

**ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*
DALAM PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
BERDASARKAN PERMINTAAN PASAR DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *SINGLE MOVING AVERAGE* DAN *SINGLE
EXPONENTIAL SMOOTHING WITH LINEAR TREND*
(Studi pada PT Kharisma Proteindo Utama 3)**

(SKRIPSI)

Oleh

AKHMAD AFIKS ABDILLAH



**JURUSAN ILMU ADMINISTRASI BISNIS
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* DALAM PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU BERDASARKAN PERMINTAAN PASAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *SINGLE MOVING AVERAGEDAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING WITH LINEAR TREND*

(Studi Pada PT Kharisma Proteindo Utama 3)

Oleh

AKHMAD AFIKS ABDILLAH

PT Kharisma Proteindo Utama 3 adalah perusahaan yang menjual ayam potong. Permasalahan dalam penelitian ini adalah menumpuknya bahan baku untuk melakukan proses produksi sehingga banyak modal tertanam hanya untuk persediaan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu system informasi yang diharapkan dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku dapat dilakukan dengan tepat dan penentuan biaya persediaannya dapat ditetapkan seoptimal mungkin yaitu melalui penerapan *Material Requiremnt Planning*. Peramalan permintaan dilakukan untuk mengetahui Jadwal Produksi Induk, dari hasil peneilitan menggunakan metode *Moving Average* dan *Ekspponential Smoothing*, diketahui hasil peramalan permintaan yang nilai *MAD* nya terkecil adalah menggunakan metode *Ekspponential Smoothing* yaitu 141.254 ekor untuk bulan Januari 2017 dan 136.075 ekor untuk bulan Februari 2017. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan metode *Lot Sizing* untuk setiap bahan baku Ayam Broiler yang menghasilkan biaya persediaan terkecil tergantung pada harga dan banyaknya bahan baku tersebut. Metode *Looting* yang menghasilkan biaya persedian paling minimum untuk pakan adalah *Lot for Lot*, *Vitamin Fixed Period Requirement*, *Obat-obatan Fixed Order Quantity*, dan *Vaksin Fixed Period Requirement*.

Kata Kunci: *Lot Sizing, MRP, Ramalan Permintaan*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION MATERIAL REQUIREMENT PLANNING IN RAW MATERIAL INVENTORY PLANNING BASED ON MARKET DEMAND BY USING SINGLE MOVING AVERAGE AND EXPONENTIAL SMOOTHING WITH LINEAR TREND

(Study in Kharisma Proteindo Utama Company3)

By

Akhmad Afiks Abdillah

PT Kharisma Proteindo Utama 3 is a company that sells chicken pieces. The problem in this research is the accumulation of raw materials for the production process so that more capital is embedded only for supplies. Therefore we need an information system that is expected to meet the raw material needs can be done properly and determine inventory costs can be defined as optimal as possible items, namely through the application of forecasting Material Requirement Planning. Demand forecasting was conducted to determine the Master Production Schedule, results of research using the average method and exponential smoothing, the result is known that the demand forecasting smallest MAD move is exponential smoothing method that is 141.254 piece for the month of January 2017 and 136.075 piece for February 2017. From that the research results can be concluded that the application of the method for each raw Lot Sizing Broiler Chickens material that produces the smallest inventory costs depend on the price and a lot of raw materials. Method of producing the minimum inventory cost for feed Lot for Lot looting, Vitamin Fixed Period Requirement, Drugs Fixed Order Quantity and Fixed Period Requirement vaccine.

Keyword: Forecast of Demand, Lot Sizing, MRP

**ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*
DALAM PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
BERDASARKAN PERMINTAAN PASAR DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *SINGLE MOVING AVERAGE* DAN *SINGLE*
EXPONENTIAL SMOOTHING WITH LINEAR TREND
(Studi pada PT Kharisma Proteindo Utama 3)**

Oleh

AKHMAD AFIKS ABDILLAH

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai
SARJANA ADMINISTRASI BISNIS
pada
Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik**



**ILMU ADMINISTRASI BISNIS
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

: ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* DALAM PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU BERDASARKAN PERMINTAAN PASAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *SINGLE MOVING AVERAGE* DAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING WITH LINEAR TREND* (Studi pada PT Kharisma Proteindo Utama 3)

Nama Mahasiswa

: Akhmad Afiks Abdillah

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1216051012

Jurusan

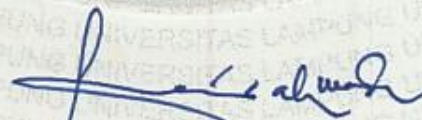
: Ilmu Administrasi Bisnis

Fakultas

: Ilmu Sosial dan Ilmu Politik

MENYETUJUI

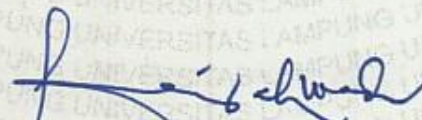
1. Komisi Pembimbing



Ahmad Rifai, S.Sos., M.Si.

NIP 19750204 200012 1 001

2. Ketua Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis



Ahmad Rifai, S.Sos., M.Si.

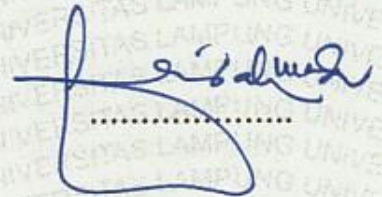
NIP 19750204 200012 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

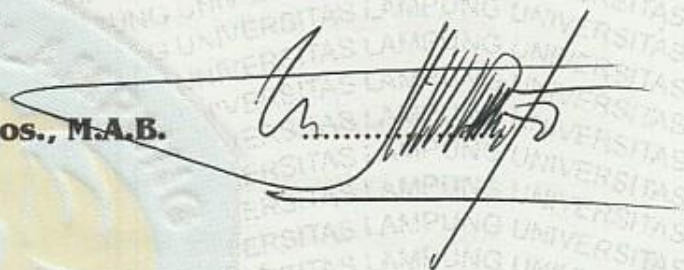
Ketua

: **Ahmad Rifal, S.Sos., M.Si.**



Penguji

: **Dr. Suripto, S.Sos., M.A.B.**



2. Dekan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik



Dr. Syarif Makhya

NIP. 19590803 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **26 September 2017**



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK
JURUSAN ILMU ADMINISTRASI BISNIS

Jl. Prof. DR. Soemantri Brojonegoro No. 01 Bandar Lampung 35145 Telepon (0721) 704626, 701609 Fax.
(0721) 702767 Pesawat 519

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Karya tulis saya, Skripsi/Laporan akhir ini, adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/AhliMadya), baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.

1. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
2. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di tulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 26 September 2017

Yang membuat pernyataan,



Akhmad Afiks Abdillah

NPM 1216051012

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Palembang, pada tanggal 7 Juni 1994, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak H. Samsul Musman dan Ibu Hj. Agianti. Latar belakang pendidikan yang telah dijalankan yaitu penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Kartika II-214 Palembang tahun 2000, Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 143 Palembang tahun 2002, Sekolah Dasar Kartika II-5 Bandar Lampung tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 10 Bandar Lampung tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA YP UNILA Bandar Lampung diselesaikan tahun 2012.

Tahun 2012, Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN Tulis. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Ilmu Administrasi Bisnis FISIP UNILA sebagai Ketua Umum. Lalu pada tahun 2015, Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukadana, Kecamatan Buay Bahuga, Way Kanan, sebagai Koordinator Kecamatan.

MOTTO

*Saya berjalan dengan kaki sendiri ditemani oleh dorongan
orang terkasih, melangkah tanpa menginjak atau mengambil
jalan orang lain*

(Akhmad Afiks Abdillah)

Words build bridges into unexplored regions

(Adolf Hitler)

Saya datang, saya lihat, saya menang

(Anonymous)

*I'm Not Worried About How People React, Because I'm
Happy Being Who I am.*

(Mark Feehily)

PERSEMBAHAN

*Dengan Mengucapkan Puji dan Syukur Kehadirat Allah SWT
Kupersembahkan Karya Kecilku ini untuk:*

Kupersembahkan karya ku ini untuk kedua orang tua ku yang telah memberikan kasih sayangnya kepadaku, orang tua yang tidak pantang menyerah demi memberikan pendidikan yang layak untuk anak laki-lakinya ini. Rela hujan kehujan, panas kepanasan untuk memberikan yang terbaik untuk anaknya.

Adikku tersayang yang membuat diri ini termotivasi untuk menjadi lebih baik lagi, semoga aku menjadi kakak dan panutan yang baik dan kita menjadi anak yang sukses dan membanggakan keluarga.

Dosen Pembimbing dan Penguji yang sangat baik hatinya

Almamater Tercinta

SANWACANA

Assalamualai'kum wr.wb

Alhamdulillah dengan rasa syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi ini **“ANALISIS PENERAPAN MATERIAL REQUIREMENT PLANNING DALAM PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU BERDASARKAN PERMINTAAN PASAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SINGLE MOVING AVERAGEDAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING WITH LINEAR TREND (Studi Pada PT Kharisma Proteindo Utama 3)”**. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Administrasi Bisnis di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan dan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terimakasih banyak kepada:

1. ALLAH SWT
2. Muhammad SAW
3. Teristimewa untuk kedua Orang Tuaku tercinta H. Samsul Musman (Papa) dan Hj. Agianti (Mama). Terimakasih selama ini telah memberikan cinta dan kasih sayang yang tidak ada batasnya dan telah memberikan motivasi, semangat, serta kepercayaan kepada saya selama proses menyelesaikan skripsi ini dan mendoakan saya agar kelak menjadi anak yang sukses dan membanggakan bagi keluarga.
4. Adikku tersayang Lutfiah Nurhafidah, terimakasih telah memberikan motivasi dan selalu mendoakan saya selama proses menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih telah menjadi teman bermain dan teman berkelahi selama ini.

Semoga kelak kita menjadi orang yang sukses dunia akhirat dan menjadi anak yang membanggakan orang tua.

5. Bapak Dr. Syarief Makhya., selaku Dekan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung.
6. Bapak Drs. Susetyo, M.Si., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung.
7. Bapak Drs. Denden Kurnia Drajat, M.Si., selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung.
8. Bapak Drs. Dadang Karya Bakti, M.Si., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung.
9. Bapak Ahmad Rifai, S.Sos., M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung. Sekaligus menjadi pembimbing utama skripsi yang telah memberikan segala ilmu serta wawasan yang dibutuhkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Bapak Suprihatin Ali, S.Sos., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Administasi Bisnis Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung.
11. Bapak Dr. Suripto, S.Sos., M.A.B., selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis serta bersedia meluangkan waktu untuk penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
12. Bapak Drs. A. Efendi, M.M. Selaku Dosen Pembimbing Akademik. Terimakasih untuk bimbingan, kritik, dan saran selama penyusunan skripsi ini.

13. Ibu Mertayana selaku staff Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis Universitas Lampung yang telah banyak membantu penulis.
14. Seluruh dosen dan staff Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis Universitas Lampung, terimakasih atas pengajaran dan ilmu yang telah diberikan selama ini kepada penulis.
15. Teman-Teman Mahasiswa Administrasi Bisnis 2012. Terimakasih seluruh kenangannya. Belajar dengan kalian itu seru.
16. Untuk Karikatur Arisa Samara, S.A.B, Dita Ayu Octavia, S.A.B, Dwi Putri Lestari, S.A.B dan Silvida Dwi Rani. Terimakasih dah mau bantuin afik, bantuin segala urusan kampus. Terimakasih juga udah percaya afik untuk jadi temen kalian
17. Temen-temen 12 yang sering nongkrong di kafe bisnis. Dimas, fidel, sentong, jul, agung, andi baks, ardi, bona, guswindi, jaka, Joshua, risyah, eri, widi, ardi, daru, romario, romi, opi. Terimakasih petualangannya, berkat kalian kita bisa sama-sama ngelilingin lampung.
18. Kakak tingkat dari angkatan pertama sampai 2011, terimakasih atas motivasi dan keakraban nya Kak Saut, Kak Ferdy, Kak Willy, Kak Afni, Kak Yohanes, Kak Alfred, Kak Aji, Kak Jefri, Kak Bandha, dll.
19. Adik tingkat 2013, Diwakili oleh Ubay sebagai Ketum, dan Gede sebagai Ketua Angkatannya, Dasa Dkk, Lele Dkk, Rani Septi Dkk. Dll. Trimakasih udah nemenin afik ngampus saat temen-temen afik udah pada lulus.
20. Adik tingkat 2014, diwakili oleh Arif sebagai ketum, tiwi dkk, Erpan dkk, ade fadilah dkk, Anggi dkk. Terimakasih waktu-waktu nya untuk ngurusin HMJ

21. Untuk seluruh pengurus HMJ periode 2017-2018 semangat kedepannya bangunlah HMJ kita, sayangi HMJ kita, dan kenalkan kepada Indonesia bahwa UNILA punya Administrasi Bisnis yang patut untuk dibanggakan.
22. Keluarga Bapak Mustofa, terimakasih sampai saat ini selalu mendukung dan mendoakan saya dalam proses menyelesaikan skripsi ini, serta terimakasih sudah menyayangi dan menjaga saya selama 40 hari menjalani KKN di Desa Sukadana Buay Bahuga Way Kanan. Semoga suatu saat nanti kita bisa bertemu kembali.
23. Terimakasih kepada rekan-rekan KKN Desa Sukadana, Kecamatan Buay Bahuga, Kabupaten Way Kanan. Untuk Gita, Wiwin, Yesi, Pungki, Merta, Riski terimakasih atas kerjasamanya selama 40 hari kita menjalani KKN semoga kita dapat selalu bermanfaat bagi orang lain.
24. Sahabat kecil Chintia, Hindun, Riska. Terimakasih sudah dari SD kita kenal, main bareng sampe sekarang. Semoga persahabatan kita tidak habis dimakan omongan orang. Ading Rizal, terimakasih ngekek nya.
25. *The Last* Annisa Safitri, S.A.B, terimakasih kasih sayang nya, kesabarannya, terimakasih udah bantuin afik ngerapihin semua kerjaan afiks. Sukses untuk karir kamu sayang, semoga berkah rizkinya halal untuk bekal ibadah.

Wassalamualaikum, wr.wb.

Bandar Lampung, September 2017

Penulis

Akhmad Afiks Abdillah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	9
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	10
1.4 Manfaat Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi dan Fungsi Sistem Produksi	12
2.2 Pengertian dan Ruang Lingkup Manajemen Operasional.....	15
2.3 Definisi Persediaan.....	16
2.3.1 Jenis-jenis dan Fungsi Persediaan	17
2.3.2 Model Persediaan	22
2.3.3 Bentuk Sistem Persediaan	23
2.3.4 Komponen-komponen Dasar Biaya Persediaan	26
2.3.5 <i>Pull dan Push System</i>	31
2.3.5.1 Pendekatan Sistem Dorong (<i>Push System</i>)	33
2.3.5.2 <i>Single Order Quantity</i>	34
2.3.5.3 <i>Repetitive Order Quantities</i>	35
2.3.5.4 <i>Economic Order Quantity(EOQ)</i>	36
2.3.5.5 Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point/OP</i>).....	37
2.4 Peramalan	40
2.4.1 Tujuan Peramalan.....	42
2.4.2 Tahapan Peramalan	43
2.4.3 Jenis Peramalan	44
2.4.4 Metode Peramalan.....	46
2.4.5 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan.....	51
2.5 Perencanaan Kebutuhan Material.....	55
2.5.1 Pengertian Perencanaan Kebutuhan Material.....	55
2.5.2 Tujuan <i>MRP</i>	57
2.5.3 <i>Input Sistem MRP</i>	58

2.5.4 Keluaran Sistem <i>MRP</i>	60
2.5.5 Langkah Dasar <i>MRP</i>	61
2.5.6 Teknik Penentuan Ukuran <i>Lot</i>	62
2.5.7 Prasyarat dan Asumsi dari <i>MRP</i>	64
2.5.8 Istilah-istilah dalam <i>MRP</i>	65
2.6 Penelitian Terdahulu	67
2.7 Kerangka Pemikiran	70

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	72
3.2 Jenis dan Sumber Data	72
3.3 Teknik Pengumpulan Data	73
3.4 Definisi Konseptual Variabel	74
3.5 Definisi Operasional Variabel	74
3.6 Teknik Analisis Data	75
3.6.1 Peramalan Permintaan	75
3.6.2 Menghitung <i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	81
3.6.3 Penyusunan Tabel <i>Material Requirement Planning (MRP)</i> ..	84

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	86
4.1.1 Profil PT Kharisma Proteindo Utama	86
4.1.2 Lokasi Objek Penelitian	88
4.1.3 Struktur Organisasi.....	88
4.1.4 Proses Produksi	89
4.2 Deskripsi Statistik Data	90
4.2.1 Data Permintaan Produk.....	90
4.2.2 Struktur Produk	91
4.2.3 Daftar Kebutuhan Bahan (<i>Bill of Material</i>) Ayam Broiler ...	92
4.2.4 Data Persediaan	92
4.2.5 Data Biaya	93
4.3 Hasil Analisis Data.....	94
4.3.1 Peramalan	94
4.3.1.1 Metode Rata-rata Bergerak Tunggal.....	95
4.3.1.2 Metode Penghalusan Eksponensial.....	104
4.3.2 Penghitungan <i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	115
4.3.3 Penyusunan Tabel <i>MRP</i>	123

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	129
5.2 Keterbatasan Penelitian	130
5.3 Saran.....	131

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Susunan Aset Suatu Perusahaan Manufaktur (Tipikal).....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	69
3.1 Definisi Operasional Variabel	75
3.2 Tabel <i>Material Requirement Planning</i>	85
4.1 Proses Produksi	89
4.2 Data Permintaan Aktual Produk Ayam Broiler Periode Januari-Desem bertahun 2016.....	91
4.3 <i>Bill of Materials</i> Produk Ayam Broiler.....	92
4.4 Data Persediaan Bahan Baku Ayam Broiler	93
4.5 Harga Bahan Baku	94
4.6 Hasil Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Januari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	96
4.7 Nilai MAD untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Januari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	97
4.8 <i>Tracking Signal</i> Peramalan Januari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	98
4.9 Hasil Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Februari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	100
4.10 Nilai MAD untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Februari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	101
4.11 <i>Tracking Signal</i> untuk Peramalan Ayam Broiler Bulan Februari 2017 metode <i>Moving Average</i>	102
4.12 Hasil Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Januari dan Februari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	104
4.13 Hasil Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Januari 2017 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	105
4.14 Nilai MAD untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Januari 2017 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	106
4.15 <i>Tracking Signal</i> untuk Peramalan Ayam Broiler Bulan Januari 2017 metode <i>Exponential Smoothing</i>	107
4.16 Hasil Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Februari 2017 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	110
4.17 Nilai MAD untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Februari 2017 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	111
4.18 <i>Tracking Signal</i> untuk Peramalan Ayam Broiler Bulan Februari 2017 metode <i>Exponential Smoothing</i>	112

4.19	Hasil Peramalan Permintaan Ayam Broiler Januari dan Februari 2017 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	114
4.20	Perbandingan Nilai <i>MAD</i> Peramalan Permintaan Bulan Januari dan Februari 2017.....	114
4.21	<i>MPS</i> Ayam Broiler Januari dan Februari 2017	116
4.22	<i>MPS</i> Mingguan Bulan Januari 2017.....	116
4.23	<i>MPS</i> Mingguan Bulan Februari 2017.....	116
4.24	Hasil Akhir Penghitungan Jumlah Kebutuhan Bersih.....	117
4.25	Hasil Akhir Penghitungan Metode <i>Lot for Lot</i>	119
4.26	Hasil Akhir Penghitungan Metode <i>Fixed Order Quantity</i>	120
4.27	Hasil Akhir Penghitungan Metode <i>Fixed Period Requirements</i> ...	121
4.28	Perbandingan Hasil <i>Lot Sizing</i>	121
4.29	Penggunaan Metode <i>Lot Sizing</i> untuk Bahan Baku	122
4.30	Tabel MRP untuk Pakan Bulan Januari 2017	124
4.31	Tabel MRP untuk Pakan Bulan Februari 2017	125
4.32	Tabel MRP untuk Vitamin Bulan Januari 2017	125
4.33	Tabel MRP untuk Vitamin Bulan Februari 2017	126
4.34	Tabel MRP untuk Obat-obatan Bulan Januari 2017	126
4.35	Tabel MRP untuk Obat-obatan Bulan Februari 2017	127
4.36	Tabel MRP untuk Vaksin Januari 2017	127
4.37	Tabel MRP untuk Vaksin Bulan Februari 2017.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Model Umum Fungsi Produksi	14
2.2 Proses Transformasi Produksi	18
2.3 Sistem Persediaan Berdasarkan <i>input</i> dan <i>output</i>	24
2.4 Mekanisme Sistem Persediaan di Perusahaan.....	25
2.5 <i>Pull vs Push System</i>	33
2.6 Penggunaan Persediaan Sepanjang Waktu.....	36
2.7 Kurva Titik Pemesanan Ulang	39
2.8 Kerangka Pemikiran	71
4.1 Struktur Organisasi PT Kharisma Proteindo Utama	88
4.2 Struktur Produk Ayam Broiler	91
4.3 Peta Kontrol <i>Tracking Signal</i> untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler Bulan Januari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	99
4.4 Data Aktual dan Ramalan Permintaan Ayam Boriler Bulan Januari 2017 metode <i>Moving Average</i>	99
4.5 Peta Kontrol <i>Tracking Signal</i> untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler BulanFebruari 2017 Metode <i>Moving Average</i>	103
4.6 Data Aktual dan Ramalan Permintaan AyamBoriler Bulan Februari 2017 metode <i>Moving Average</i>	103
4.7 Peta Kontrol <i>Tracking Signal</i> untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler Januari 2017 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	108
4.8 Data Aktual dan Ramalan Permintaan Ayam Boriler Bulan Januari 2017 metode <i>Exponential Smoothing</i>	109
4.9 Peta Kontrol <i>Tracking Signal</i> untuk Peramalan Permintaan Ayam Broiler Februari 2017 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	113
4.10 Data Aktual dan Ramalan Permintaan Ayam Boriler Bulan Februari 2017 metode <i>Exponential Smoothing</i>	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Hasil Penghitungan Kebutuhan Bersih	133
2 Hasil Penghitungan <i>Lot Sizing</i>	138

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bisnis logistik merupakan kegiatan yang unik karena merupakan kegiatan tertua sekaligus kegiatan termuda. Bisnis logistik disebut tertua jika dilihat dari kegiatan individu, kegiatan logistik sudah ada sejak manusia ada. Manusia memenuhi kebutuhannya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Implementasi logistik pada perusahaan ialah upaya dalam pengelolaan, penyimpanan bahan baku, suku cadang, dan barang jadi. Bisnis logistik disebut muda, karena kelahiran manajemen logistik baru muncul dan diperhitungkan sejak tahun 1950. Kegiatan logistik mengalami perubahan yang awalnya terpisah-pisah menjadi kegiatan yang terpadu dengan diterapkannya sistem manajemen logistik terpadu.

Sektor manufaktur Indonesia berpeluang meraih “kesempatan kedua”, demikian disampaikan Bank Dunia melalui sebuah paket rekomendasi kebijakan berjudul “Mempercepat Laju Revitalisasi Pertumbuhan di Sektor Manufaktur Indonesia”. Kumpulan rekomendasi kebijakan ini menyebutkan, konsumsi domestik meningkat tajam dalam beberapa tahun terakhir, diikuti oleh tingginya angka produksi dalam sektor industri. Investor asing pun kini mulai banyak melirik ke Indonesia karena potensi kelas menengahnya yang begitu besar dan upah buruhnya yang relatif lebih kompetitif (World bank, 2012).

Pencapaian pertumbuhan ekonomi Indonesia masih jauh di bawah China dan India, akan tetapi dari segi pertumbuhan ekonomi Indonesia termasuk tiga besar. Jumlah kelas menengah warga Indonesia mencapai 36 juta orang dan relatif produktif. Industri manufaktur menjadi komponen penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional. Menurut data Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, pertumbuhan industri manufaktur meningkat sebanyak 6,4% dan telah berkontribusi terhadap Produk Domestik Bruto nasional sebanyak 20,8% atau Rp1.714 triliun pada tahun 2013. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, pertumbuhan produksi industri manufaktur besar dan sedang pada triwulan I ditahun 2013 tumbuh 8,94% dibandingkan periode sama tahun 2012. Sektor-sektor yang tumbuh tinggi di antaranya industri kendaraan bermotor, trailer, dan semi trailer naik 27,73%, industri bambu, rotan, dan sejenisnya 23,88%, industri logam dasar 12,28%, industri pakaian jadi 9,93%, serta industri makanan tumbuh 0,30% (Mmindustri, 2013).

Ketidakpastian jumlah dan waktu permintaan pelanggan mendorong adanya persediaan. Tersine dalam Rika (2009:94) menyatakan bahwa ada empat faktor fungsi dari persediaan, yaitu faktor waktu, faktor diskontinuitas, faktor tidak tentu, dan faktor ekonomi. Faktor waktu meliputi proses dari produksi dan distribusi yang membutuhkan waktu relatif lama. Waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan jadwal produksi, pemesanan barang, pengiriman barang dari pemasok atau waktu pengiriman, inspeksi barang, produksi, dan mengirim produk ke pengecer atau konsumen. Persediaan mampu merencanakan pengurangan waktu dalam pemenuhan permintaan. Faktor diskontinuitas mengizinkan perlakuan dari berbagai macam operasi yang berbeda, seperti operasional

pengeceran, distribusi, pergudangan, produksi, dan pembelian. Faktor ini mengizinkan perusahaan untuk menjadwalkan banyak operasi dalam tingkat kinerja yang diinginkan. Faktor tidak tentu, yakni fokus pada peristiwa yang tak terduga yang dapat mengubah jadwal awal yang telah direncanakan. Hal ini meliputi prakiraan permintaan, cakupan variabel produksi, peralatan rusak, menunggu pengiriman, dan kondisi alam yang berubah. Faktor ekonomi mengizinkan perusahaan untuk memperoleh keuntungan dari berbagai alternatif pengurangan biaya.

Perusahaan seringkali mengalami permasalahan dalam pengendalian atau pengadaan material (bahan baku), beberapa contoh permasalahannya adalah persediaan bahan baku yang terlalu banyak atau terlalu sedikit. Permasalahan tersebut tentunya akan mempengaruhi sistem keuangan di perusahaan tersebut, karena persediaan yang terlalu banyak maka lebih banyak modal atau dana yang tertanam dalam persediaan, disamping itu resiko lainnya mungkin akan muncul akibat dari lamanya penyimpanan bahan baku.

Persediaan adalah hal yang sangat penting bagi perusahaan, terutama perusahaan manufaktur, karena menunjang kelancaran proses produksi untuk memenuhi permintaan pelanggan. Kekurangan persediaan akan menghambat proses produksi, karena itu berarti tidak ada input yang digunakan untuk proses produksi untuk menghasilkan *output* berupa produk atau jasa. Namun, pada dasarnya persediaan dihindari oleh perusahaan karena menyebabkan tertanamnya investasi pada persediaan. Indrajit dalam Wawan (2008:4) menyatakan bahwa biaya penyimpanan persediaan setiap tahun pada umumnya mencapai sekitar 20%

sampai 40% dari harga barang. Oleh sebab itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian persediaan yang baik untuk meminimalkan investasi yang tertanam dalam persediaan dan mempertimbangkan kelancaran proses produksi dengan adanya persediaan. Susunan aset tipikal dalam perusahaan manufaktur dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Susunan Aset Suatu Perusahaan Manufaktur (Tipikal)

No.	Susunan Aset	Presentase (%)
1	Kas	4
2	Piutang	26
3	Aset Lancar Lain	6
4	Persediaan Barang	31
5	Aset Tetap	27
6	Aset Lain	6

Sumber: Indrajit *dalam* Wawan (2008:4)

Persediaan dapat berupa bahan baku, komponen produk, barang setengah jadi, dan barang jadi. Setiap persediaan memiliki peran yang penting untuk perusahaan. Biasanya persediaan bahan baku menjadi yang paling disoroti dalam pengendalian persediaan. Namun, persediaan bahan yang lain juga penting untuk menunjang proses produksi, seperti persediaan komponen produk yang tidak diproduksi oleh perusahaan, karena komponen tersebut juga mendukung terbentuknya barang jadi.

Bahan baku merupakan hal yang paling vital dalam memenuhi proses produksi, dalam menjalankan proses produksi harus dilaksanakan secara berkesinambungan. Artinya bahan baku tidak boleh kekurangan ataupun kelebihan. Perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur pasti akan memerlukan adanya persediaan dalam melaksanakan aktivitas produksinya. Tanpa persediaan perusahaan akan dihadapkan pada resiko terhambatnya proses produksi dan tidak terpenuhinya permintaan produk pada waktu yang diinginkan. Perusahaan memiliki jumlah

persediaan yang lebih dari jumlah pemakaian atau kapasitas produksi, maka yang timbul bukan hanya biaya penyimpanan tetapi akan timbul permasalahan lain seperti rusaknya kualitas bahan baku ataupun barang jadi akibat dari terlalu lama disimpan di dalam gudang.

Persediaan bahan baku harus disiasati dengan baik dan benar agar mampu memproduksi dengan efektif dan efisien. Selain persediaan bahan baku, perlu diperhatikan pula ruang penyimpanan bahan baku tersebut. Ruang penyimpanan bahan baku inilah yang kita sebut gudang, ditempat ini bahan baku yang sudah kita beli guna memenuhi kebutuhan produksi disimpan. Ruang penyimpanan ini harus sesuai dengan kebutuhan. Agar tidak timbul permasalahan lain yang membuat pengeluaran lebih besar, dalam proses penyimpanan harus diperhatikan dengan benar mana bahan baku yang mudah rusak, bahan baku yang bersifat merusak bahan baku lainnya, dan bahan baku yang ukuran kecil. Semua itu kita lakukan agar saat kita akan melakukan proses produksi, bahan baku yang kita simpan digudang akan dengan mudah kita temukan.

PT Proteindo Utama Group (PUG) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang peternakan ayam broiler. Perusahaan ini memiliki 3 cabang yang lokasinya tersebar di wilayah Lampung Selatan. PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) merupakan cabang ketiga yang dimiliki oleh PT Proteindo Utama Group yang berlokasi di Desa Relung Mulya Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung.

PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) menghasilkan suatu produk berupa ayam pedaging, diperlukan usaha pengendalian terhadap bahan baku berupa *DOC*

(*Day Old Chick*) atau anak ayam yang berkualitas baik. Produk yang dilakukan oleh PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) mengikuti permintaan konsumen yang cenderung bersifat musiman. Manajer produksi bertugas meramalkan jumlah permintaan serta biaya produksi. Permintaan konsumen bervariasi jumlah dan bobot ayamnya, pada saat musim lebaran, tahun baru, dan liburan sekolah konsumen menginginkan ayam berbobot berat, apabila dihari-hari biasa konsumen lebih memilih ayam broiler yang berbobot ringan.

Bahan baku berupa *DOC (Day Old Chick)* didatangkan dari Pulau Jawa, namun untuk meminimalisir kerugian akibat dari tingkat kematian *DOC* yang tinggi karena stres dalam perjalanan. PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) membeli pasokan *DOC* dari wilayah Lampung yang kualitasnya sangat baik. Terbukti setelah mengganti *supplier* kerugian akibat dari kematian *DOC* menurun, karena *DOC* memiliki ketahanan tubuh yang rendah sehingga tingkat kematian *DOC* masih tetap ada.

Bahan baku lain yang dibutuhkan PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) untuk memproduksi ayam broiler berkualitas baik adalah pakan, vitamin, obat, dan vaksin yang kualitasnya terjaga. Ayam broiler yang diproduksi oleh PT Kharisma Proteindo Utama (KPU 3) adalah ayam organik maka pakan yang digunakan tidak mengandung bahan kimia. Layaknya manusia, ayam juga membutuhkan asupan gizi yang baik untuk dapat tumbuh dengan baik. Vitamin, obat, dan vaksin dibutuhkan ayam untuk dapat bertahan hidup di kondisi lingkungan yang sewaktu-waktu dapat berubah.

Vitamin, obat, dan vaksin merupakan bahan baku yang mudah rusak. Bahan baku tersebut harus disimpan dengan baik dan dalam posisi penyimpanan yang benar, apabila dalam penyimpanannya terjadi kesalahan maka bahan baku tersebut akan rusak dan mengakibatkan kerugian. Proses penyimpanan bahan baku ini memerlukan biaya, yaitu fasilitas gudang yang baik, dengan suhu yang stabil serta sirkulasi udara yang baik. Apabila bahan baku ini tidak digunakan dalam waktu yang lama maka khasiatnya akan menurun. Disinilah peran manajer untuk mengatur besar kecilnya jumlah bahan baku berupa vitamin, obat, dan vaksin agar dalam proses produksi berjalan dengan efektif dan efisien.

Siklus produksi PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) dilakukan dalam satu tahun kurang lebih sebanyak 6 sampai 7 kali siklus produksi. Lama siklus produksi kurang lebih 35-40 hari. Lama siklus ini tergantung dari permintaan konsumen. Apabila konsumen ingin bobot ayam yang besar maka yang harus dilakukan oleh manajer adalah menambah volume pakan atau menambah umur pemeliharaan. Tentunya hal ini mempengaruhi biaya apabila manajer tidak memperhitungkan dimusim apa ayam broiler tersebut akan dijual ke konsumen.

Pembelian bahan baku yang dilakukan PT Kharisma Proteindo Utama3 (KPU 3) di dapat dari perusahaan yang telah bekerjasama untuk dapat terus memasok bahan baku seperti *DOC*, vitamin, obat, dan vaksin guna memenuhi faktor produksi yang dibutuhkan. Perhitungan jumlah bahan baku yang akan dibeli dilakukan berdasarkan peramalan permintaan diperiode yang akan datang, serta jumlah ayam broiler yang belum terjual untuk memperhitungkan tempat menyimpan atau memelihara *DOC* yang baru datang. Obat-obatan yang

dibutuhkan selama pemeliharaan berjumlah besar, sehingga obat-obatan dibeli dari Tangerang dan Mojokerto, sehingga menyebabkan adanya waktu anjang (*lead time*) pengiriman bahan. Selain itu perusahaan juga mengalami kelebihan persediaan obat-obatan yang menyebabkan tertanamnya investasi pada jumlah persediaan obat.

Persediaan merupakan *stock* yang dibutuhkan perusahaan untuk mengatasi adanya fluktuasi permintaan. Persediaan dalam proses produksi dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur, hal ini dikarenakan sumber daya tersebut masih menunggu dan belum digunakan pada proses berikutnya. Proses berikutnya yang dimaksud dapat berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi dan juga kegiatan konsumsi pada sistem kebutuhan rumah tangga.

Persediaan mempunyai suatu tujuan tertentu, hal ini dikarenakan ada sumber daya tertentu yang tidak bisa didatangkan secara mendadak ketika sumber daya tersebut akan digunakan. Sehingga, untuk menjamin tersedianya sumber daya maka perlu direncanakan adanya persediaan. Berdasarkan hal tersebut maka definisi persediaan adalah sejumlah sumber daya baik berbentuk bahan mentah ataupun barang jadi yang disediakan perusahaan untuk memenuhi permintaan dari konsumen.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis ingin menganalisa permasalahan tersebut menjadi sebuah karya ilmiah dengan judul **“ANALISIS PENERAPAN MATERIAL REQUIREMENT PLANNING DALAM PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU BERDASARKAN**

**PERMINTAAN PASAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
SINGLE MOVING AVERAGE DAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
 WITH *LINEAR TREND* (Studi pada PT Kharisma Proteindo Utama 3)”**

1.2 Permasalahan

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan sebuah analisis perencanaan kebutuhan bahan, mengingat produk yang diproduksi PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) terdiri dari beberapa komponen dan merupakan permintaan terikat (*dependent-demand*), yaitu permintaan untuk sebuah jenis barang berkaitan dengan permintaan jenis barang yang lain.

Untuk mengatasi ketersediaan ayam broiler agar selalu dalam jumlah yang efektif maka harus dilakukan peramalan permintaan. Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk meramal jumlah permintaan ayam broiler.

Untuk mengatasi masalah pengendalian persediaan, dapat dilakukan analisis *Material Requirement Planning (MRP)*. Heizer dan Render (2005:160) mendefinisikan *Material Requirement Planning (MRP)* sebagai sebuah teknik permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk untuk menentukan kebutuhan material.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Berapa peramalan permintaan Ayam Broiler pada PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) pada periode ke-1 bulan Januari tahun 2017 dengan metode *Single Moving Average* dan *Exponential Smoothing* ?
2. Berapa peramalan permintaan Ayam Broiler pada PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) pada periode ke-2 bulan Februari tahun 2017 berdasarkan metode *Single Moving Average* dan *Exponential Smoothing*?
3. Berapakah besarnya jumlah pesanan optimal bahan baku dalam penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada manajemen persediaan bahan baku PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3)?

1.3 Tujuan dan Kegunaan

1. Untuk mengetahui hasil penghitungan peramalan permintaan Ayam Broiler pada PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) pada periode ke-1 bulan Januari tahun 2017 dengan metode *Single Moving Average* dan *Exponential Smoothing*.
2. Untuk mengetahui hasil penghitungan peramalan permintaan Ayam Broiler pada PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) pada periode ke-2 bulan Februari tahun 2017 berdasarkan metode *Single Moving Average* dan *Exponential Smoothing*.
3. Untuk mengetahui jumlah pesanan optimal bahan baku dalam penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada manajemen persediaan bahan baku PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian yang dilakukan, penulis berharap dapat memberikan sumbangan yang dapat bermanfaat baik bagi perusahaan, bagi masyarakat khususnya di lingkungan Universitas Lampung, dan bagi penulis sendiri:

1. Pihak perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan untuk pihak terkait dalam hal penerapan *Material Requirement Planning* dalam sistem perencanaan pengendalian bahan baku pada perusahaan dalam proses produksinya.

2. Bagi penulis

Menambah wawasan ilmu manajemen operasi dan dapat dijadikan masukan untuk mengimplementasikan teori-teori yang diperoleh dengan kondisi nyata di lapangan khususnya mengenai *Material Requirement Planning*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Fungsi Sistem Produksi

Secara tradisional, organisasi sebuah perusahaan, baik perusahaan manufaktur maupun perusahaan jasa, umumnya dibagi atas beberapa fungsi, yaitu fungsi pemasaran, produksi, keuangan, dan administrasi umum. Fungsi pemasaran merupakan fungsi yang diberi tugas dan tanggung jawab untuk menciptakan permintaan terhadap produk yang dihasilkan atau disediakan oleh perusahaan melalui aktivitas penjualan dan pemasaran. Fungsi pemasaran ini menciptakan kegunaan pemilikan (*possession utility*) melalui aktivitas pertukaran dan kegunaan tempat (*place utility*) melalui aktivitas penyampaian produk dari lokasi produsen ke lokasi konsumen (Haming dan Mahfud, 2014:2).

Menurut Haming dan Mahfud (2014:2) fungsi produksi atau lazim pula disebut fungsi operasi merupakan fungsi yang disertai tugas dan tanggung jawab untuk melakukan aktivitas pengubahan dan pengolahan sumber daya produksi (*aset of input*) menjadi keluaran (*output*), barang atau jasa, sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya. Fungsi produksi ini menciptakan kegunaan bentuk (*form utility*) karena melalui kegiatan produksi, nilai, dan kegunaan suatu benda

meningkat akibat dilakukannya penyempurnaan bentuk atas benda (*input*) yang bersangkutan.

Fungsi produksi terbangun atas empat elemen (*subsystem*), yaitu subsistem masukan (*input subsystem*), subsistem proses (*conversion or processing subsystem*), subsistem keluaran (*output subsystem*), dan subsistem umpan balik (*feedback or production information subsystem*). Relasi IPO (*Input-Process-Output*) dapat dijelaskan dengan sebuah fungsi relasi matematika yang sederhana, yaitu sebagai berikut (Haming dan Mahfud, 2014:3).

$$Y = F(X) \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

Y = (barang atau jasa yang dihasilkan/disediakan untuk pelanggan)

F = fungsi, metode, dan teknologi yang diimplementasikan dalam mengelola input yang dipakai menghasilkan *output* melalui proses produksi tertentu

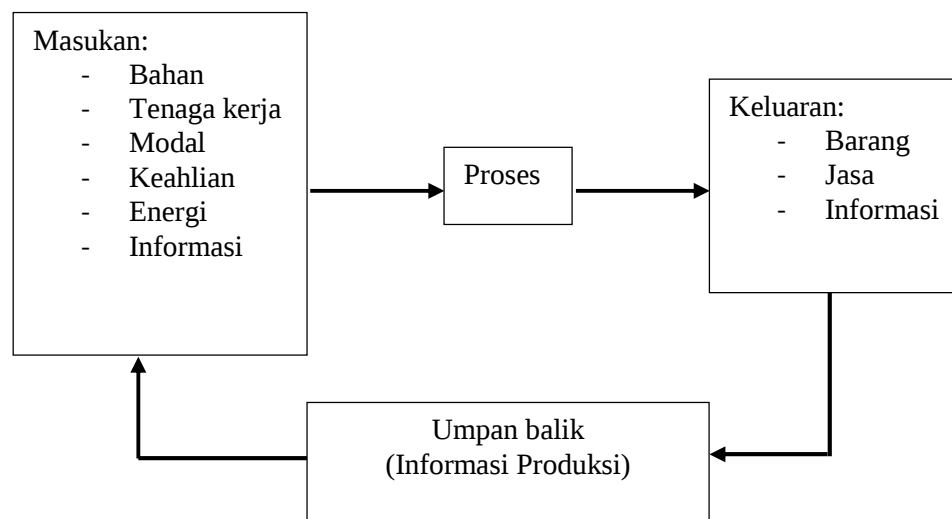
X = input yang dipakai untuk menghasilkan *output* yang direncanakan

Pada penjelasan tersebut Y adalah variabel dependen (*dependent variable*), yaitu variabel yang nilainya ditentukan oleh faktor lainnya, dalam hal ini proses dan input yang digunakan. Sebagai variabel dependen, nilai Y ini berada di luar kendali manajemen. Sebaliknya, X adalah variabel independen (*independent variable*), yaitu variabel yang menentukan nilai variabel lainnya. Variabel X ini berada dibawah kendali manajemen. Misalnya dalam penarikan tenaga kerja manusia, pemilihan mesin, pemilihan bahan baku, dan pemasoknya, serta penentuan sumber pendanaan dan sebagainya, semuanya dapat dikendalikan oleh

manajemen. Proses sebagai kegiatan yang dilambangkan oleh fungsi (f), juga berada di bawah kendali manajemen.

Manajemen dapat memilih metode dan teknologi produksi yang sesuai menurut timbangannya. Manajemen dapat menentukan apakah akan memakai metode produksi dengan padat modal atau dengan padat karya. Proses berbasis manusia atau berbasis mesin dapat dipilih dan ditentukan oleh manajemen sehingga berada dibawah kendali manajemen.

Sehubungan dengan karakteristik IPO yang dikemukakan diatas, dalam mengelola aktivitas produksi, fokus perhatian terletak pada input X dan proses f, bukan berfokus pada *output* Y yang berada diluar kendali. Sekalipun demikian, perlu disadari bahwa *output* Y adalah hasil yang akan diserahkan kepada pelanggan. Dengan demikian, keluaran yang dihasilkan harus mampu memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen (Haming dan Mahfud, 2014:4).



Gambar 2.1 Model Umum Fungsi Produksi
Sumber: Haming dan Mahfud (2014:4)

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa informasi memiliki makna yang penting karena selain sebagai masukan, juga menjadi keluaran dan umpan balik. Sebagai masukan, informasi itu dapat berupa pilihan teknologi pengolahan, informasi kebutuhan dan keinginan pelanggan, informasi jumlah permintaan, informasi daya beli masyarakat, lokasi permintaan, aturan pemerintah tentang perizinan dan perpajakan, dan sebagainya.

2.2 Pengertian dan Ruang Lingkup Manajemen Operasional

Secara harfiah, manajemen operasional terbangun dari dua kata, yaitu manajemen dan operasional. Manajemen memiliki dua makna, yaitu manajemen sebagai posisi dan manajemen sebagai proses. Menurut Rosenberg (1993) dan Adam (1982) dalam Haming dan Mahfud (2014:22), sebagai posisi manajemen memiliki makna seseorang atau sekelompok orang yang bertanggung jawab untuk melakukan pengkajian, penganalisisan, perumusan keputusan, dan menjadi penginisiatif awal suatu tindakan yang akan menguntungkan organisasi atau perusahaan. Manajemen sebagai proses bermakna sebagai fungsi yang berhubungan dengan perencanaan dalam mengkoordinasikan pergerakan, dan pengendalian aktivitas organisasi perusahaan bisnis atau jasa.

Memadukan pengertian kedua istilah di atas, manajemen operasional dapat diartikan sebagai kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pengoordinasian, pergerakan, dan pengendalian aktivitas organisasi atau perusahaan bisnis atau jasa yang berhubungan dengan proses pengolahan masukan menjadi keluaran dengan nilai tambah yang lebih besar. Dari sisi definisi harfiah

tersebut, manajemen operasional memiliki beberapa unsur utama, yaitu sebagai berikut (Haming dan Mahfud, 2014:23):

1. Manajemen operasional adalah sebuah proses manajemen sehingga kegiatannya berawal dari aktivitas perencanaan dan berakhir pada aktivitas pengendalian.
2. Manajemen operasional mengkaji kegiatan pengolahan masukan menjadi keluaran tertentu, baik barang maupun jasa.
3. Manajemen operasional bertujuan untuk memberikan nilai tambah atau manfaat yang lebih besar kepada organisasi atau perusahaan.
4. Manajemen operasional adalah sebuah sistem yang terbangun dari subsistem masukan, proses pengolahan, dan keluaran.

Manajemen operasional menjelaskan bagaimana cara mengatur bahan baku untuk diolah menjadi suatu barang jadi yang disesuaikan oleh keinginan konsumen yang bertujuan untuk memberikan nilai tambah berupa keuntungan dari pengoptimalan persediaan bahan baku yang dimiliki oleh perusahaan.

2.3 Definisi Persediaan

Persediaan adalah sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem rumah tangga (Hakim dan Yudha, 2008:113).

Persediaan bagi perusahaan sangatlah penting, dimana persediaan mampu menghubungkan satu operasi ke operasi selanjutnya yang berurutan dalam

pembuatan suatu produk untuk kemudian disampaikan ke konsumen. Persediaan dapat dioptimalkan dengan mengadakan perencanaan produksi yang lebih baik, serta manajemen persediaan yang optimal, untuk itu maka dibutuhkan adanya pengendalian persediaan guna mencapai tujuan tersebut (Khairani, 2013:49).

2.3.1 Jenis-jenis dan Fungsi Persediaan

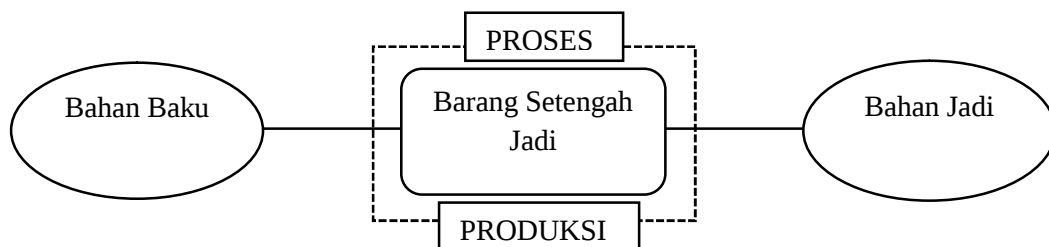
Menurut Khairani (2013:50) berdasarkan jenisnya, secara umum persediaan dibagi atas 5 (lima) jenis yaitu:

1. Persediaan bahan baku (*raw material stock*), yaitu barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk jadi yang akan dihasilkan oleh perusahaan.
2. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process/progress stock*) yaitu bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah selanjutnya agar produk dapat selesai dan menjadi produk akhir.
3. Persediaan bagian produk atau *parts* yang dibeli (*component stock*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen (*parts*) yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung dirakit dengan *parts* lain, tanpa proses produksi sebelumnya. Jadi bentuk barang yang merupakan *parts* ini tidak mengalami perubahan dalam operasi.
4. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu barang yang telah selesai diproses dan siap untuk disimpan di gudang, kemudian dijual atau didistribusikan ke lokasi pemasaran.

5. Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan (*supplies stock*), yaitu barang-barang yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan produksi, namun tidak menjadi bagian produk akhir yang dihasilkan perusahaan.

Menurut Hakim dan Yudha (2008:113) dilihat dari jenisnya, ada 4 macam persediaan secara umum yaitu:

1. Bahan baku (*raw materials*) adalah barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk jadi yang akan dihasilkan oleh perusahaan.
2. Bahan setengah jadi (*work in process*) adalah bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah lanjutan agar menjadi produk jadi.
3. Barang jadi (*finished goods*) adalah barang jadi yang telah selesai diproses, siap untuk disimpan di gudang barang jadi, dijual, atau didistribusikan ke lokasi-lokasi pemasaran.
4. Bahan-bahan pembantu (*supplies*) adalah barang-barang yang dibutuhkan untuk menunjang produksi, namun tidak akan menjadi bagian pada produk akhir yang dihasilkan perusahaan.



Gambar 2.2 Proses Transformasi Produksi
Sumber: Hakim dan Yudha (2008:113)

Setelah dilakukan perencanaan terhadap kebutuhan bahan baku utama, maka kemudian bahan baku tersebut diproses bersama bahan baku penunjang lainnya. Proses kelancaran produksi suatu produk dihasilkan dari proses perencanaan bahan baku serta peramalan jumlah permintaan, sehingga kita dapat mengetahui berapa jumlah produk yang harus dihasilkan. Produk yang dihasilkan disesuaikan untuk memenuhi permintaan konsumen.

Proses transformasi yang berlangsung di dalam pabrik (sistem manufaktur) selanjutnya menjadi suatu sistem yang lebih luas, yaitu sistem produksi, dimana sistem produksi ini akan mengatur 4 unsur pokok, yaitu (Hakim dan Yudha, 2008:114):

1. Bahan

Pengaturan bahan (material) di antaranya meliputi hal-hal yang berhubungan dengan sistem persediaan, sistem pengendalian kualitas, dan sistem informasi keperluan bahan tersebut, dimana tujuan akhirnya adalah supaya pengadaan bahan dapat berjalan lancar dan biayanya minimal.

2. Manusia

Pengaturan manusia meliputi hal-hal yang berhubungan dengan perencanaan tenaga kerja, *training* karyawan, penjadwalan karyawan berikut tugasnya (*job description*) dan keselamatan kerjanya. Pengertian yang lebih luas dalam pengaturan manusia ini adalah mencakup hal-hal tentang manusia dan prospek karir dalam pekerjaannya.

3. Uang

Pengaturan uang meliputi hal-hal yang berhubungan dengan tata hitung ongkos, sistem informasi keuangan, dan bagaimana cara mereduksi biaya

produksi. Dengan pengaturan sistem keuangan yang baik, diharapkan sistem produksi dapat berlangsung secara efisien (mengurangi dan menghilangkan pemborosan-pemborosan yang tidak perlu).

4. Mesin

Pengaturan mesin meliputi hal-hal yang berhubungan dengan bagaimana memilih mesin yang cocok, pengaturan tata letak, penjadwalan dan perawatan mesin dengan baik sehingga sistem produksi dapat berjalan dengan lancar.

Menurut Hakim dan Yudha (2008:115) timbulnya persediaan dalam suatu sistem manufaktur maupun non manufaktur adalah merupakan akibat dari 3 kondisi sebagai berikut:

1. Mekanisme pemenuhan atas permintaan (*transaction motive*). Permintaan akan suatu barang tidak akan dapat dipenuhi dengan segera bila barang tersebut tidak tersedia sebelumnya, karena untuk mengadakan barang tersebut diperlukan waktu untuk pembuatannya maupun untuk mendatangkannya. Hal ini berarti bahwa adanya persediaan merupakan hal yang sulit dihindarkan.
2. Adanya keinginan untuk meredam ketidakpastian (*precautionary motive*). Ketidakpastian yang dimaksud adalah:
 - a. Adanya permintaan yang bervariasi dan tidak pasti dalam jumlah maupun waktu kedatangan
 - b. Waktu pembuatan yang cenderung tidak konstan antara satu produk dengan produk yang lain

- c. Waktu anjang-ancang (*lead time*) yang cenderung tidak pasti karena berbagai faktor yang tak dapat dikendalikan sepenuhnya
 - d. Ketidakpastian ini akan diredam oleh jenis persediaan yang disebut persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan pengaman ini digunakan jika permintaan melebihi peramalan produksi lebih rendah dari rencana atau waktu anjang-ancang (*lead time*) lebih panjang dari yang diperkirakan sebelumnya.
3. Keinginan melakukan spekulasi (*speculative motive*) yang bertujuan mendapatkan keuntungan besar dari kenaikan harga barang dimasa mendatang.

Menurut Khairani (2013:50) berdasarkan fungsinya, persediaan dibagi menjadi atas 4 (empat) jenis yaitu:

- 1. Persediaan berdasarkan *batch/lot* produksi (*batch Stock* atau *Lot Size Inventory*), yaitu persediaan yang diadakan karena membeli atau membuat bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan. Sehingga dalam hal ini pembelian atau pembuatan dilakukan untuk jumlah besar, sedangkan penggunaan atau pengeluaran dilakukan dalam jumlah yang kecil. Keuntungan yang diperoleh antara lain:
 - a. Adanya potongan harga pada harga pembelian.
 - b. Adanya efisiensi produksi akibat operasi atau proses produksi yang lebih lama.
 - c. Adanya penghematan pada biaya angkutan.

2. Persediaan guna mengatasi fluktuasi permintaan (*fluctuation stock*), yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan. Dalam hal ini perusahaan mengadakan persediaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen, apabila tingkat permintaan menunjukkan keadaan yang tidak beraturan atau tidak tetap dan fluktuasi permintaan tidak dapat diramalkan. Apabila terdapat fluktuasi permintaan yang sangat besar, maka persediaan ini dibutuhkan guna menjaga kemungkinan naik turunnya permintaan konsumen.
3. Persediaan guna mengantisipasi keadaan (*anticipation stock*), yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, hal ini dilakukan untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan-bahan akibat permintaan yang meningkat sehingga tidak mengganggu kegiatan proses produksi.

2.3.2 Model Persediaan

Menurut Kamarul (2009:7) ada dua jenis model utama dalam manajemen persediaan, yaitu model untuk persediaan independen dan model persediaan dependen.

1. Model Persediaan *Independent*

Model persediaan *independent* adalah model penentuan jumlah pembelian bahan atau barang yang bersifat bebas, biasanya diaplikasikan untuk pembelian persediaan dimana permintaannya bersifat kontinu dari waktu ke waktu dan bersifat konstan. Pemesanan pembelian dapat dilakukan tanpa

mempertimbangkan penggunaan produk akhirnya. Sampai saat ini ada empat model persediaan yang populer, yaitu:

- a. *Economic Order Quantity (EOQ)*
- b. *Economic Production Quantity (EPQ)*
- c. *Back Order Inventory Model*
- d. *Quantity Discount Model*

2. Model Persediaan Dependen

Yang dimaksud dengan model persediaan dependen adalah model penentuan jumlah pembelian atau penyediaan bahan atau barang yang sangat tergantung kepada jumlah produk akhir yang harus dibuat dalam suatu periode produksi tertentu. Jumlah produk akhir yang harus diproduksi tergantung kepada permintaan konsumen. Jumlah permintaan konsumen bersifat *independent*, tetapi suku cadang atau komponen produk bersifat dependen kepada jumlah produk akhir yang harus diproduksi.

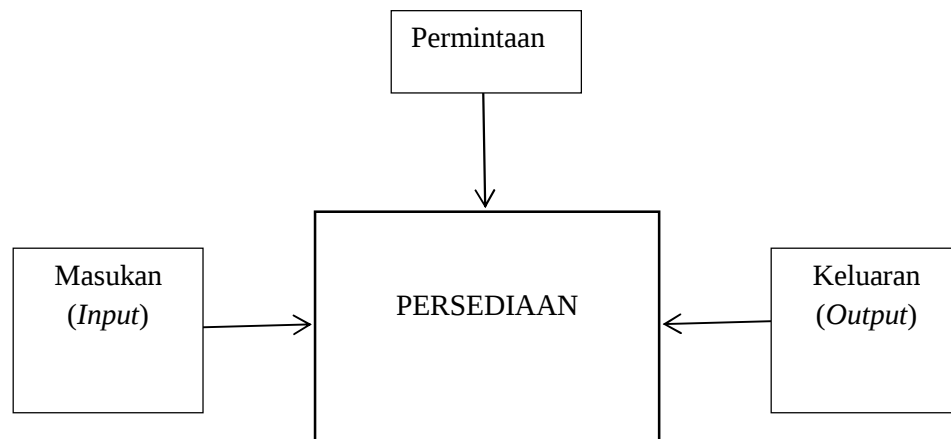
Model penentuan jumlah pembelian atau penyediaan suku cadang atau komponen produk ini dapat didekati dengan *Material Requirement Planning (MRP)*. *MRP* juga dapat diaplikasikan jika jumlah permintaan produk akhir bersifat sporadis dan tidak teratur (*irregular*).

2.3.3 Bentuk Sistem Persediaan

Menurut Khairani (2013:50) dalam melakukan persediaan harus diketahui bagaimana sistem persediaan yang seharusnya digunakan perusahaan. Sistem persediaan digolongkan pada 2 (dua) sistem, yaitu:

1. Sistem Sederhana

Sistem persediaan yang dilihat berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) produksi sesuai gambar 2.3. berikut



Gambar 2.3 Sistem persediaan berdasarkan *input* dan *output*
Sumber: Kharani (2013:50)

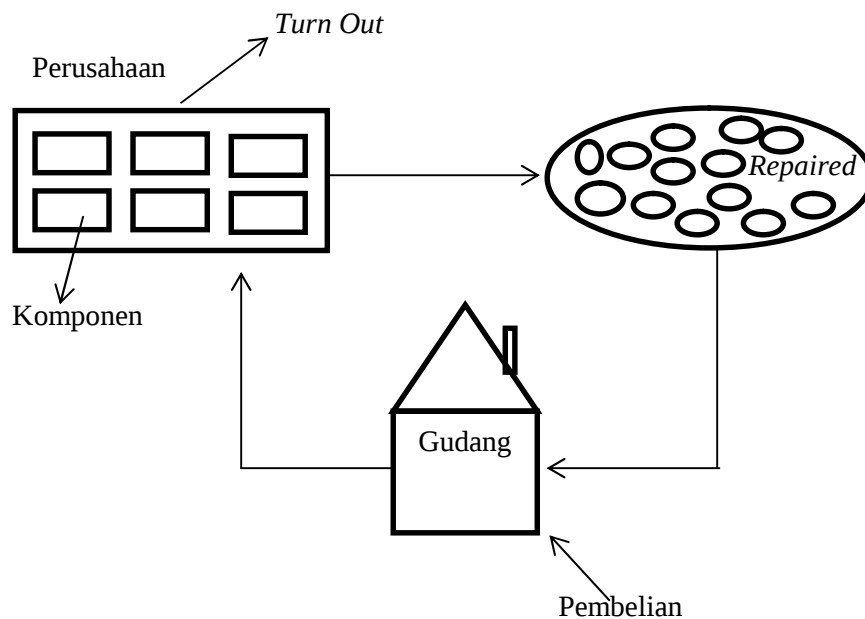
Berdasarkan Gambar 2.3 dapat diketahui bahwa persediaan di pengaruhi oleh *input* dan *output* serta permintaan konsumen akan produk yang diinginkan. *Input* merupakan masukan pada sistem produksi perusahaan yang berupa material atau bahan baku yang masuk kedalam sistem persediaan seperti bahan baku, peralatan, bahan tambahan dan sebagainya, apabila persediaan mengalami kekurangan maka kondisi ini disebut dengan “*out of stock*” atau “*stockout*”.

Output merupakan suatu keluaran material dari sistem persediaan yang dipengaruhi oleh kebutuhan akan material atau bahan yang berasal dari *input*. Contoh keluaran (*output*) adalah produk jadi atau produk setengah jadi. *Input* dan *output* pada sistem persediaan tidak terlepas dari permintaan konsumen, makin besar permintaan maka makin besar *input* dan *output*

yang dikeluarkan perusahaan. Apabila hal ini tidak dapat terpenuhi maka hasilnya menunjukkan kegagalan perusahaan dalam memenuhi keinginan konsumen akan permintaan produk tersebut.

2. Sistem Berjenjang (*Multi Echelon Inventory System*)

Pada sistem persediaan berjenjang menggambarkan sistem persediaan yang saling berkaitan dengan beberapa fasilitas yang mempengaruhi sistem produksi perusahaan. Fasilitas yang dimaksud contohnya adalah gudang, mulai dari persediaan bahan baku di gudang pusat, kemudian disalurkan ke gudang wilayah dan terakhir ke gudang perusahaan seperti yang terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Mekanisme sistem persediaan di perusahaan
Sumber: Khairani (2013:51)

Untuk memenuhi permintaan konsumen maka perusahaan harus memaksimalkan kualitas produknya. Kebutuhan faktor-faktor produksi seperti bahan baku, mesin, modal, dan sumber daya lainnya diadakan berdasarkan peramalan kebutuhan. Peramalan dilakukan agar setelah

barang-barang faktor produksi dibeli dapat disimpan ditempat yang telah disediakan. Gudang merupakan sumber daya untuk menyimpan bahan-bahan faktor produksi sebelum digunakan atau untuk menyimpan produk-produk yang telah dibuat.

2.3.4 Komponen-komponen Dasar Biaya Persediaan

Masalah utama yang ingin dicapai dalam pengendalian persediaan adalah meminimumkan total biaya produksi perusahaan yaitu menentukan berapa jumlah yang harus dipesan atau diproduksi setiap kali pemesanan atau produksi dan kapan pemesanan atau produksi itu dilakukan (Khairani, 2013:51).

Biaya-biaya dalam sistem persediaan yang harus diketahui oleh perusahaan, diantaranya adalah (Khairani, 2013:52):

1. Biaya Pembelian

Biaya pembelian (*purchasing cost*) yaitu biaya yang digunakan untuk membeli barang. Jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang tersebut akan sangat berpengaruh pada biaya pembelian. Dalam hal ini biaya pembelian lebih bersifat variabel karena tergantung pada jumlah barang yang dipesan. Sehingga biasa disebut *unit variable cost* atau *purchasing cost*. Biaya pembelian merupakan faktor penting ketika harga barang yang dibeli tergantung pada ukuran atau jumlah pembelian. Situasi ini diistilahkan dengan *quantity discount* dimana harga barang per unit akan turun bila jumlah barang yang dibeli dalam jumlah besar. Dalam banyak teori persediaan seringkali komponen biaya pembelian ini tidak dimasukkan kedalam biaya persediaan karena diasumsikan komponen biaya pembelian

untuk suatu periode tertentu (misalnya satu tahun) dianggap konstan dan hal ini tidak akan mempengaruhi jawaban optimal tentang seberapa banyak barang yang harus dipesan.

2. Biaya Pengadaan Barang

Biaya pengadaan barang (*procurement cost*) yaitu biaya pengadaan kebutuhan akan barang yang dibedakan atas 2 (dua) jenis biaya sesuai dengan asal barang, yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang dibutuhkan didapatkan dari pihak luar dan biaya pembuatan (*setup cost*) bila barang yang dibutuhkan diperoleh dengan cara membuat sendiri.

Berikut dijelaskan kedua jenis biaya (Khairani, 2013:51) yaitu:

- a. Biaya pemesanan (*ordering cost*) merupakan seluruh pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini meliputi biaya untuk menentukan *supplier*, pembuatan pesanan, pengiriman pesanan, biaya pengangkutan, biaya penerimaan dan sebagainya. Biaya ini diasumsikan konstan setiap kali pesan.
- b. Biaya pembuatan (*setup cost*) merupakan keseluruhan pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi suatu barang. Biaya ini timbul didalam perusahaan yang meliputi biaya penyusunan peralatan produksi, menyetel mesin, penyusunan barang di gudang dan sebagainya.

Karena kedua biaya tersebut mempunyai peranan yang sama yaitu sebagai pengadaan maka di dalam sistem persediaan biaya tersebut sering disebut dengan biaya pengadaan (*procurement cost*).

3. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan (*holding cost/carrying cost*) yaitu semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang. Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila, kuantitas barang yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan (Khairani, 2013:51) antara lain:

- a. Biaya modal, yaitu biaya yang timbul karena adanya penumpukan barang di gudang yang berarti penumpukan modal kerja, dimana modal perusahaan mempunyai ongkos yang dapat diukur dengan suku bunga bank. Biaya ini sering diukur sebagai presentasi nilai persediaan untuk periode waktu tertentu.
- b. Biaya kerusakan dan penyusutan, yaitu biaya yang ditimbulkan akibat adanya kerusakan atau penyusutan barang karena beratnya atau jumlahnya berkurang sehingga akan mengakibatkan adanya biaya tambahan dalam sistem persediaan. Biaya kerusakan atau penyusutan biasanya diukur dari pengalaman sesuai dengan persentasenya.
- c. Biaya gudang, yaitu biaya yang ditimbulkan akibat adanya persediaan barang digudang. Barang yang disimpan memerlukan tempat penyimpanan sehingga timbul biaya gudang. Bila gudang dan peralatannya disewa maka biaya gudang merupakan biaya sewa, sedangkan bila perusahaan mempunyai gudang sendiri, maka biaya gudang merupakan biaya penyusutan maupun biaya perawatan barang.

- d. Biaya administrasi dan pemindahan, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk administrasi persediaan barang yang ada, baik pada saat pemasaran, penerimaan barang, penyimpanan dan biaya untuk memindahkan barang termasuk di dalamnya adalah upah buruh dan biaya pengendalian peralatan.
- e. Biaya administrasi, yaitu biaya yang ditimbulkan untuk menjamin kondisi barang. Barang yang disimpan seringkali diasuransikan oleh perusahaan untuk menjaga hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran. Besarnya biaya asuransi ini tergantung dari jenis barang yang diasuransikan dan perjanjiannya dengan perusahaan asuransi.
- f. Biaya kadaluarsa (*obsolescence*), yaitu biaya yang ditimbulkan akibat kerusakan/penurunan nilai barang. Perubahan teknologi dan model seperti barang-barang elektronik sangat cepat berkembang dan dapat mempengaruhi penurunan nilai jual barang tersebut.

4. Biaya Kekurangan Persediaan

Biaya kekurangan persediaan (*shortage cost*) yaitu biaya yang timbul apabila ada permintaan terhadap barang yang kebetulan tidak tersedia di gudang (*stock out*). Untuk barang-barang tertentu, pelanggan dapat diminta menunda pembeliannya atau dengan kata lain pelanggan diminta untuk menunggu. Dalam hal ini *shortage cost* yang timbul adalah biaya ekstra untuk membuat lagi barang yang dipesan. Dalam hal ini proses produksi akan terganggu dan akan menimbulkan kerugian karena perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan atau akan kehilangan pelanggan karena konsumen akan beralih pada pesaing.

Menurut Khairani (2013:53) biaya-biaya yang termasuk dalam biaya kekurangan persediaan diantaranya adalah:

- a. Biaya kehilangan penjualan, dimana ketika perusahaan tidak mampu memenuhi suatu pesanan, maka ada nilai penjualan yang hilang bagi perusahaan.
- b. Biaya kehilangan konsumen, pelanggan yang merasa kebutuhannya tidak dapat dipenuhi perusahaan maka akan beralih ke perusahaan lain yang mampu memenuhi kebutuhan mereka.
- c. Biaya pemesanan khusus, agar perusahaan mampu memenuhi kebutuhan akan suatu *item* atau *part* produk, perusahaan melakukan pemesanan khusus agar *item* atau *part* produk yang diinginkan tersebut diterima tepat waktu sehingga dalam hal ini dibutuhkan pemesanan khusus tentunya dengan adanya penambahan biaya dan harga *item* atau *part* produk yang dibeli.
- d. Biaya akibat terganggunya proses produksi, jika kekurangan persediaan maka akan mengakibatkan gangguan pada proses produksi. Gangguan tersebut membutuhkan beberapa biaya terkait diantaranya biaya tenaga kerja, biaya bahan baku, dan biaya perawatan mesin.

Biaya kekurangan persediaan dapat timbul akibat beberapa persoalan, yaitu dapat diketahui dari adanya kuantitas yang tidak dapat dipenuhi dalam produksi, adanya waktu pemenuhan gudang akibat kekosongan gudang, dan yang terakhir adalah adanya biaya pengaduan darurat yang biasanya menimbulkan biaya yang lebih besar dari pengadaan normal (Khairani, 2013:53).

5. Biaya sistemik

Biaya sistemik yaitu biaya yang meliputi biaya perancangan dan perencanaan sistem persediaan serta ongkos-ongkos untuk mengadakan peralatan serta melatih tenaga kerja yang digunakan untuk mengoperasikan sistem. Biaya sistemik ini dapat dianggap sebagai biaya investasi bagi pengadaan suatu sistem pengadaan (Khairani, 2013:53).

2.3.5 *Pull dan Push System*

Manajemen persediaan secara umum mengembangkan dua filosofi dasar, yaitu pendekatan sistem tarik (*push system*) dan pendekatan sistem dorong (*pull system*) yang memiliki pendekatan berbeda. Menurut Siagian (2005:169), prinsip sistem tarik (*push system*) ini sangat cocok dilakukan pada perusahaan yang melakukan sistem *Just In Time (JIT)*. Sistem tarik adalah suatu sistem yang memproduksi satu unit lalu ditarik ke tempat yang memerlukannya pada saat diperlukan. Sistem tarik menggunakan sinyal untuk meminta pengiriman dari stasiun-stasiun hilir ke stasiun-stasiun yang memiliki fasilitas produksi. Stasiun-stasiun ini menggunakan sinyal untuk menarik bahan baku pada saat tersedia kapasitas untuk memproses bahan baku tersebut.

Konsep ini digunakan dalam lingkup proses produksi yang segera akan dilakukan, ini dapat dilakukan kerja sama dengan pemasok-pemasoknya. Dengan menarik bahan baku melalui sistem tersebut dalam ukuran *lot* yang sangat kecil sejumlah yang diperlukan, terhapuslah tumpukan persediaan yang menimbulkan banyak masalah. Dengan terhapusnya gundukan persediaan, investasi dalam persediaan dan waktu siklus manufaktur berkurang.

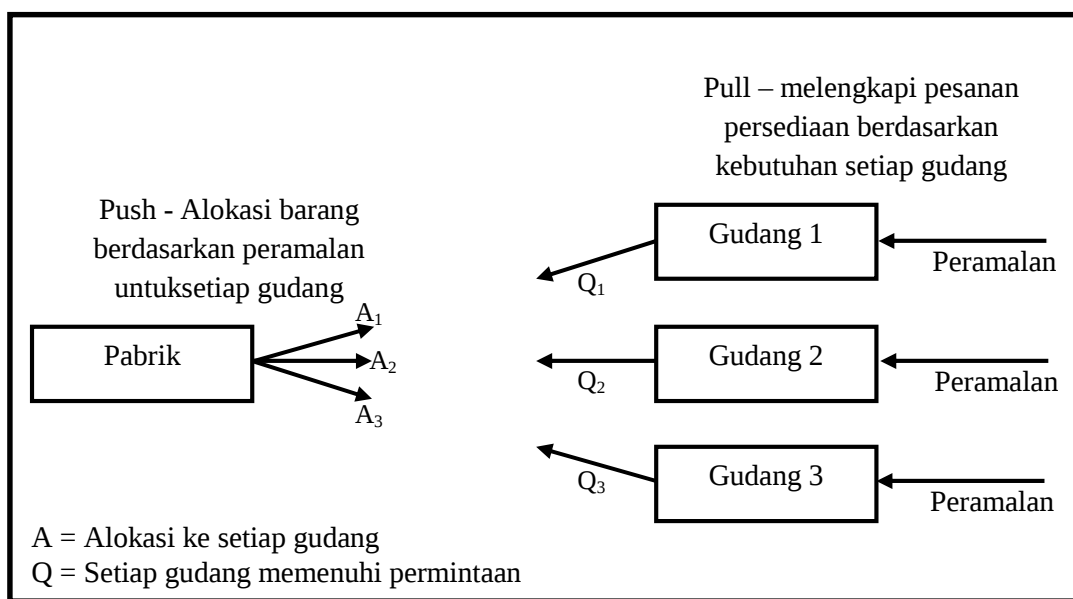
Sistem dorong juga diterapkan ketika terjadi produksi atau pembelian bahan melebihi permintaan jangka pendek, yang dapat mengganggu sistem pengantaran. Kemudian bahan tersebut tidak dapat disimpan karena tidak ada tempat atau alasan lainnya, sementara perusahaan harus tetap mengalokasikan stok tersebut maka sistem dorong adalah sistem yang paling tepat dilakukan dalam pengadaan logistik. Sistem dorong dapat dilakukan dengan mengikuti beberapa langkah, sebagai berikut (Siagian, 2005:170):

1. Tentukan rata-rata kebutuhan (*requirement*) produksi atau pembelian *vendor* saat ini dan yang akan datang dengan bantuan metode-metode peramalan.
2. Hitung kuantitas ditangan (*current on hand quantitty*) saat ini pada titik stok.
3. Hitung ketersediaan stok (*stock availability*) di setiap tingkat persediaan pada titik stok.
4. Hitung total kebutuhan dari peramalan ditambah kuantitas yang dibutuhkan untuk menutupi peramalan permintaan yang tidak pasti.
5. Tentukan kebutuhan sesungguhnya (*net requirement*), didapat dari selisih antara total kebutuhan dengan kuantitas di tangan.
6. Bagi kelebihan total kebutuhan sesungguhnya ke titik stok sebagai dasar rata-rata tingkat permintaan, sebagai peramalan permintaan.
7. Jumlahkan kebutuhan sesungguhnya (*net requirement*) dan bagi rata kelebihan kuantitas untuk menemukan jumlah kuantitas yang dialokasikan ke setiap titik stok.

Langkah-langkah tersebut dapat dilakukan untuk lebih memaksimalkan kinerja *supply chain* dalam penerapannya pada perusahaan jasa atau manufaktur.

2.3.5.1 Pendekatan Sistem Dorong (*Pull System*)

Pada sistem ini, pemesanan ditumpuk di departemen pemrosesan agar dapat dikerjakan pada saat ada kesempatan. Dalam sistem dorong, bahan baku didorong ke stasiun-stasiun kerja hulu dengan pengendalian yang baik, sistem ini akan menghasilkan tingkat persediaan yang rendah, karena sifatnya selalu merespon permintaan dan melihat kondisi setiap titik stok (Siagian, 2005:172).



Gambar 2.5 Pull Vs Push System
Sumber: Siagian (2015:173)

Metode pengendalian persediaan sangat bervariasi akibat beraneka ragamnya situasi. Keaneka ragaman situasi dapat disebabkan:

1. Permintaan hanya hidup pada satu waktu dan satu musim
2. Pemesanan terutama dipicu oleh tingkat persediaan atau dari pengulangan proses tingkat persediaan
3. Derajat ketidakpastian permintaan dan waktu tunggu

Untuk mengantisipasi hal-hal tersebut, secara umum persediaan dapat dikendalikan berdasarkan *single-order quality* dan *repetitive order quantities*.

2.3.5.2 *Single Order Quantity*

Banyak produk praktek hanya hidup dalam satu waktu, misalnya buah, sayuran, dan bunga yang hanya laku dijual pada saat kondisi segar, begitu periode segarnya hilang maka kesempatan menjualnya hilang. Begitu juga dengan koran, majalah, dan tabloid, yang masa jualnya hanya saat periode tanggalnya saja, begitu periodenya lewat walaupun koran, majalah, tabloid masih berbentuk bagus dan baik, tetapi masa jualnya sudah lewat. Produk-produk seperti ini sulit diestimasi dengan pasti maka untuk memenuhi permintaan dilakukan pemesanan produk sekali. Banyak kebutuhannya dapat menggunakan *single order*.

Untuk menentukan ukuran pemesanan yang ekonomis (Q^*) diperoleh dari analisa marginal ekonomi dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Keuntungan} = \text{Harga per unit} - \text{biaya per unit} \dots\dots\dots (2.2)$$

Sedangkan kerugian yang timbul akibat barang tidak terjual karena satu dan lain hal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerugian} = \text{biaya per unit} - \text{nilai yang dapat diselamatkan per unit} \dots\dots\dots (2.3)$$

Sehingga kemungkinan produk yang dapat dijual, dengan ekspektasi keuntungan dan kerugian dapat dibuat persamaan:

$$CP_n (\text{Kerugian}) = (1 - CP_n) (\text{Keuntungan}) \dots\dots\dots (2.4)$$

CPn sebagai frekuensi kumulatif dari penjualan pada n unit produk terakhir.

$$CPn = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Keuntungan} + \text{kerugian}} \dots\dots\dots (2.5)$$

2.3.5.3 Repetitive Order Quantities

Sebaliknya, dari *single order quantity* permintaan pada *repetitive focus* adalah permintaan yang terus-menerus, tidak hanya satu waktu saja. Penambahan persediaan menimbulkan penambahan waktu dan pemasok harus memenuhi saat itu juga atau pemasok dipaksa lembur untuk memenuhi kelebihan permintaan tersebut. Model-model pengendalian persediaan pada prinsipnya ditujukan untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal serta saat pemesanan kembali yang tepat agar biaya total persediaan dapat diminimalkan. Menurut Siagian (2005:175) model-model pengendalian persediaan dibedakan atas dasar dua jenis permintaan terhadap bahan/komponen, yaitu:

a. Permintaan Dependen (*Dependent Demand*)

Permintaan dependen adalah persediaan barang atau bahan atau komponen yang permintaannya/penggunaannya bergantung pada item lainnya.

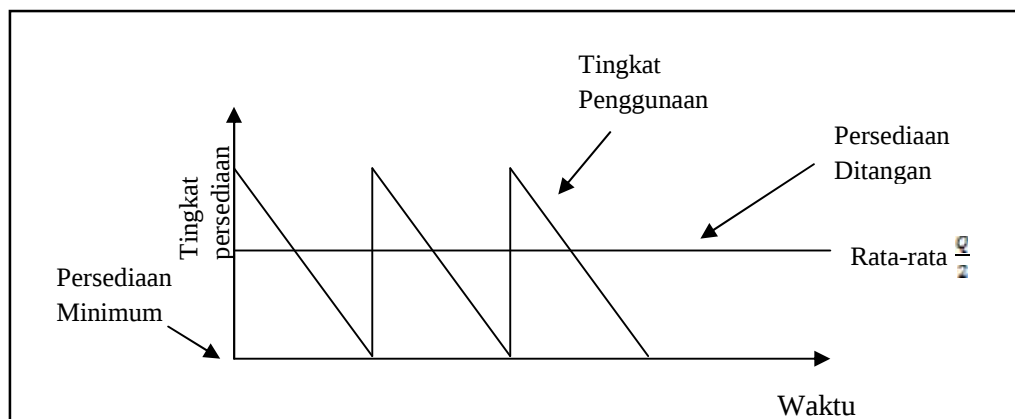
b. Permintaan Independen (*Independent Demand*)

Permintaan independen adalah persediaan barang atau bahan atau komponen yang permintaannya berdiri sendiri sesuai dengan itemnya, tidak bergantung pada item lainnya.

2.3.5.4 Economic Order Quantity (EOQ)

Menurut Siagian (2005:176) untuk dapat menggunakan model *EOQ* memiliki beberapa syarat atau asumsi, yaitu:

- Permintaan (*demand*) diketahui, konstan, dan bersifat bebas (*independent*).
- Lead time* atau waktu tunggu yaitu waktu yang dibutuhkan untuk memesan sampai barang diterima, diketahui, dan konstan.
- Penerimaan barang (seketika dan lengkap) pada satu waktu tertentu.
- Tidak berlaku potongan harga, artinya berapapun jumlah produk yang dibeli, harga beli tetap sama.
- Biaya variabel terdiri dari biaya pesan (*ordering cost*) atau biaya penyiapan (*setup cost*) dan biaya simpan (*holding/carrying cost*).
- Kehabisan bahan (*stockouts/shortages*) dapat dihindari jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.



Gambar 2.6 Penggunaan Persediaan Sepanjang Waktu
Sumber: Siagian (2005:177)

Rumus untuk menghitung kuantitas pemesanan optimal (Q^* atau *EOQ*) adalah:

$$Q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} \dots\dots\dots (2.6)$$

Rumus untuk menghitung waktu optimal antar pesanan adalah:

$$T^* = \frac{Q^*}{D} \dots\dots\dots (2.7)$$

Rumus untuk jumlah pesanan optimal per tahun adalah:

$$N = \frac{D}{Q^*} \dots\dots\dots (2.8)$$

Biaya persediaan tahunan atau biaya total tahunan (*Total Annual Cost*) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} TC &= \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} \dots\dots\dots (2.9) \\ &= \frac{D}{Q} \cdot S + \frac{Q}{2} \cdot H \end{aligned}$$

Keterangan:

Q = Jumlah satuan per pesanan

$Q^* = EOQ$

D = Kebutuhan tahunan (*Annual Demand*)

S = Biaya pesan per order (*Setup/Ordering Cost*)

H = Biaya simpan/unit/tahun (*Holding/Carrying Cost*)

2.3.5.5 Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point/ROP*)

ROP adalah titik/tingkat persediaan, dimana pemesanan kembali harus dilakukan.

Model persediaan sederhana mengasumsikan bahwa penerimaan suatu pesanan bersifat seketika. Artinya, model persediaan mengasumsikan bahwa suatu perusahaan akan menunggu sampai tingkat persediannya mencapai nol, sebelum

perusahaan memesan kembali dan dengan seketika kiriman yang dipesan akan diterima. Akan tetapi, waktu antara dilakukannya pemesanan atau waktu pengiriman bisa cepat atau lambat, sehingga perlu ditetapkan kapan harus dilakukan pemesanan ulang.

ROP harus dihitung secara cermat dan tepat, karena bila *ROP* terlambat akan berakibat munculnya biaya kekurangan bahan (*stock out cost*), begitu juga bila *ROP* terlalu cepat akan berakibat timbulnya biaya penyimpanan tambahan (*extra carrying cost*), sehingga titik pemesanan kembali dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} ROP &= (\text{permintaan/penggunaan per hari}) \times (\text{lead time}) \\ &= d \times L \dots\dots\dots (2.10) \end{aligned}$$

Untuk permintaan per hari (*d*) dapat dicari dengan rumus:

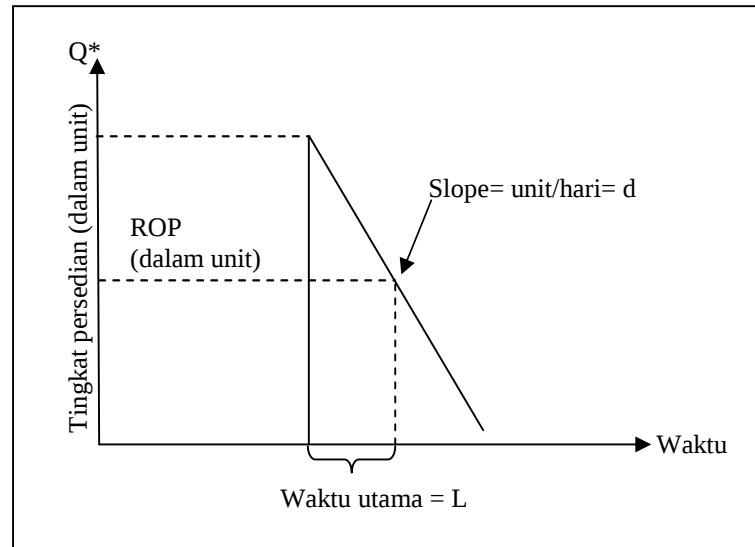
$$d = \frac{D}{\text{Jumlah periode waktu per tahun}} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

d = permintaan/penggunaan per hari

L = *lead time*

D = permintaan tahunan



Gambar 2.7 Kurva titik Pemesanan Ulang
Sumber: Siagian (2005:179)

Menurut Siagian (2005:179) dalam pelaksanaannya perusahaan-perusahaan menetapkan beberapa kebijakan dalam menentukan titik pemesanan ulang (*ROP*), yaitu sebagai berikut:

1. Menetapkan jumlah penggunaan selama *lead time*, yaitu waktu mulai barang dipesan sampai barang datang ditambah presentase tertentu sebagai persediaan pengaman.
2. Menetapkan jumlah penggunaan selama *lead time* ditambah penggunaan selama periode tertentu sebagai *safety stock*.
3. Penetapan *lead time* dengan biaya yang ekonomis atau minimum.

Production Order Quantity Model, merupakan teknik *EOQ* yang diterapkan pada permintaan produksi atas suatu barang atau komponen tertentu, dengan kata lain bahwa barang/komponen tertentu diproduksi sendiri atau dapat juga oleh pihak lain, tetapi secara bertahap. Untuk dapat menggunakannya terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Persediaan secara terus menerus mengalir atau dibuat dalam suatu periode waktu tertentu setelah dipesan.
2. Unit persediaan diproduksi dan dijual secara bersamaan.

Dengan kondisi dan asumsi tersebut maka dalam model *POQ* harus diperhatikan tingkat produksi (aliran persediaan) dan tingkat permintaan/penggunaan harian. Model *POQ* digunakan jika persediaan secara kontinyu diproduksi dan asumsi yang berlaku pada *EOQ* tradisional (*EOQ basic*) juga berlaku pada model ini. Model *POQ* dapat dirumuskan dengan menggunakan variabel-variabel berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H \left[1 - \left(\frac{d}{p} \right) \right]}} \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan:

Q = Jumlah satuan per pesanan

H = Biaya simpan per unit

p = tingkat produksi harian

d = tingkat permintaan/penggunaan harian

t = lama produksi dalam harian

2.4 Peramalan

Peramalan merupakan gambaran tentang keadaan perusahaan pada masa yang akan datang dan gambaran ini sangat penting peranannya bagi perusahaan. Karena dengan gambaran tersebut maka perusahaan dapat memprediksi langkah-langkah apa saja yang dapat diambil untuk memenuhi permintaan konsumen.

Berikut pengertian peramalan menurut pendapat dari beberapa ahli:

1. Adalah suatu cara untuk mengukur atau menaksir kondisi bisnis dimasa mendatang (Gunawan dan Marwan, 2004:148).
2. Adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution dan Prasetyawan, 2008:29).
3. Adalah perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang (Sumayang, 2003:24).
4. Peramalan sebagai “Seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan” (Render dan Heizer, 2005:136).
5. Merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis (Gaspersz, 2005:72).

Dari kelima pengertian yang dipaparkan diatas dapat kita ambil kesimpulan bahwa pengertian peramalan merupakan suatu seni dari ilmu memprediksi sesuatu yang belum terjadi dengan tujuan untuk memperkirakan peristiwa-peristiwa yang akan terjadi dimasa depan nantinya dengan selalu memerlukan data-data dari masa lalu. Sehingga dengan peramalan, maka kemungkinan terjadinya peristiwa-peristiwa yang tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan diikuti dengan kesiapan untuk mengantisipasinya.

Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan

datang. Peramalan permintaan ini akan menjadi masukan yang penting dalam keputusan perencanaan dan pengendalian perusahaan. Karena bagian operasional produksi bertanggung jawab terhadap pembuatan produk yang dibutuhkan konsumen, maka keputusan-keputusan operasi produksi sangat dipengaruhi hasil dari peramalan permintaan, peramalan permintaan ini digunakan untuk meramalkan permintaan dari produk yang bersifat bebas (tidak tergantung), seperti peramalan produk jadi.

Peramalan digunakan untuk memperkirakan keadaan yang bisa berubah sehingga perencanaan dapat dilakukan untuk memenuhi kondisi yang akan datang. Perencanaan bisnis, target perolehan keuntungan, dan ekspansi pasar membutuhkan proses peramalan. Peramalan biasanya mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya: item yang akan diramalkan, misalnya produk, kelompok produk, atau rakitan; teknik peramalan (model kualitatif atau kuantitatif); ukuran unit (rupiah, satuan, berat); interval waktu (minggu, bulan, kuartal); horizon peramalan (berapa interval waktu yang dimasukkan); komponen peramalan (level, tren, musiman, siklus dan *random*); akurasi peramalan (pengukuran kesalahan); laporan pengecualian, situasi khusus; serta revisi parameter model peramalan (Rika, 2009:35).

2.4.1 Tujuan Peramalan

Menurut (Gaspersz, 2005:75) tujuan peramalan adalah untuk meramalkan permintaan dan item-item *independent demand* di masa yang akan datang, sedangkan menurut (Subagyo, 2002:1) tujuan peramalan adalah mendapatkan peramalan yang bisa meminimalkan kesalahan meramal (*Forecast Error*) yang

bisa diukur dengan *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Mean Squared Error*. Dengan adanya peramalan penjualan ini berarti manajemen perusahaan telah mendapatkan gambaran perusahaan dimasa yang akan datang, sehingga manajemen perusahaan akan memperoleh masukan yang sangat berarti dalam menentukan kebijaksanaan perusahaan.

2.4.2 Tahapan Peramalan

Ada sembilan langkah yang harus diperhatikan yang digunakan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan sebagai berikut (Gasperzs, 2005:74):

1. Menentukan tujuan dari peramalan.
2. Memilih item yang akan diramalkan.
3. Menentukan horizon waktu peramalan: Apakah jangka panjang (lebih dari 1 tahun), jangka menengah (1-12 bulan), atau jangka pendek(1-30 hari).
4. Memilih model-model peramalan.
5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan.
6. Validasi model peramalan.
7. Membuat peramalan.
8. Implementasikan hasil-hasil peramalan.
9. Memantau keandalan hasil peramalan.

Data-data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan haruslah berupa data yang tepat agar menghasilkan peramalan yang akurat.

2.4.3 Jenis Peramalan

1. Heizer dan Render (2005:137) menyebutkan bahwa peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Horizon waktu terbagi atas beberapa kategori:
 - a. Peramalan jangka pendek. Peramalan ini mencakup jangka waktu hingga satu tahun tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.
 - b. Peramalan jangka menengah. Peramalan jangka menengah atau *intermediate*, umumnya mencakup hitungan bulanan hingga tiga tahun. Peramalan ini berguna untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
 - c. Peramalan jangka panjang. Umumnya untuk perencanaan masa tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan (litbang).
2. Nasution dan Arman (2003:33) jenis peramalan dilihat dari sifat penyusunannya, dibedakan atas dua macam, yaitu:
 - a. Peramalan Yang Bersifat Subyektif
 Peramalan Subyektif lebih menekankan pada keputusan-keputusan hasil diskusi, pendapatan pribadi seseorang dan institusi yang meskipun kelihatan kurang ilmiah tetapi dapat memberikan hasil ilmiah yang baik, Peramalan Subyektif akan diwakili oleh:

1) Metode Delphi

Metode Delphi merupakan cara sistematis untuk mendapatkan keputusan bersama dari suatu grup yang terdiri dari para ahli dan berasal dari disiplin yang berbeda. Metode Delphi ini dipakai dalam peramalan teknologi yang sudah digunakan pada pengoperasian jangka panjang.

2) Metode Penelitian Dasar

Metode ini mengumpulkan dan menganalisa fakta secara sistematis pada bidang yang berhubungan dengan pemasaran. Penelitian dasar sering digunakan dalam merencanakan produk baru, *system* periklanan dan promosi yang tepat.

b. Peramalan Obyektif

Peramalan Obyektif merupakan prosedur peramalan yang mengikuti aturan-aturan matematis dan statistik dalam menunjukkan hubungan antara permintaan dengan satu atau lebih variabel yang mempengaruhinya.

Peramalan obyektif terdiri atas 2 metode:

1) Metode Instrinsik

Metode ini membuat peramalan hanya berdasarkan pada proyeksi permintaan historis tanpa mempertimbangkan faktor-faktor internal yang mungkin mempengaruhi besarnya permintaan.

2) Metode Ekstrinsik

Metode ini mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang mungkin dapat mempengaruhi besarnya permintaan dimasa datang dalam model peramalan (Nasution dan Arman, 2003:32)

3. Render dan Heizer (2001:46) peramalan dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu :

a. Peramalan Ekonomi

Membahas siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, suplai uang permulaan dan indikator-indikator yang lain.

b. Peramalan Teknologi

Tingkat kemajuan teknologi yang akan melahirkan produk-produk baru yang mengesankan, membutuhkan pabrik dan peralatan lain.

c. Peramalan Permintaan

Proyeksi permintaan untuk produk atau jasa perusahaan.

Dari jenis peramalan yang disampaikan oleh para ahli tersebut dapat kita pilih sesuai dengan kebutuhan. Peramalan seperti apa yang akan kita lakukan dan ditujukan untuk keperluan apa hasil peramalan tersebut.

2.4.4 Metode Peramalan

Menurut (Render dan Heizer, 2001:48) ada dua jenis pendekatan dalam peramalan:

1. Metode Kuantitatif

Metode ini menggunakan berbagai model matematis yang menggunakan data historis dan atau variabel-variabel kausal untuk meramalkan permintaan.

a. Model kausal

1) Proyeksi *Trend*

Metode peramalan dengan proyeksi *trend* ini mencocokkan garis *trend* kerangkaan titik data historis dan kemudian memproyeksi garis itu

kedalam ramalan jangka menengah hingga jangka panjang. Jika mengembangkan garis *trend linier* dengan metode statistik, metode yang tepat digunakan adalah metode kuadrat kecil (*Least square method*). Pendekatan ini menghasilkan garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat perbedaan *vertical* dari garis pada setiap observasi aktual.

2) Analisis Regresi Linier

Metode ini selain menggunakan nilai historis untuk variabel yang diramalkan banyak faktor-faktor yang bisa dipertimbangkan, misalnya dalam membuat perencanaan produksi harus mempertimbangkan kesiapan tenaga kerja, kesiapan kondisi mesin yang baik (Sumayang, 2003:43).

b. Model Time Series

1) Metode Rata-rata Bergerak Tunggal (*Single Moving Average*)

Metode rata-rata bergerak tunggal menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang. Metode ini akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu (Gaspersz, 2005:87). Metode ini mempunyai dua sifat khusus yaitu untuk membuat *forecast* memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang *moving averages* akan menghasilkan *moving averages* yang semakin halus, secara sistematis *moving average* adalah:

$$St + 1 = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-(n+1)}}{n} \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan:

$St+1$ = *Forecast* untuk periode ke $t+1$

X_t = Data pada periode t

n = Jangka waktu *Moving Average*

Nilai n merupakan banyaknya periode dalam rata-rata bergerak (Gaspers, 2005:87).

2) Metode penghalusan *Exponential* (*Exponential Smoothing*)

Metode *exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus yang menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, dimana bobot yang digunakan disimbolkan dengan α . Simbol α bisa ditentukan secara bebas, yang mengurangi *forecast error*. Nilai konstanta pemulusan, α , dapat dipilih diantara nilai 0 dan 1, karena berlaku: $0 < \alpha < 1$ (Garpersz, 2005:97). Secara matematis, persamaan penulisan *eksponential* adalah sebagai berikut (Garspersz, 2005:97):

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots (2.14)$$

Keterangan:

F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke- t

F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, $t-1$

A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, $t-1$

A = konstanta pemulusan

Nilai α yang menghasilkan tingkat kesalahannya yang paling kecil adalah yang dipilih dalam peramalan (Arsyat, 1997:89). Metode ini lebih cocok digunakan untuk meramal hal-hal yang fluktuasinya secara *random* atau tidak teratur (Subagyo, 2002:22).

Menurut Render dan Heizer (2001:54) permasalahan umum yang dihadapi dalam metode ini adalah bagaimana memilih α yang tepat untuk meminimalkan kesalahan peramalan. Karena berlaku $0 < \alpha < 1$ maka dapat menggunakan panduan sebagai berikut:

- a) Apabila pola historis dari data aktual sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu maka pilih nilai α yang mendekati satu.
- b) Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau *relative* stabil maka pilih α yang mendekati nol.

2. Peramalan Subjektif atau Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif yaitu dengan memanfaatkan faktor-faktor penting seperti instuisi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambilan keputusan. Ada lima teknik peramalan kualitatif yaitu (Render dan Heizer, 2001:48):

- a. Juri dari opini eksekutif metode ini mengambil opini dari sekelompok kecil manajer tingkat tinggi, sering kali dikombinasikan dengan model-model statistik, dan menghasilkan estimasi permintaan kelompok.
- b. Gabungan armada penjualan. Dalam metode ini mengkombinasikan armada penjualan dari masing-masing daerah lalu untuk meramalkan secara menyeluruh.
- c. Metode delphi. Proses kelompok interaktif ini memungkinkan para ahli yang memungkinkan tinggal diberbagai tempat untuk membuat ramalan.

- d. Survei pasar konsumen. Metode memperbesar masukkan dari pelanggan atau calon pelanggan tanpa melihat rencana pembelian masa depannya.
- e. Pendekatan naif. Cara sederhana untuk peramalan ini mengasumsikan bahwa permintaan pada periode berikutnya adalah sama dengan permintaan pada periode sebelumnya. Pendekatan naif ini adalah model peramalan yang efektif dan efisiensi biaya.

Pada prinsipnya, peramalan dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif didasarkan pada pendapat dari seseorang yang dianggap memiliki pengetahuan dan pengalaman yang baik untuk bisa memperkirakan jumlah permintaan, sedangkan pendekatan kuantitatif didasarkan pada pembangunan sebuah model matematis yang mengandalkan logika tertentu dan umumnya didasarkan pada kejadian masa lalu.

Terdapat dua pendekatan umum peramalan, yaitu kualitatif dan kuantitatif (Heizer dan Render, 2005:140). Peramalan subjektif atau kualitatif menggabungkan faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramal. Peramalan kuantitatif menggunakan model matematis yang beragam dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan. Peramalan *time-series* merupakan salah satu peramalan kuantitatif.

Model *time-series* membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi masa lalu. Dengan kata lain, mereka melihat apa yang terjadi selama kurun waktu tertentu, dan menggunakan data masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan. Meramalkan data *time-series* berarti nilai masa depan

diperkirakan hanya dari nilai masa lalu dan bahwa variabel lain diabaikan, walaupun variabel-variabel tersebut mungkin bisa sangat bermanfaat.

Menganalisis *time-series* berarti membagi data masa lalu menjadi komponen-komponen, dan kemudian memproyeksikannya ke masa depan. *Time-series* mempunyai empat komponen (Heizer dan Render, 2005:142), yaitu:

1. Tren, merupakan pergerakan data sedikit demi sedikit meningkat atau menurun.
2. Musim, adalah pola data yang berulang pada kurun waktu tertentu seperti hari, minggu, bulan, atau kuartal.
3. Siklus, adalah pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. Siklus ini biasanya terkait pada siklus bisnis dan merupakan satu hal penting dalam analisis dan perencanaan bisnis jangka pendek.
4. Variasi acak, merupakan satu titik khusus dalam data, yang disebabkan oleh peluang dan situasi yang tidak biasa. Variasi acak tidak mempunyai pola khusus, jadi tidak dapat diprediksi.

Dari komponen tersebutlah kita menentukan teknik peramalan apa yang akan kita pakai untuk melakukan peramalan, seperti *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

2.4.5 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Beberapa metode telah digunakan untuk

menunjukkan kesalahan yang disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu. Hampir semua ukuran tersebut menggunakan pengrata-rataan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalannya. Perbedaan nilai sebenarnya dengan nilai peramalan ini biasanya disebut sebagai residual (Arsyat, 1997:57).

Persamaan menghitung nilai error asli atau residual dari setiap periode peramalan adalah sebagai berikut (Subagyo, 2002:10):

$$e_t = X_t - S_t \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan:

e_t = kesalahan peramalan pada periode t

X_t = data pada periode t

S_t = nilai peramalan pada periode t

Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada empat ukuran yang biasa digunakan, yaitu:

1. 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 (Nasution dan Prasetyawan, 2008:34):

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

Keterangan:

A_t = permintaan aktual pada periode t

F_t = peramalan permintaan (*forecast*) pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

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

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan.

Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan kesalahan yang moderat lebih disukai oleh suatu peramalan yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. *MSE* dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, *MSE* dirumuskan sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008:34):

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

Keterangan:

A_t = permintaan aktual pada periode t

F_t = peramalan permintaan (*forecast*) pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

3. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*).

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. *MAPE* biasanya lebih berarti dibandingkan *MAD* karena *MAPE* menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan actual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu

rendah. Secara matematis, *MAPE* dinyatakan sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008:35):

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

Keterangan:

A_t = permintaan aktual pada periode t

F_t = peramalan permintaan (*forecast*) pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

4. Rata-rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error = MFE*).

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai *MFE* akan mendekati nol. *MFE* dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, *MFE* dinyatakan sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008:35):

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \dots \dots \dots (2.19)$$

Keterangan:

A_t = permintaan aktual pada periode t

F_t = peramalan permintaan (*forecast*) pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

Cara tersebutlah untuk menghitung tingkat eror agar hasil peramalan lebih akurat mendekati sempurna.

2.5 Perencanaan Kebutuhan Material

Kebutuhan bahan baku harus direncanakan serta diperhitungkan dengan baik agar proses produksi berjalan dengan maksimal untuk memproduksi barang yang berkualitas baik. Barang berkualitas baik akan mempengaruhi nilai permintaan konsumen. Maka dari itu material pembentuk produk harus diperhatikan kualitasnya, karena ada beberapa material yang tidak tahan lama disimpan atau mudah rusak.

2.5.1. Pengertian Perencanaan Kebutuhan Material

Sistem kebutuhan material atau dikenal dengan *Material Requirement Planning* (*MRP*) pertama kali berkembang pada tahun 1940an. Sistem ini menggunakan pencatatan dari *bill of material* pada produk akhir kedalam proses produksi dan rencana pembelian dari berbagai komponen. *MRP* tidak lain merupakan konsep manajemen produksi yang berbicara mengenai cara tepat perencanaan kebutuhan barang dalam berproduksi (Khairani, 2013:97).

MRP adalah prosedur logis, aturan keputusan dan teknik pencatatan terkomputerisasi yang dirancang untuk menerjemahkan “Jadwal Induk Produksi” atau *MPS* (*Master Production Scheduling*) menjadi “kebutuhan bersih” atau *NR* (*Net Requirement*) untuk semua item. Sistem *MRP* dikembangkan untuk membantu perusahaan manufaktur mengatasi kebutuhan akan item-item *dependent* secara lebih baik dan efisien. Selain itu, sistem *MRP* didesain untuk melepaskan pesanan-pesanan dalam produksi dan pembelian untuk mengatur aliran bahan baku dan persediaan dalam proses sehingga sesuai dengan jadwal produksi untuk produksi akhir (Hakim dan Yudha, 2008:246).

Kumar dan Suresh (2008:120) menyatakan bahwa *Materials Requirement Planning (MRP)* adalah teknik untuk menentukan kuantitas dan waktu untuk pembelian item permintaan *dependent* yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*). Sedangkan Heizer dan Render (2005:160) mendefinisikan *Material Requirement Planning (MRP)* sebagai sebuah teknik permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk untuk menentukan kebutuhan material.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa *MRP* adalah konsep yang membahas cara yang tepat dalam perencanaan kebutuhan barang dalam proses produksi, sehingga barang yang dibutuhkan dapat tersedia sesuai dengan yang direncanakan. Teknik *MRP* mencakup semua kebutuhan yaitu kebutuhan material, dimana terdapat dua fungsi utama yaitu sebagai pengendalian persediaan dan sebagai penjadwalan produksi. Sedangkan tujuan dari *MRP* itu sendiri adalah untuk menentukan kebutuhan sekaligus untuk mendukung jadwal produksi induk, mengendalikan persediaan, menjadwalkan produksi, menjaga jadwal valid dan tepat waktu, serta secara khusus dapat berguna dalam lingkungan manufaktur pada perusahaan.

Menurut Khairani, (2013:98). Sistem *MRP* pada dasarnya bertujuan untuk merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung aksi yang tepat baik berupa pembatalan pesanan, pesanan ulang, atau penjadwalan ulang. Aksi ini sekaligus merupakan suatu pegangan untuk melakukan pembelian atau produksi.

Menurut Khairani (2013:98), ada 4 macam yang menjadi ciri utama *MRP*, yaitu:

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat, kapan suatu pekerjaan akan selesai (material harus tersedia) untuk memenuhi permintaan produk yang dijadwalkan berdasarkan *MPS* yang direncanakan.
2. Menentukan kebutuhan minimal setiap item, dengan menentukan secara tepat sistem penjadwalan.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan, dengan memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan suatu pesanan harus dilakukan.

Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan. Apabila kapasitas yang ada tidak mampu memenuhi pesanan yang dijadwalkan pada waktu yang dikehendaki, maka *MRP* dapat memberikan indikasi untuk melaksanakan rencana penjadwalan ulang dengan menentukan prioritas pesanan yang realistis. Seandainya pejadwalan ulang ini masih tidak memungkinkan untuk memenuhi pesanan, maka pembatalan terhadap suatu pesanan harus dilakukan

2.5.2. Tujuan *MRP*

Adapun tujuan dari *Material Requirement Planning (MRP)* adalah sebagai berikut (Kumar dan Suresh, 2008:120):

1. Pengurangan persediaan, *MRP* menentukan berapa banyak komponen yang diperlukan ketika mereka diperlukan untuk memenuhi jadwal produksi induk. Ini membantu dalam hal pengadaan bahan atau komponen ketika diperlukan, dengan demikian menghindari kelebihan persediaan.

2. Pengurangan waktu anjang (*lead time*) dalam manufaktur dan pengiriman.
MRP mengidentifikasi jumlah bahan dan komponen, waktu ketika dibutuhkan, ketersediaan, pengadaan dan tindakan yang diperlukan untuk memenuhi *deadline* pengiriman. *MRP* membantu untuk menghindari keterlambatan dalam produksi dan kegiatan produksi prioritas dengan menempatkan tanggal jatuh tempo pada pengerjaan pesanan pelanggan.
3. Komitmen pengiriman yang realistis, dengan menggunakan *MRP*, produksi dapat memberikan informasi pemasaran yang tepat waktu mengenai waktu pengiriman kepada pelanggan potensial.
4. Peningkatan efisiensi, *MRP* menyediakan koordinasi yang erat antara pusat berbagai pekerjaan dan karenanya membantu untuk mencapai aliran bahan yang tak terganggu melalui jalur produksi. Hal ini meningkatkan efisiensi sistem produksi.

2.5.3 Input Sistem *MRP*

Menurut Hendra (2009:173) ada empat masukan untuk *MRP*, yaitu:

1. Jadwal Induk Produksi *Master Production Schedules (MPS)*

Jadwal induk produksi merupakan rencana rinci tentang jumlah barang yang akan diproduksi pada beberapa satuan waktu dalam horizon perencanaan. Jadwal induk produksi merupakan optimasi ongkos dengan memperhatikan kapasitas yang tersedia dan ramalan permintaan untuk mencapai rencana produksi yang akan meminimasi total ongkos produksi dan persediaan.

2. Struktur Produk dan *Bill of Materials (BOM)*

Setiap item dan komponen produk harus memiliki identifikasi yang jelas dan unik sehingga berguna pada saat komputerisasi. Hal ini dilakukan

dengan membuat struktur produk dan *Bill of Material (BOM)* tiap produk. Struktur produk berisi informasi mengenai hubungan antar komponen dalam perakitan. Informasi ini penting dalam penentuan kebutuhan kotor dan kebutuhan bersih suatu komponen. Lebih jauh lagi, struktur produk juga mengandung informasi tentang semua item, seperti nomor item, serta jumlah item yang dibutuhkan pada tiap tahap perakitan. Struktur produk ini dibagi menjadi beberapa level atau tingkatan. Level 0 (nol) ialah tingkatan produk akhir. Level di bawahnya (Level 1) merupakan *sub assembly* yang jika dirakit akan menjadi produk akhir. Level di bawahnya lagi (Level 2) merupakan sub-sub *assembly* yang membentuk *sub assembly* jika dirakit.

3. Catatan Persediaan (*inventory record files*)

Sistem *MRP* didasarkan atas keakuratan data status persediaan yang dimiliki sehingga keputusan untuk membuat atau memesan barang pada suatu saat dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya. Untuk tingkat persediaan komponen dan material harus selalu diamati. Jika terjadi perbedaan antara tingkat persediaan aktual dengan data persediaan dalam sistem komputer maka data persediaan dalam sistem komputer harus segera dimutakhirkan. *MRP* tidak mungkin dijalankan tanpa adanya catatan persediaan yang akurat.

4. Waktu Ancang (*lead time*)

Prasyarat terakhir agar *MRP* dapat diterapkan dengan baik ialah diketahuinya waktu anjang pemesanan komponen. Waktu anjang (*lead time*) ini diperlukan mengingat *MRP* memiliki dimensi fase waktu yang akan sangat berpengaruh terhadap pola persediaan komponen. Waktu anjang

ialah waktu yang diperlukan mulai dari saat pesanan item dilakukan sampai dengan saat item tersebut diterima dan siap untuk digunakan, baik item produk yang harus dibuat sendiri maupun item produk yang dipesan dari luar perusahaan. Waktu anjang sangat dibutuhkan dalam sistem rencana kebutuhan bahan, terutama dalam hal perencanaan waktu. Waktu inilah yang mempengaruhi kapan rencana pemesanan akan dilakukan.

2.5.4 Keluaran Sistem *MRP*

Menurut Hendra (2009:181) keluaran rencana kebutuhan bahan ialah informasi yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian produksi. Keluaran pertama berupa rencana pemesanan yang disusun berdasarkan waktu anjang dari setiap komponen atau item. Dengan adanya rencana pemesanan, maka kebutuhan bahan pada tingkat yang lebih rendah dapat diketahui. Selain itu proyeksi kebutuhan kapasitas juga akan diketahui, yang selanjutnya akan memberikan revisi atas perencanaan kapasitas yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Keluaran rencana kebutuhan bahan lainnya adalah:

1. Memberikan catatan pesanan penjadwalan yang harus dilakukan atau direncanakan baik dari pabrik maupun dari pemasok;
2. Memberikan indikasi penjadwalan ulang;
3. Memberikan indikasi pembatalan pesanan;
4. Memberikan indikasi keadaan persediaan.

Pada garis besarnya, *MRP* bukan hanya menyangkut manajemen material dan persediaan saja, tetapi juga mempengaruhi aktivitas perencanaan dan pengendalian produksi sehari-hari di perusahaan.

2.5.5 Langkah Dasar *MRP*

Menurut Baroto (dalam Devi, 2011:28), langkah-langkah dalam menganalisis data dengan prosedur sistem *MRP* memiliki empat langkah utama, yang selanjutnya keempat langkah ini diterapkan satu per satu pada periode perencanaan dan pada setiap item. Prosedur ini dapat dilakukan secara manual, bila jumlah item yang terlihat dalam produksi relatif sedikit. Namun, bisa dijalankan dengan suatu program (*software*) jika jumlah item sangat banyak. Menurut Hendra (2009:177) ada empat langkah dasar sistem *MRP*, yaitu:

1. Proses *Netting*

Netting adalah proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang dipesan). Masukan yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih ini adalah:

- a. kebutuhan kotor (yaitu jumlah produk akhir yang akan dikonsumsi) untuk tiap periode selama periode perencanaan;
- b. rencana penerimaan dari sub kontraktor selama periode perencanaan; serta
- c. tingkat persediaan yang dimiliki pada awal periode perencanaan.

2. Proses *Lotting*

Proses *lotting* ialah proses untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal untuk masing-masing item produk berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih. Proses *lotting* erat kaitannya dengan penentuan jumlah komponen/item yang harus dipesan atau disediakan. Proses *lotting* sendiri

amat penting dalam rencana kebutuhan bahan. Penggunaan dan pemilihan teknik yang tepat sangat mempengaruhi keefektifan rencana kebutuhan bahan. Ukuran *lot* dikaitkan dengan besarnya ongkos-ongkos persediaan, seperti ongkos pengadaan barang (ongkos *setup*), ongkos simpan, biaya modal, serta harga barang itu sendiri.

3. Proses *Offsetting*

Proses ini ditujukan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat material yang dibutuhkan dikurangi dengan waktu anjang.

4. Proses *Exploding*

Proses *exploding* adalah proses perhitungan kebutuhan kotor item yang berada pada tingkat yang lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting*. Dalam proses *explosion* ini data struktur produk dan *Bill of Materials* memegang peranan penting karena menentukan arah *exploding* item komponen.

2.5.6 Teknik Penentuan Ukuran *Lot*

Heizer dan Render (2005:176-179) menyatakan bahwa sistem *MRP* adalah cara yang sangat baik untuk menentukan jadwal produksi dan kebutuhan bersih. Bagaimana pun, ketika terdapat kebutuhan bersih, maka keputusan berapa banyak yang perlu dipesan harus dibuat. Keputusan ini disebut keputusan penentuan ukuran *lot* (*lot-sizing decision*). Beberapa teknik yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1. Jumlah pesanan tetap (*Fixed Order Quantity*)

Pendekatan menggunakan teknik jumlah pemesanan tetap biasa dilakukan karena adanya keterbatasan akan fasilitas. Misalnya: kemampuan gudang, transportasi, kemampuan *supplier* dan pabrik. Apabila teknik ini akan diterapkan dalam sistem *MRP* maka akibatnya besar jumlah pesanan dapat menjadi sama atau lebih besar dari kebutuhan bersih, yang terkadang diperlukan jika permintaan melonjak. Salah satu ciri dari jumlah periode tetap ini adalah ukuran lot selalu tetap tetapi periode pemesanannya selalu berubah (Khairani, 2013:105).

2. Jumlah pesanan sesuai permintaan (*lot for lot*)

Pendekatan menggunakan teknik ini dilakukan atas dasar pesanan diskrit dengan pertimbangan minimasi dari ongkos simpan, jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol (Khairani, 2013:105)

3. Jumlah pesanan ekonomis (*Economic Order Quantity*)

Menentukan jumlah pembelian yang paling ekonomis menggunakan *EOQ* dengan rumus (J.B. Kalangi, 2004:263).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots\dots\dots (2.20)$$

Keterangan:

D = Kebutuhan bahan baku per periode

S = Biaya pemesanan untuk sekali pesan

H = Biaya simpan per unit pada persediaan

4. *Fixed Period Requirements (FPR)*

Teknik *FPR* ini menggunakan konsep interval pemesanan yang konstan, sedangkan ukuran kuantitas pemesanan (*lot size*) bervariasi. Bila dalam metode *FOQ* besarnya jumlah ukuran lot adalah tetap sementara selang waktu antar pemesanan tidak tetap, sedangkan dalam metode *FPR* ini selang waktu antar pemesanan dibuat tetap dengan ukuran *lot* sesuai pada kebutuhan bersih.

Ukuran kuantitas pemesanan tersebut merupakan penjumlahan kebutuhan bersih dari setiap periode yang tercakup dalam interval pemesanan yang telah ditetapkan. Penetapan interval penetapan dilakukan secara sembarang. Pada teknik *FPR* ini, jika saat pemesanan jatuh pada periode yang kebutuhan bersihnya sama dengan nol, maka pemesanannya dilaksanakan pada periode berikutnya (Khairani, 2013:106).

2.5.7 Prasyarat dan Asumsi dari *MRP*

Menurut Khairani(2013:98), tujuan dari *MRP* adalah untuk menghasilkan informasi persediaan yang mampu digunakan untuk mendukung melakukan tindakan secara tepat dalam melakukan produksi. Agar *MRP* dapat berfungsi dan dioperasionalkan dengan efektif ada beberapa persyaratan dan asumsi yang harus dipenuhi. Adapun persyaratan dari *MRP* adalah:

1. Tersedianya jadwal induk produksi/*MPS (Master Production Schedule)*, yaitu suatu rencana produksi yang menetapkan jumlah serta waktu suatu produk akhir harus tersedia sesuai dengan jadwal yang harus diproduksi. *MPS* ini biasanya diperoleh dari hasil peramalan kebutuhan melalui tahapan

perhitungan perencanaan produksi yang baik, serta jadwal pemesanan produk dari pihak konsumen.

2. Setiap *item* persediaan harus mempunyai identifikasi yang khusus. Hal ini disebabkan karena biasanya MPS bekerja secara komputerisasi dimana jumlah komponen yang harus ditangani sangat banyak, maka pengklasifikasian bahan, bagian komponen, perakitan setengah jadi dan produk akhir haruslah terdapat perbedaan yang jelas antara satu dengan yang lainnya.
3. Tersedianya struktur produk pada saat perencanaan. Dalam hal ini tidak diperlukan struktur produk yang memuat semua *item* yang terlibat dalam pembuatan suatu produk apabila *itemnya* sangat banyak dan proses pembuatannya sangat kompleks. Walaupun demikian yang penting struktur produk harus mampu menggambarkan secara jelas langkah-langkah suatu produk untuk dibuat, sejak dari bahan baku sampai menjadi produk jadi.

Tersedianya catatan persediaan untuk semua *item* yang menyatakan status persediaan sekarang dan yang akan datang.

2.5.8 Istilah-istilah Dalam MRP

Menurut Khairani (2013:100), ada beberapa istilah yang biasa digunakan pada sistem *MRP*, istilah-istilah tersebut adalah:

- a. *Gross Requiremen* atau *GR* (kebutuhan kasar), yaitu keseluruhan jumlah *item* (komponen) yang diperlukan, termasuk kebutuhan yang di antisipasi pada suatu periode waktu.

- b. *Schedule Receipts* atau *SR* (penerimaan yang dijadwalkan), merupakan jumlah *item* yang akan diterima pada suatu periode tertentu berdasarkan pesanan yang dibuat.
- c. *Net Requirement* atau *NR* (kebutuhan bersih) merupakan jumlah aktual yang diinginkan untuk diterima atau diproduksi dalam periode bersangkutan.
- d. *Planned Order Receipt* atau *PORec*, (penerimaan pemesanan yang direncanakan), merupakan jumlah *item* yang diterima atau diproduksi oleh perusahaan manufaktur pada periode waktu terakhir.
- e. *Planned Ending Inventory* atau *PEI* (rencana persediaan akhir periode), merupakan suatu perencanaan terhadap persediaan pada akhir periode.
- f. *Planned Order Release* atau *PORel* (pelepasan pemesanan yang direncanakan), merupakan jumlah *item* yang direncanakan untuk dipesan agar memenuhi perencanaan pada masa yang akan datang.
- g. *Lead Time* merupakan waktu tenggang yang diperlukan untuk memesan (membuat) suatu barang sejak saat pesanan (pembuatan) dilakukan sampai barang itu diterima (selesai dibuat).
- h. *Lot Size* (ukuran lot) merupakan kuantitas pesanan dari *item* yang memberitahukan *MRP* berapa banyak kuantitas yang dipesan, serta *lot sizing* apa yang dipakai.
- i. *Safety Stock* (stok pengaman) merupakan stok pengaman yang ditetapkan oleh perencanaan *MRP* untuk mengatasi fluktuasi permintaan (*demand*) dan penawaran *MRP* untuk mempertahankan tingkat stok pada semua periode waktu.

- j. *Begin Inventory/BI* (persediaan awal) merupakan jumlah persediaan diawal periode.
- k. *Project On Hand*, merupakan *project available balance (PAB)* dan tidak termasuk *planned orders*.

Istilah-istilah tersebut yang biasa digunakan dalam proses *Material Requirement Planning*.

2.6 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian tentang perencanaan persediaan bahan (*Material Requirement Planning*) diantaranya dilakukan oleh Wawan (2008), Dwika (2010), dan Devi (2011). Wawan (2008) menganalisis pengendalian persediaan bahan baku di Perusahaan Kecap Segitiga Majalengka. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Microsoft Excel*, *MRP* teknik *Lot for Lot*, *EOQ*, dan *POQ*. Hasil penelitian menunjukkan metode *MRP* teknik *POQ* direkomendasikan sebagai model alternatif dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku yang optimal dilihat dari penghematan biaya persediaan bahan bakunya yang paling besar.

Dwika (2010) menganalisis perencanaan persediaan bahan baku di PT Nyonya Meneer Semarang. Variabel penelitian dalam hal ini adalah perencanaan persediaan bahan baku dengan indikator data permintaan dan komponen bahan baku. Teknik analisis yang dilakukan yaitu mengeplot data permintaan masa lalu, peramalan, dan *MRP (Material Requirement Planning)*. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan metode *Lot Sizing Algoritma Wagner Whitin* untuk setiap bahan baku Jamu Sehat Perkasapada PT Nyonya Meneer

Semarang dapat meminimalkan biaya total persediaan apabila dibandingkan dengan metode *Lot Sizing Lot for Lot* dan *Part Period Balancing*.

Devi (2011) mengkaji perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku Produk *Polyester* di PT Indorama Shynthetic, Tbk. Perencanaan kebutuhan material dilakukan dengan metode *MRP* berbasis peramalan akan jumlah permintaan bahan baku untuk waktu mendatang. Peramalan tersebut menggunakan metode *Time Series*, yaitu *Linear Trend Analysis*. Peramalan dilihat dari nilai (*Mean Average Percentage Error*) *MAPE* yang terkecil. Penerapan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode *MRP* yang menghasilkan biaya terendah untuk bahan baku *PTA* adalah metode *MRP* teknik *Part Period Balancing (PPB)* dengan biaya persediaan US\$ 322.576.591 dan penghematan 1,33%, bahan baku *MEG* dengan menggunakan metode *MRP* teknik *Lot for Lot (LFL)* pada biaya persediaan US\$105.969.250 dan penghematan 3,62%. Berikut ini tabel yang menyajikan ringkasan dari ketiga penelitian tersebut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil (Kesimpulan)
1.	Wawan (2008)	Volume pemakaian bahan baku, biaya persediaan bahan baku, harga bahan baku, waktu tunggu bahan baku	Peramalan, <i>MRP</i> (teknik LFL, EOQ, dan POQ)	Metode <i>MRP</i> teknik POQ direkomendasikan sebagai model alternatif dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku yang optimal dilihat dari biaya persediaan bahan bakunya.
2.	Dwika (2010)	Variabel: perencanaan Persediaan bahan baku Indikator: data permintaan, komponen bahan baku	Mengeplot data permintaan masa lalu, peramalan, dan <i>MRP</i> (<i>Material Requirement Planning</i>)	Penerapan metode <i>Lot Sizing Algoritma Wagner Whitin</i> untuk setiap bahan baku Jamu Sehat Perkasa dapat meminimalkan biaya total persediaan apabila dibandingkan dengan metode <i>Lot Sizing Lot for Lot</i> dan <i>Part Period Balancing</i>
3.	Devi (2011)	Permintaan bahan baku, jadwal induk produksi, struktur produk, status persediaan, biaya pesan, biaya simpan	<i>MRP</i> teknik teknik Lot for Lot, EOQ, dan PPB	Metode <i>MRP</i> yang menghasilkan biaya terendah untuk bahan baku PTA adalah metode <i>MRP</i> teknik (PPB) dengan penghematan 1,33%, bahan baku MEG dengan menggunakan teknik (LFL) dengan penghematan biaya 3,62%

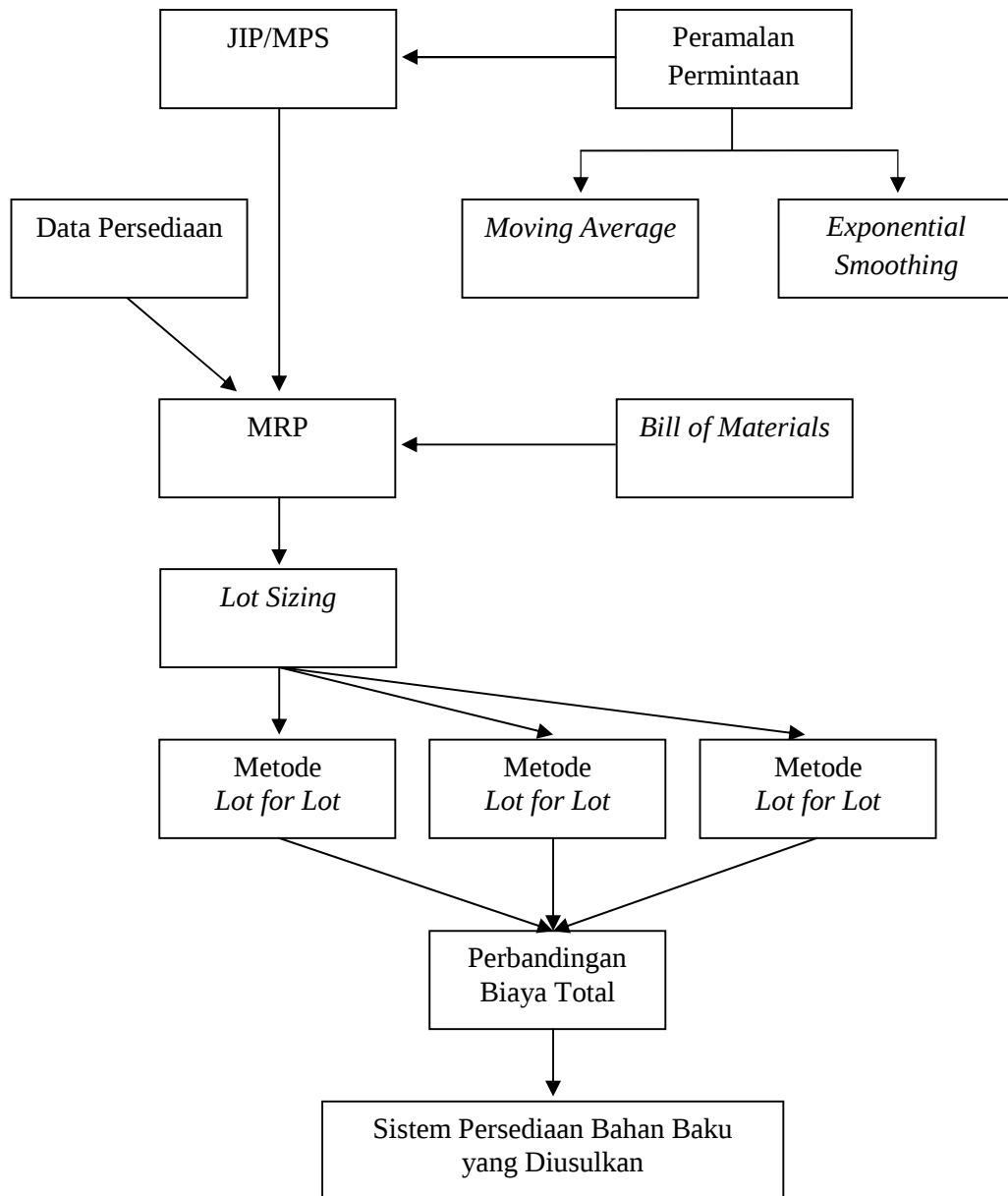
Sumber: data yang diolah, 2015

Perbedaan penilitan ini dengan penilitian terdahulu, dilakukannya peramalan permintaan yang dijadikan Jadwal Produksi Induk atau *Master Production Schedule* (MPS). Peramalan permintaan dilakukan dengan dua metode yaitu, *Moving Average* dan *Eksponential Smoothing*. Metode *Lot Sizing* yang digunakan

dalam penghitungan *Material Requirement Planning* adalah *Lot for Lot*, *Fixed Period Requirement*, dan *Fixed Order Quantity*

2.7 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan pemaparan yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan *Material Requirement Planning (MRP)* pada PT. Kharisma Proteindo Utama 3, mengingat produk yang diproduksi terdiri dari beberapakomponen dan merupakan permintaan terikat (*dependent-demand*). Permintaan komponen produk dapat dihitung berdasarkan permintaan produk jadi yang didasarkan pada peramalan permintaan pelanggan menggunakan teknik *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Beberapa input dari sistem *MRP* terdiri dari jadwal produksi induk (*master production schedule*), struktur produk, daftar kebutuhan bahan, data *lead time*, catatan persediaan. Selain itu, juga dilakukan analisis penentuan ukuran lot yang optimal sebagai system persediaan bahan baku yang diusulkan. Kerangka konseptual penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang menuturkan dan menafsirkan data yang berkenaan dengan fakta, keadaan, variabel, dan fenomena yang terjadi saat penelitian berlangsung dan menyajikannya apa adanya (Subana dan Sudrajat, 2001:89). Objek penelitian ini adalah PT. Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) dan produk yang akan dianalisis adalah produk yang memiliki jumlah permintaan paling banyak berdasarkan data hasil peramalan permintaan menggunakan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan *Material Requirement Planning (MRP)* yang diawali dengan menganalisis jadwal produksi induk, struktur produk dan daftar kebutuhan bahanbaku, serta diakhiri dengan menganalisis besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap bahan baku.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

1. Data primer yaitu data yang mengacu pada informasi yang diperoleh dari tangan pertama yang berkaitan dengan variabel minat untuk tujuan spesifik studi (Sekaran, 2000:60). Data-data tersebut meliputi:
 - a. aliran proses produksi;
 - b. biaya pesan dan biaya penyimpanan;
 - c. *lead time* pemesanan bahan baku.
2. Data sekunder yaitu data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada, seperti artikel, internet, jurnal, dan dokumentasi perusahaan (Sekaran, 2000:60). Data-data tersebut meliputi:
 - a. *Bill of Materials (BOM)*;
 - b. struktur produk;
 - c. data permintaan produk;
 - d. data aktual persediaan.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data dengan mengutip dari dokumen perusahaan.
2. Wawancara, yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pimpinan atau karyawan sesuai dengan objek yang diteliti;
3. Observasi, yaitu merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian yang diamati;

3.4 Definisi Konseptual Variabel

Definisi konseptual merupakan penjelasan mengenai arti suatu konsep yaitu mengeksposisikan abstrak yang terbentuk melalui generalisasi dari pengamatan terhadap fenomena (Sugiyono, 2013:100). Berdasarkan teorisasi dan permasalahan yang telah dikemukakan maka konsep penelitian ini meliputi peramalan permintaan menggunakan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* kemudian dilanjutkan dengan penghitungan perencanaan persediaan bahan baku menggunakan metode *Material Requirement Planning*.

1. Peramalan Permintaan

Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang (Gaspersz, 2005:72).

2. Perencanaan Persediaan Bahan Baku

Metode perencanaan persediaan bahan baku atau yang dikenal *Material Requirement Planning (MRP)*. Metode ini digunakan untuk penjadwalan atau perencanaan bagian-bagian faktor produksi. Tujuan dari *MRP* adalah untuk menghindari sebanyak mungkin membawa bahan baku dalam persediaan (Siagian, 2005:19).

3.5 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel dan atau kontrak dengan cara memberikan arti atau melakukan spesifikasi kegiatan maupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur kontrak atau variable (Mamang dan Sopiah, 2010:134).

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

No.	Komponen	Definisi	Pengukuran
1.	Peramalan Permintaan	Tingkat permintaan produk PT Kharisma Proteindo Utama 3 yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang.	A. <i>Single Moving Average</i> B. <i>Single Exponential Smoothing</i>
2.	Perencanaan Persediaan Bahan Baku	Sumber daya menganggur (<i>idle resources</i>) yang menunggu proses lebih lanjut untuk PT Kharisma Proteindo Utama 3	<i>Material Requirement Planning</i>

Sumber: Data diolah (2016)

3.6 Teknik Analisis Data

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah pemesan optimal tiap bahan baku serta untuk mengetahui biaya seminimal mungkin dalam proses pengadaan bahan baku. Maka dari itu akan dihitung peramalan permintaan pada periode Januari tahun 2017 dan Februari 2017. Penghitungan peramalan permintaan menggunakan metode peramalan *Moving Average* dan *Eksponential Smoothing*.

Hasil dari peramalan permintaan kemudian akan dijadikan *Master Production Schedule* pada tahapan penghitungan *Material Requirement Planning*, yang selanjutnya pada tahap akhir penelitian ini akan dibuat Tabel *Material Requirement Planning* sebagai acuan untuk melakukan proses produksi di bulan Januari 2017 dan Februari 2017.

3.6.1 Peramalan Permintaan

Pembuatan jadwal produksi induk didasarkan pada peramalan permintaan produk. Peramalan permintaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode statistika deret waktu (*time series*). Untuk melakukan peramalan pada permintaan maka langkahnya sebagai berikut (Gaspersz, 2008:87):

1. Identifikasi pola historis dari data aktual permintaan
2. Memilih model peramalan yang sesuai dengan pola historis dari data aktual permintaan
3. Melakukan analisis data berdasarkan model peramalan yang dipilih
4. Memilih model peramalan yang tepat berdasarkan *MAD (Mean Absolute Deviation)* terkecil
5. Memeriksa keandalan model peramalan yang dipilih berdasarkan peta kontrol *Tracking Signal*

Menurut Gaspersz (2008:88) Sebelum memilih suatu model peramalan tertentu, seyogianya kita mengidentifikasi pola historis dari data aktual permintaan. Jika pola historis dari data yang kita miliki tidak memiliki kecenderungan (*trend line*), dengan demikian model-model peramalan yang mempertimbangkan kecenderungan (*trend*) tidak perlu dipertimbangkan. Karena pola data tidak membentuk kecenderungan, kita dapat mempertimbangkan model peramalan rata-rata bergerak (*moving average*) atau pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*).

1. Metode Rata-rata Bergerak Tunggal (*Single Moving Average*).

Model rata-rata bergerak menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa yang akan datang. Metode rata-rata bergerak akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu (Gaspers, 2008:87).

Metode ini mempunyai dua sifat khusus yaitu untuk membuat *forecast* memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang

moving averages akan menghasilkan *moving averages* yang semakin halus, Berikut adalah langkah untuk melakukan peramalan permintaan menggunakan metode *Moving Average*:

- 1) Melakukan penghitungan *forecast* dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata Bergerak } n\text{-periode} = \frac{\sum (\text{Permintaan dalam } n\text{-periode terdahulu})}{n}$$

$$St + 1 = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-(n+1)}}{n} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dalam menggunakan model rata-rata bergerak tidak terbobot (*unweight moving averages*) adalah bagaimana memilih nilai n periode yang diperkirakan tepat ($n = 3, 4, 5, 6$, dst). Dalam hal ini peneliti menggunakan $n = 4$ yang diperkirakan memiliki *MAD* (*Mean Absolute Deviation*) terkecil disbanding dengan nilai n yang lainnya.

- 2) Menghitung *MAD*

Nilai *MAD* adalah nilai rata-rata selisih antara data permintaan aktual dengan data hasil forecast.

$$MAD = \frac{\sum (\text{absolut dari forecast errors})}{n} \dots \dots \dots (3.2)$$

- 3) Memeriksa Keandalan Model Peramalan Berdasarkan Peta Kontrol *Tracking Signal*

Tracking Signal adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai actual. *Tracking Signal* dihitung sebagai *running sum of the forecast errors* (*RSFE*) dibagi dengan *mean absolute deviation* (*MAD*).

$$Tracking\ Signal = \frac{RSFE}{MAD} \dots \dots \dots (3.3)$$

$$= \frac{\sum(\text{actual demand in period } i - \text{forecast demand in period } i)}{MAD} \dots\dots\dots(3.4)$$

Tracking Signal yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan *tracking signal* yang negatif berarti nilai actual permintaan lebih kecil daripada nilai ramalan. Suatu *tracking signal* disebut baik apabila memiliki RSFE yang rendah dan mempunyai nilai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*.

4) Membangun Peta Kontrol *Tracking Signal*

Apabila *Tracking Signal* telah dibuat maka kita dapat membangun peta kontrol *Tracking Signal* yang memiliki batas control atas (*upper control limit*) dan batas kontrol bawah (*lower control limit*).

George Plossl dan Oliver Wight dua pakar *production planning and inventory control* dalam Gaspersz (2005:81) menyarankan untuk menggunakan nilai *Tracking Signal* maksimum ± 4 , sebagai batas-batas pengendalian untuk *Tracking Signal*. Dengan demikian apabila *Tracking Signal* telah berada diluar batas-batas pengendalian, model peramalan perlu ditinjau kembali, karena akurasi peramalan tidak dapat diterima.

2. Metode penghalusan *Exponential (Exponential Smoothing)*.

Metode *exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terusmenerus yang menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, dimana bobot yang digunakan disimbolkan dengan α . Simbol α bisa ditentukan secara bebas, yang mengurangi *forecast error*. Nilai konstanta pemulusan, α , dapat dipilih diantara nilai 0 dan 1, karena

berlaku: $0 < \alpha < 1$ (Garpersz, 2005:97). Secara matematis, persamaan penulisan *exponential* adalah sebagai berikut (Garspersz, 2005:97):

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \dots \dots \dots (3.5)$$

Dimana:

F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke-t

F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang telah lalu, t-1

A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

α = konstanta pemulusan (*Smoothing Constant*)

Untuk penetapan nilai α yang diperkirakan tepat, dapat menggunakan panduan berikut (Garpersz, 2005:98):

- 1) Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih α yang mendekati satu. Penggunaan α tergantung pada sejauh mana gejolak dari data itu. Semakin bergejolak, nilai α yang dipilih harus semakin tinggi menuju nilai satu (Garpersz, 2005:98).
- 2) Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, kita dapat memilih nilai α yang mendekati nol. Penggunaan α tergantung pada sejauh mana kestabilan dari data itu. Semakin stabil, nilai α yang dipilih harus semakin kecil menuju nilai 0 (Garpersz, 2005:98).

Melihat data aktual dari penelitian ini sangat bergejolak atau berfluktuasi dari waktu ke waktu, maka peneliti akan menggunakan nilai konstanta yang cukup tinggi, mendekati nilai 1 ($\alpha = 0,9$). Berikut adalah langkah untuk melakukan peramalan permintaan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*:

- 1) Melakukan penghitungan *forecast* dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots(3.6)$$

Peneliti menggunakan $\alpha = 0,9$ karena data permintaan aktual objek penelitian ini sangat bergejolak atau berfluktuasi.

- 2) Menghitung *MAD*

Nilai *MAD* adalah nilai rata-rata selisih antara data permintaan aktual dengan data hasil *forecast*.

$$MAD = \frac{\sum(\text{absolut dari forecast errors})}{n} \dots\dots\dots(3.2)$$

- 3) Memeriksa Keandalan Model Peramalan Berdasarkan Peta Kontrol *Tracking Signal*

Tracking Signal adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai actual. *Tracking Signal* dihitung sebagai *running sum of the forecast errors (RSFE)* dibagi dengan *mean absolute deviation (MAD)*.

$$Tracking\ Signal = \frac{RSFE}{MAD} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$= \frac{\sum(\text{actual demand in period } i - \text{forecast demand in period } i)}{MAD} \dots\dots\dots(3.4)$$

Tracking Signal yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan *tracking signal* yang negatif berarti nilai actual permintaan lebih kecil daripada nilai ramalan. Suatu *tracking signal* disebut “baik” apabila memiliki *RSFE* yang rendah dan mempunyai nilai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*.

4) Membangun Peta Kontrol *Tracking Signal*

Apabila *Tracking Signal* telah dibuat maka kita dapat membangun peta kontrol *Tracking Signal* yang memiliki batas kontrol atas (*upper control limit*) dan batas kontrol bawah (*lower control limit*).

George Plossl dan Oliver Wight dua pakar *production planning and inventory control* dalam Gaspersz (2005:81) menyarankan untuk menggunakan nilai *Tracking Signal* maksimum ± 4 , sebagai batas-batas pengendalian untuk *Tracking Signal*. Dengan demikian apabila *Tracking Signal* telah berada diluar batas-batas pengendalian, model peramalan perlu ditinjau kembali, karena akurasi peramalan tidak dapat diterima.

Setelah didapatkan hasil dari peramalan permintaan menggunakan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*, maka akan dipilih yang memiliki nilai *MAD*, *MAPE*, dan *MSE* terkecil yang kemudian hasil peramalannya akan digunakan sebagai jadwal produksi induk atau *Master Production Schedules (MPS)* pada tahapan proses penghitungan *Material Requirement Planning (MRP)*.

3.6.2 Menghitung *Material Requirement Planning (MRP)*

Teknik *MRP* mencakup semua kebutuhan yaitu kebutuhan material, dimana terdapat dua fungsi utama yaitu sebagai pengendalian persediaan dan sebagai penjadwalan produksi. Sedangkan tujuan dari *MRP* itu sendiri adalah untuk menentukan kebutuhan sekaligus untuk mendukung jadwal produksi induk, menekan biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan bahan baku, mengendalikan persediaan, menjadwalkan produksi, menjaga jadwal valid dan tepat waktu, serta

secara khusus dapat berguna dalam lingkungan manufaktur pada perusahaan. Berikut adalah langkah model *Material Requirement Planning (MRP)*:

1. *Master Production Schedules (MPS)*

Untuk melakukan penghitungan perencanaan bahan baku menggunakan model *Material Requirement Planning (MRP)* kita harus membuat *MPS (Master Production Schedules)* yang dibuat berdasarkan hasil peramalan permintaan. *MPS (Master Production Schedules)* dapat dibuat harian, bulanan atau tahunan, tergantung kepada kebutuhan. Penelitian ini menggunakan *MPS* mingguan atau harian, karena proses produksi dilakukan dalam kurun waktu 30 hari atau satu bulan.

2. Penghitungan Kebutuhan Bersih

Dari data *MPS* yang merupakan kebutuhan kotor dapat diketahui kebutuhan bersih (*net requirement*) dengan mengurangi kebutuhan kotor (*gross requirement*) dengan persediaan yang dimiliki (*on hand*). Kebutuhan bersih ini merupakan banyaknya produk, *part* atau *item* yang harus dipenuhi untuk memproduksi produk dalam setiap periode untuk memenuhi pesanan konsumen.

3. Penghitungan *Lot Sizing*

Dari hasil penghitungan kebutuhan bersih maka kemudian dapat dihitung jumlah *lot* setiap kali pembelian dilakukan. Perencanaan pembelian bahan baku dilakukan dengan cara menentukan jumlah dan waktu pembelian yang optimal untuk tiap-tiap pembelian. Penelitian ini menggunakan metode *Lot for Lot*, *Fixed Order Quantity*, dan *Fixed Period Requirements* untuk

melakukan proses penghitungan jumlah *Lot*. Berikut adalah langkah penghitungan jumlah *lot*:

1) *Lot for Lot*

Teknik ini merupakan *lot sizing* yang mudah dan paling sederhana. Teknik ini selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) terutama apabila terjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol. Oleh karena itu, sering sekali digunakan untuk item-item yang mempunyai biaya simpan sangat mahal. Apabila dilihat dari pola kebutuhan yang mempunyai sifat diskontinu atau tidak teratur, maka teknik *Lot for Lot* ini memiliki kemampuan yang baik. Di samping itu teknik ini sering digunakan pada sistem produksi manufaktur yang mempunyai sifat setup permanen pada proses produksinya.

2) *Fixed Order Quantity (FOQ)*

Teknik *FOQ* menggunakan kuantitas pemesanan yang tetap untuk suatu persediaan item tertentu dapat ditentukan secara sembarang atau berdasarkan pada faktor-faktor intuitif. Dalam menggunakan teknik ini jika perlu, jumlah pesanan diperbesar untuk menyamai jumlah kebutuhan bersih yang tinggi pada suatu periode tertentu yang harus dipenuhi, yang berarti ukuran kuantitas pemesanannya (*lot sizing*) adalah sama untuk seluruh periode selanjutnya dalam perencanaan. Metode ini dapat digunakan untuk item-item yang biaya pemesanannya (*ordering cost*) sangat besar.

3) *Fixed Period Requirements*

Teknik *FPR* ini menggunakan konsep interval pemesanan yang konstan, sedangkan ukuran kuantitas pemesanan (*lot size*) bervariasi. Bila dalam metode *FOQ* besarnya jumlah ukuran *lot* adalah tetap sementara selang waktu antar pemesanan tidak tetap, sedangkan dalam metode *FPR* ini selang waktu antar pemesanan dibuat tetap dengan ukuran *lot* sesuai pada kebutuhan bersih. Ukuran kuantitas pemesanan tersebut merupakan penjumlahan kebutuhan bersih dari setiap periode yang tercakup dalam interval pemesanan yang telah ditetapkan. Penetapan interval penetapan dilakukan secara sembarang. Pada teknik *FPR* ini, jika saat pemesanan jatuh pada periode yang kebutuhan bersihnya sama dengan nol, maka pemesanannya dilaksanakan pada periode berikutnya.

Dari ketiga metode *lot sizing* ini akan dipilih yang menghasilkan penghitungan biaya terkecil. Teknik yang dipilih untuk tiap-tiap bahan baku tidak selalu sama, hal ini dikarenakan pemilihan teknik tersebut didasarkan atas metode mana yang menghasilkan biaya yang paling minimum dari ketiga metode yang digunakan. Hasil *Lot Sizing* akan digunakan untuk menyusun tabel *Material Requirement Planning*.

3.6.3 Penyusunan Tabel *Material Requirements Planning* (MRP)

Proses ini ditujukan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat material yang dibutuhkan dikurangi dengan waktu ancap,

pada proses ini dikenal juga sebagai proses *Offsetting*. Selanjutnya proses perhitungan kebutuhan kotor item yang berada pada tingkat yang lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting*. Dalam proses *explosion* ini data struktur produk dan *Bill of Materials* memegang peranan penting karena menentukan arah *exploding* item komponen.

Tabel 3.2 Tabel Material Requirement Planning

Periode	1	2	3	4
<i>GR</i>				
<i>OH</i>				
<i>NR</i>				
<i>PORec</i>				
<i>PORel</i>				

Sumber: Hartini (2006:89)

Keterangan:

- GR* : *Gross Requirement* (kebutuhan kotor)
Adalah keseluruhan jumlah item (komponen) yang diperlukan pada suatu periode.
- OH* : *On Hand* (persediaan di tangan)
Adalah jumlah persediaan akhir suatu periode dengan memperhitungkan jumlah persediaan yang ada ditambah dengan jumlah item yang akan diterima.
- NR* : *Net Requirement* (kebutuhan bersih)
Adalah jumlah kebutuhan bersih dari suatu item yang diperlukan untuk dapat memenuhi kebutuhan kasar pada suatu periode yang akan datang.
- PORec* : *Planned Order Receipts* (rencana penerimaan pemesanan)
Adalah jumlah item yang akan masuk sesuai dengan pemesanan.
- PORel* : *Planned Order Release* (rencana pemesanan).
Adalah jumlah item yang direncanakan untuk dipesan agar memenuhi perencanaan masa datang.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data pada penelitian ini tentang penghitungan jumlah pesanan optimal untuk tiap-tiap bahan baku Ayam Broiler pada PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penghitungan peramalan permintaan Ayam Broiler pada PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) pada periode ke-1 bulan Januari tahun 2017 menggunakan metode *Single Moving Average* adalah 135.500 ekor dan hasil penghitungan peramalan permintaan menggunakan metode *Exponential Smoothing* adalah 141.254 ekor.
2. Hasil penghitungan peramalan permintaan Ayam Broiler pada PT Kharisma Proteindo Utama 3 (KPU 3) pada periode ke-2 bulan Februari tahun 2017 menggunakan metode *Single Moving Average* adalah 135.625 ekor dan hasil penghitungan peramalan permintaan menggunakan metode *Exponential Smoothing* adalah 136.075 ekor.
3. Setelah dilakukan penghitungan *Material Requirement Planning* dengan menggunakan teknik *Lot Sizing Lot for Lot*, *Fixed Period Requirement*, dan *Fixed Order Quantity* maka besarnya pesanan optimal untuk tiap-tiap bahan baku adalah sebagai berikut:

- 1) Pakan menggunakan teknik *Lotting Lot for Lot* dengan jumlah pesanan optimal 490.126 Kg, dan total biaya pengadaan Rp 39.223.779.
- 2) Vitamin menggunakan teknik *Lotting Fixed Period Requirement* dengan jumlah pesanan optimal 12.000 Ampul, dan total biaya pengadaan Rp 1.877.500.
- 3) Obat-obatan menggunakan teknik *Lotting Fixed Order Quantity* dengan jumlah pesanan optimal 10.000 Ampul, dan total biaya pengadaanRp 1.889.000.
- 4) Vaksin menggunakan teknik *Lotting Fixed Period Requirement* dengan jumlah pesanan optimal 9.000 Ampul, dan total biaya pengadaan Rp 1.866.000.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan penggunaan teknik *Lotting* yang dapat menghasilkan penghitungan biaya terkecil tergantung pada harga bahan baku itu sendiri serta seberapa banyak jumlah pembelian bahan baku tersebut dalam sekali pembelian.

5.2. Keterbatasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini peneliti mempunyai beberapa keterbatasan, yaitu peneliti kesulitan mencari data persediaan yang lebih detail karena terkendala dengan kebijakan perusahaan.

5.3. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan dapat diberikan saran-saran untuk perusahaan sebagai berikut :

1. Perusahaan dalam membuat peramalan dapat menggunakan metode *Exponential Smoothing*.
2. Perusahaan dalam membuat perencanaan persediaan bahan baku dapat menggunakan teknik *lot sizing* yang memiliki hasil penghitungan biaya terendah untuk menghemat biaya produksi.
3. Perusahaan dalam membuat peramalan untuk penjualan atau permintaan dapat memperhatikan kapasitas yang dapat dibuat oleh perusahaan itu sendiri, sehingga persediaan yang ada juga dapat dioptimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Devi, Cinta Resmi. 2011. *Kajian Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Polyester dengan Metode Material Requirements Planning di PT Indorama Shynthetic, Tbk.* Tidak Dipublikasikan. Skripsi. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/47670/H11dc r.pdf?sequence=1> (2 Desember 2015)
- Djarwanto. 2001. *Statistik Sosial Ekonomi Edisi Tiga*. Yogyakarta: BPFEE
- Dwika, Ery Irwansyah. 2010. *Penerapan Material Requirements Planning (MRP) dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Jamu Sehat Perkasa pada PT Nyonya Meneer*. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. <http://eprints.undip.ac.id/19378/1/skripsi.pdf> (2 Desember 2015)
- Gaspersz, Vincent. 2005. *Production Planning and Inventory Control MRP I*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Gaspersz, Vincent. 2008. *Production Planning and Inventory Control MRP II*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Gunawan dan Marwan. 2004. *Anggaran Perusahaan*. Yogyakarta: BPFE
- Hakim, Arman Nasution dan Yudha Prasetyawan. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hartini, Sri. 2006. *PPC : Production Planning and Control*. Edisi ketiga. Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri UNDIP.
- Haming, Murdifin dan Mahfud Nurnajamuddin. 2014. *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2005. *Manajemen Operasi*. Edisi Tujuh. Jakarta: salemba Empat.
- Hendra, Kusuma. 2009. *Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi 4*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kamarul, Imam. 2009. *Manajemen Persediaan*. Tidak Dipublikasikan. Buku Ajar. Jember: Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- Khairani, Diana Sofyan. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kumar, A. S., dan Suresh, N., 2008. *Production and Operations Management: with Skill Development, Caselets, and Cases*. New Delhi: New Age International (P) Limited, Publishers.
- Mamang, Etta Sangadji dan Sopiah. 2010. *Metode Penelitian Pendekatan Praktis dalam Penelitian*. Yogyakarta: Andi
- Media Manufaktur Industri. 2013. *Manufaktur Indonesia Terkuat di ASEAN*. <http://www.mmindustri.co.id/manufaktur-indonesia-terkuat-di-asean/> diakses pada tanggal 17 Oktober 2015 pukul 17:40.
- Nasution, Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Nasution, Hakim dan Arman. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: GunaWijaya
- Rika, Ampuh Hadiguna. 2009. *Manajemen Pabrik Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas Edisi 1*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siagian, Yolanda M. 2005. *Aplikasi Supply Chain Management Dalam Dunia Bisnis*. Jakarta: PT Grasindo
- Siagian, Yolanda M. 2005. *Supply Chain Management dalam Dunia Bisnis*. Jakarta: Grasindo

- Subagyo, Pangestu. 2002. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: BPFE
- Subana, M. dan Sudrajat. 2001. *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*. Bandung: CV. Pustaka Pelajar.
- Sudarsono. 1999. *Pengantar Ekonomi Mikro*. Jakarta: Erlangga
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta
- Sumayang, Lalu. 2003. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat
- Wawan, Kurniawan. 2008. *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Di Perusahaan Kecap Segitiga Majalengka*. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/2988/A08wku1.pdf>
 (2Desember 2015)
- World Bank. 2012. *Laju Pertumbuhan Sektor Manufaktur Semakin Cepat*.
<http://www.worldbank.org/in/news/press-release/2012/10/10/indonesia-manufacturing-sector-picks-up-pace> diakses pada tanggal 17 Oktober 2015 pukul 17:26.