

**PERENCANAAN BAHAN BAKU PRODUKSI TEH BOTOL
SOSRO MENGGUNAKAN METODE *MATERIAL
REQUIREMENT PLANNING* (MRP) PADA SINAR SOSRO
DELI SERDANG - MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Meraih Gelar

Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik Dan Komputer

Universitas Harapan Medan

Oleh

SARAH STEFHANIE

NPM 212368064



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Sarah Stefhanie

NPM : 212368064

Judul Skripsi : Perencanaan Bahan Baku Produksi Teh Botol Sosro
Menggunakan Metode *Material Requirement Planning (MRP)*
Pada Sinar Sosro Deli Serdang - Medan.

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disidangkan dalam ujian Sarjana Teknik dari Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan.

Medan, 10 Juli 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Zaharuddin S.T., M.T

NIDN: 0110067909

Ir. Riana Puspita.,M.T

NIDN: 0106096701

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Uun Novalia Harahap S.T., M.Si

NIDN: 0103077902

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Sarah Stefhanie

NPM : 212368064

Jurusan/Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain, yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Medan, 10 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,

Sarah Stefhanie
NPM.212368064

PERNYATAAN PEMBIMBING

Saya/kami dengan ini menyatakan bahwa saya/kami telah memeriksa skripsi Mahasiswa ini dan menurut saya/kami, skripsi Mahasiswa ini telah mencukupi untuk ruang lingkup dan kualitas dianugerahkan gelar Sarjana Teknik dalam bidang keilmuan Teknik Industri.

Medan, 10 Juli 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Zaharuddin S.T., M.T
Puspita.,M.T
NIDN: 0110067909

Ir. Riana
NIDN: 0106096701

PERNYATAAN MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sarah Stefhanie
Nama Orang Tua : Ronald Anggiat Simanjuntak
Program Studi : Teknik Industri
Jenjang Studi : S1 (Sarjana)
NPM : 212368064

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan gagasan, rumusan dan ide saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
2. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan mencantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebut nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, maka saya menerima sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Medan, 10 Juli 2023

Yang Menyatakan,

Sarah Stefhanie
NPM.212368064

Kata Pengantar

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul *Perencanaan Bahan Baku Produksi Teh Botol Sosro Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Sinar Sosro Deli Serdang - Medan* .

Tujuan penulisan skripsi tugas akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Terselesaikannya laporan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada:

1. Bapak Dodi Siregar S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan.
2. Ibu Uun Novalia Harahap, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Harapan Medan.
3. Bapak Zaharuddin S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan kritik dan saran bimbingan maupun arahan yang sangat berguna dalam penyusunan laporan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Riana Puspita., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan kritik dan saran bimbingan maupun arahan yang sangat berguna dalam penyusunan laporan skripsi ini.
5. Bapak Kosasi Selaku Manager dan Bapak Heri Budiman selaku narasumber di bagian produksi Sinar Sosro.

6. Teristimewa buat kedua Orang tua yang saya cintai dan sayangi, serta keluarga saya yang senantiasa tiada hentinya memberikan dukungan dan dorongan moril maupun materil serta doa yang tak henti-hentinya kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini. Tiada kata yang pantas saya ucapkan atas jasa kalian yang telah merawat, mendidik, membesarkan serta memberikan arahan dari lahir hingga sampai saat ini. Terima kasih Ayah dan Mama.
7. Orang terkasih Erwin Nainggolan yang telah memberikan semangat, menghibur, menemani saya dalam keadaan apapun mendengar keluh kesah serta mendukung saya.
8. Teman-teman penulis serta seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan dan saran.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam proses penulisan laporan skripsi ini. Sebagai bentuk perbaikan, penulis terbuka pada saran dan masukan dari pembaca. Akhir kata saya mengucapkan terima kasih semoga skripsi tugas akhir ini bermanfaat.

Medan, 10 Juli 2023

Penulis,

NPM.

ABSTRAK

Persediaan bahan baku adalah suatu permasalahan yang cukup serius bagi perusahaan, khususnya perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Kekurangan bahan baku yang tersedia dapat berakibat terhentinya proses produksi karena habisnya bahan untuk diproses. Akan tetapi terlalu besarnya persediaan bahan baku dapat berakibat terlalu tingginya biaya guna menyimpan dan memelihara bahan tersebut selama penyimpanan digudang. Keadaan terlalu banyaknya persediaan (*over stock*) ini, ditinjau dari segi finansial atau pembelanjaan merupakan hal yang tidak efektif, disebabkan karena terlalu besarnya barang modal yang menganggur dan tidak berputar. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Perencanaan Bahan Baku Produksi Teh Botol Sosro Menggunakan Metode *Material Requirement Planning (MRP)* Pada Sinar Sosro Deli Serdang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perencanaan jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dari sesuatu perencanaan produksi. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah data primer dan sekunder. Dan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah Perencanaan untuk jumlah bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan minuman Teh Botol Sosro pada periode Januari 2022 - Desember 2022 adalah Gula 5.213.184 kg, Teh Kering 365.329 kg, Air 6.455.592.000 ml, Tutup Botol atau *Crown Cork* 2.9343.600 pcs, Botol 2.9343.600 pcs, dan Krat 1.222.650 pcs. Dan dari perhitungan ukuran *lot* dengan menggunakan dua metode *Lot Sizing* yaitu : metode *lot for lot (LFL)* dan metode *Period Order Quantity (POQ)* terlihat bahwa metode dengan ukuran yang bahan baku yang ekonomis dan biaya yang paling minimum yaitu metode *Period Order Quantity (POQ)* adalah sebesar Rp 1.033.500.'

Kata Kunci : Perencanaan Bahan Baku, *Material Requirement Planning (MRP)*, *Lot For Lot*, *Period Order Quantity*.

ABSTRACT

Supply ingredient raw is something enough problems are you serious for company, especially moving company in the field manufacturing. Deficiency ingredient available raw could caused cessation of production process because it's over ingredient for processed. However too big supply ingredient raw could also caused too height cost to use keep and maintain ingredient the during storage warehouse. State too a lot this inventory (*over stock*), reviewed from side financial or expenditure is things that are not effective, because too big idle capital goods and no rotating. So from that researcher interested for to do research entitled Planning Production Raw Material Tea Bottle Sosro Use Material Requirement Planning (MRP) Method In Sinar Sosro Deli Serdang. Destination from study this is for knowing planning amount ingredient raw material needed for fulfill needs from something planning production. Method data collection used by researcher are primary data and secondary. Study this also including study descriptive. And the conclusion that can be taken from study this is planning for amount ingredient the standard that will used in making drink tea bottle sosro on period January 2022 - December 2022 is Sugar 5.213.184 kg, Tea Dry 365.329 kg, Water 6.455.592.000 ml, Close Bottle or Crown Cork 2.9343.600 pcs, Bottle 2.9343.600 pcs, and Crates 1.222.650 pcs. and from calculation lot size between second method that is method *lot for lot (LFL)* and method *Period Order Quantity (POQ)* seen that economical method the minimum cost is method *Period Order Quantity (POQ)* that is as big as IDR 1.033.500.'

Keywords : Raw Material Planning, *Material Requirement Planning (MRP)*, *Lot For Lot* , *Period Order Quantity*

DAFTAR ISI

Halaman Judul

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PERNYATAAN MAHASISWA	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi

BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Asumsi Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	6

BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Perencanaan	8
2.2 Bahan Baku	8
2.3 Persediaan (<i>Inventory</i>)	8
2.4 Pengendalian Persediaan	10
2.4.1. Pengertian Pengendalian Persediaan	10
2.4.2. Tujuan Pengendalian Persediaan	11
2.4.3. Biaya Persediaan	12
2.4.4. Jenis Persediaan	14
2.4.5. Fungsi Persediaan	14

2.4.6. Tujuan Persediaan	15
2.4.7. Aspek Fungsional Sistem Persediaan	16
2.4.8. Faktor – Faktor Persediaan	17
2.5 Perencanaan Kebutuhan <i>Material Requirement Planning</i> (MRP).....	18
2.5.1. Penyusunan <i>Material Requirement Planning</i> (MRP).....	19
2.5.2. Pengembangan MRP.....	21
2.5.3. Keuntungan MRP	27
2.5.4. Tujuan MRP.....	27
2.5.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi MRP	28
2.6 Peramalan.....	30
2.6.1. Jenis – Jenis Peramalan.....	30
2.6.2. Tahapan Dalam Peramalan	31
2.6.3. Uji Kesalahan Peramalan.....	32
2.6.4. Metode – Metode Peramalan	33
2.6.4.1. Metode Peramalan Kualitatif	33
2.7 Perencanaan Agregat.....	38
2.8 Penelitian Terdahulu	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	44
3.1 Jenis Penelitian.....	44
3.2 Objek Penelitian	44
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	44
3.4 Jenis Data Penelitian	44
3.5 Flowchart Metodologi Penelitian.....	45
3.6 Penjelasan Flowchart	47
3.6.1. Observasi	47
3.6.2. Studi Literatur	47
3.6.3. Studi Lapangan	47
3.6.4. Identifikasi Masalah, Merumuskan Masalah dan Menentukan Tujuan Penelitian	47
3.6.5. Pengumpulan Data.....	48
3.6.6. Pengolahan Data	48

3.6.7. Analisa dan Hasil	49
3.6.8. Kesimpulan dan Saran	49
3.7 Kerangka Konseptual	49
3.8 Definisi Operasional	50
BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA.....	51
4.1. Pengumpulan Data	51
4.1.1. Bahan Baku Yang Digunakan	51
4.1.2. Bahan Pengemas Yang Digunakan	52
4.1.3. Data Persediaan Bahan Baku.....	53
4.1.4. Data Kebutuhan Bahan Baku	54
4.1.5. Data Harga Bahan Baku	54
4.1.6. Data Harga Bahan Pengemas	54
4.1.7. Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan	55
4.1.8. Data Hari Kerja, Shift Kerja, dan Jam Kerja.....	56
4.1.9. Data Jumlah Mesin	56
4.1.10 Data Jumlah Permintaan.....	57
4.1.11 Data Jumlah Produksi.....	58
4.1.12 Data Persediaan dan Lead Time.....	59
4.2. Pengolahan Data	60
4.2.1. Peramalan (<i>Forecasting</i>)	60
4.2.2. Perencanaan Kebutuhan Bahan <i>MRP</i>	68
4.2.3. Penentuan Jadwal Induk Produksi (<i>JIP</i>).....	68
4.2.4. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku.....	69
4.2.5. Proses <i>Material Requirement Planning</i> Dengan Lot Sizing	71
4.2.6. Menentukan Safety Stock.....	74
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	75
5.1. Hasil dan Pembahasan Peramalan (<i>Forecasting</i>)	75
5.2. Hasil dan Pembahasan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku <i>MRP</i>	76

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	79
6.1. Kesimpulan	79
6.2. Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LEMBAR ASISTENSI

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro	2
1.2 Kebutuhan Bahan Baku Teh Botol Sosro	2
1.3 Rekapitulasi Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro	3
4.1 Data Persediaan Bahan Baku	53
4.2 Data Kebutuhan Pemakaian Bahan Baku Teh Botol Sosro	54
4.3 Daftar Harga Bahan Baku Teh Botol Sosro	54
4.4 Daftar Harga Bahan Pengemas Teh Botol Sosro	54
4.5 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Teh Botol Sosro	55
4.6 Biaya Ongkos Penyimpanan Bahan Baku	55
4.7 Data Hari Kerja, Shift Kerja dan Jam Kerja	56
4.8 Jumlah Mesin Setiap Stasiun Kerja	56
4.9 Data Ketersediaan Jam Kerja	57
4.10 Data Jumlah Permintaan Teh Botol Sosro	57
4.11 Data Jumlah Produksi Teh Botol Sosro	58
4.12 Data Persediaan dan Lead Time.....	59
4.13 Hasil Perhitungan Peramalan Metode Single Moving Average	63
4.14 Hasil Perhitungan Peramalan Metode Weight Moving Average	65
4.15 Hasil Perhitungan Peramalan Metode Exponential Smoothing	67
4.16 Perbandingan Standart Error Untuk Metode Simple Moving Average, Weight Moving Average dan Exponential Smoothing Menggunakan Software QM For Windows V5	67
4.17 Jadwal Induk Produksi	68
4.18 <i>Bill Of Material</i> (BOM) / Struktur Produk Teh Botol Sosro	69
4.19 Kebutuhan Bersih Bahan Baku Teh Botol Sosro Tahun Kedepannya	70
4.20 Hasil Perhitungan MRP Dengan Metode <i>Lot For Lot</i>	71
4.21 Biaya Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro	72
4.22 Hasil Perhitungan MRP Dengan Metode Period Order Quantity	73
4.23 Biaya Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro	73
4.24 <i>Safety Stock</i> Tiap Bahan Baku	74

5.1	Perbandingan Standart Error Untuk Metode <i>Simple Moving Average</i> , <i>Weight Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> Menggunakan Software QM For Windows V5	75
5.2	Jadwal Induk Produksi	76
5.3	<i>Bill Of Material</i> (BOM) Produk Teh Botol Sosro	77
5.4	Kebutuhan Bahan Baku Produk Teh Botol Sosro	77
5.5	Hasil Perhitungan Total Biaya <i>Lot Sizing</i> Metode <i>MRP</i>	78
5.6	<i>Safety Stock</i> Bahan Baku Teh Botol Sosro	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Umum Model <i>MRP</i>	19
2.2 Model Perencanaan Kapasitas <i>CRP</i>	22
2.3 Pengembangan <i>MRP</i>	26
2.4 Struktur Produk <i>Single Level</i>	29
2.5 Struktur Produk <i>Multi Level</i>	29
2.6 Taksonomi Peramalan	33
3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	46
3.2 Kerangka Konseptual	49
4.1 Grafik Data Jumlah Permintaan Teh Botol Sosro	58

4.2 Grafik Data Jumlah Produksi Teh Botol Sosro	59
4.3 Grafik Data Jumlah Permintaan Teh Botol Sosro	60
4.4 Struktur Produk Teh Botol Sosro	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perencanaan adalah suatu proses menentukan apa yang ingin dicapai dimasa yang akan datang serta menerapkan tahapan-tahapan yang dibutuhkan untuk mencapainya. Oleh karena itu perencanaan persediaan bahan baku merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu proses produksi begitu juga peningkatan produksi. Karena perencanaan dan peningkatan produksi adalah tujuan perusahaan untuk menciptakan proses dan hasil yang di inginkan. PT Sinar Sosro, perusahaan yang memproduksi teh siap minum dalam kemasan. Produk – produknya adalah Teh botol sosro, Fruit tea sosro, Joy tea green sosro, Tebs, Happy Jus, dan Air minum Prime-A.

Adapun rata-rata persentase jumlah produksi per-harinya 33% dari kapasitas pabrik yaitu sebanyak 10.000 krat yaitu: Rata-rata persentase produksi perhari adalah $33\% \times 10.000$ krat, maka rata-rata produksi teh botol 3.300 krat per harinya.

Adapun bahan baku utama dari produk teh botol tersebut adalah air, gula industri, teh kering dan bahan pengemas yang digunakan crown cork, botol, dan krat. Bahan baku teh untuk produk PT. Sinar Sosro dipasok oleh PT. Gunung Slamet dan dikelola oleh PT. Agro Pangan selaku *sister company*. Sedangkan bahan pengemas crown cork disuplai dari PT. Indonesia *Multi Colour Printing* (IMCP) dan PT.ATP, dan supplier untuk botol TBS yaitu PT. Mulia Indusrindo dan PT. Iglass.

Persediaan bahan baku adalah suatu permasalahan yang cukup serius bagi perusahaan khususnya perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Kekurangan bahan baku yang tersedia dapat berakibat terhentinya proses produksi karena habisnya bahan untuk diproses. Akan tetapi, terlalu besarnya persediaan bahan baku dapat berakibat terlalu tingginya biaya guna penyimpanan atau pemeliharaan terhadap bahan tersebut selama di gudang.

Berikut adalah tabel 1.1. Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro pada bulan januari sampai desember 2021.

Tabel 1.1. Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro.

No	Bulan	Gula (Kg)	Teh Kering (Kg)	Tutup Botol (Pcs)
1	Januari	380.560	30.066	2.425.096
2	Februari	431.000	30.262	2.684.059
3	Maret	388.660	29.916	3.578.030
4	April	432.270	30.642	3.919.172
5	Mei	430.500	30.400	2.094.774
6	Juni	431.080	30.560	2.905.996
7	Juli	430.080	30.094	3.233.786
8	Agustus	430.530	30.900	2.712.126
9	September	429.500	29.650	3.648.998
10	Oktober	428.500	29.610	2.614.517
11	November	428.750	29.550	2.014.768
12	Desember	430.150	29.885	3.179.550
	Jumlah	5.071.580	361.535	35.010.872

Berikut adalah tabel 1.2. Pemakaian Bahan Baku Teh Botol Sosro Pada Bulan Januari Sampai Desember 2021.

Tabel 1.2. Kebutuhan Bahan Baku Teh Botol Sosro.

No	Bulan	Gula (Kg)	Teh Kering (Kg)	Tutup Botol (Pcs)
1	Januari	430.860	30.216	2.425.176
2	Februari	430.590	30.047	2.683.944
3	Maret	430.960	30.076	3.578.160
4	April	430.980	30.404	3.919.032
5	Mei	431.189	30.710	2.094.864
6	Juni	430.740	30.382	2.905.896
7	Juli	430.350	30.174	3.233.856
8	Agustus	430.370	30.785	2.711.976
9	September	430.080	29.759	3.649.128
10	Oktober	429.200	29.740	2.614.632
11	November	429.100	29.690	2.014.848
12	Desember	429.720	29.750	3.179.448
	Jumlah	5.164.139	361.733	35.010.960

Berikut adalah tabel 1.3. Rekapitulasi Persediaan Bahan Baku Pada Bulan Januari Sampai Desember Tahun 2021

Tabel 1.3. Rekapitulasi Persediaan Bahan Baku Tahun 2021

Bulan	Bahan Baku Yang Tersedia (On Hand)			Bahan Baku Yang Digunakan			Selisih		
	Gula	Teh Kering	Tutup Botol	Gula	Teh Kering	Tutup Botol	Gula	Teh Kering	Tutup Botol
Januari	380560	30066	2425096	430860	30216	2425176	-50300	-150	-80
Februari	431000	30262	2684059	430590	30047	2683944	410	215	115
Maret	388660	29916	3578030	430960	30076	3578160	-42300	-160	-130
April	432270	30642	3919172	430980	30404	3919032	1290	238	140
Mei	430500	30400	2094774	431189	30710	2094864	-689	-310	-90
Juni	431080	30560	2905996	430740	30382	2905896	340	178	100
Juli	430080	30094	3233786	430350	30174	3233856	-270	-80	-70
Agustus	430530	30900	2712126	430370	30785	2711976	160	115	150
September	429500	29650	3648998	430080	29759	3649128	-580	-109	-130
Oktober	428500	29610	2614517	429200	29740	2614632	-700	-130	-115
November	428750	29550	2014768	429100	29690	2014848	-350	-140	-80
Desember	430150	29885	3179550	429720	29750	3179448	430	135	102

Dari uraian permasalahan diatas, untuk mendapatkan rencana persediaan maka dilakukan perhitungan teknik peramalan dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan. Peramalan digunakan untuk menduga banyaknya permintaan dimasa yang akan datang dan MRP digunakan untuk perencanaan persediaan dengan biaya yang optimum untuk diterapkan. Persediaan produk jadi pada saat tertentu dapat digunakan untuk permintaan 30 hari ke depan serta persediaan bahan baku yang nantinya akan menjadi biaya yang seharusnya dapat diminimalisasikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi system perencanaan persediaan bahan baku pada PT. Sinar Sosro mengetahui metode perencanaan kebutuhan bahan baku yang tepat pada produk teh botol sosro yang dapat diterapkan serta memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan mengenai perencanaan persediaan bahan baku.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perusahaan diharapkan mampu menciptakan proses dan hasil yang diinginkan yaitu merencanakan kebutuhan bahan baku dan meningkatkan produksi.

Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi sistem pengendalian persediaan bahan baku.
2. Bagaimana membuat rencana kebutuhan bahan baku dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk memproduksi Teh Botol Sosro?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dilakukan di PT. Sinar Sosro ini adalah:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengendalian persediaan bahan baku.
2. Untuk mengetahui perencanaan kuantitas bahan baku yang digunakan pada bulan Januari sampai Desember di Tahun 2022.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

Dapat menerapkan teori-teori yang diperoleh sebagai hasil analisa untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengendalian persediaan bahan baku

2. Bagi Perusahaan

Dapat menambah suatu masukan berupa informasi dalam mengambil suatu keputusan untuk merencanakan suatu persediaan bahan baku yang ada di gudang atau warehouse terhadap pembuatan produk teh botol sosro.

1.5. Batasan Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan di dalam sebuah penelitian perlu dilakukan pembatasan masalah, adapun batasan masalah didalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan data dilakukan di PT. Sinar Sosro.

Data yang diambil sebagai berikut :

a. Jumlah permintaan teh botol sosro 220 ml tahun 2021

b. Harga bahan baku dalam pembuatan teh botol sosro 220 ml

c. Penggunaan bahan baku dan hasil produksi teh botol sosro tahun 2021

2. Pada pengolahan data, perhitungan menggunakan program *QM For Windows V5* menggunakan rumusan peramalan *simple moving average*, *weight moving average* dan *exponential smoothing* sebagai acuan untuk mengetahui besarnya kebutuhan bahan baku dimasa mendatang.

3. Periode pengukuran MRP penelitian bulan Januari sampai Desember di Tahun 2022.

1.6. Asumsi Penelitian

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

:

1. Kondisi di PT. Sinar Sosro selama penelitian tidak berubah.
2. Seluruh data yang diperoleh dari perusahaan setelah di pertimbangkan kelayakannya dianggap benar.
3. Adanya data persediaan bahan baku.
4. Adanya data biaya bahan baku yang akurat.
5. *Lead time* pemesanan bahan diketahui.

1.7. Sistematika Penulisan

Didalam penulisan proposal tugas akhir ini dan untuk memudahkan pembahasan sesuai dengan judul yang telah dibuat, maka sistematika penulisannya diatur dalam enam (6) bab antara lain :

Bab 1. Pendahuluan

Menjelaskan latar belakang masalah yang diteliti, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, asumsi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2. Tinjauan Pustaka

Menjelaskan teori – teori yang berkaitan dengan *Material Requirement Planning* (MRP).

Bab 3. Metodologi Penelitian

Menguraikan tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian yaitu persiapan penelitian meliputi penelitian pendahuluan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan berakhir pada penarikan kesimpulan dan saran. Dengan adanya kerangka yang jelas maka penulisan dapat dilakukan secara sistematis dan terarah.

Bab 4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Mengumpulkan data yang berasal dari perusahaan dan selanjutnya melakukan pengolahan data menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP).

Bab 5. Analisa dan Pembahasan

Menganalisa hasil perhitungan dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga dapat diperoleh kesimpulan dari masalah yang diteliti.

Bab 6. Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang diberi peneliti bagi perusahaan berdasarkan kesimpulan yang diambil dari masalah yang dibahas dalam penulisan tugas akhir.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Perencanaan.

Menurut (DR. Taufiqurokhman, S.Sos., 2008), perencanaan merupakan Pemikiran untuk hari kedepan yang termasuk pengelolaan, pembuat keputusan, suatu prosedur yang formal untuk meperoleh hasil nyata dalam suatu bentuk rangkaian persiapan tindakan untuk mencapai suatu tujuan.

2.2. Bahan Baku

Menurut (Pontas M. Pardede, 2005), Salah satu diantara sumber daya yang perencanaannya menentukan kehematan untuk pembuatan barang adalah bahan - bahan baku dan bahan – bahan pembantu.

Menurut (Saputra et al., 2020), Bahan baku merupakan bahan mentah atau raw material yang merupakan input dari proses suatu transformasi dari produk jadi. Bahan mentah yang belum mengalami jenis pengolahan apapun di perusahaan dan disediakan oleh perusahaan selama satu masa tertentu. Dalam perencanaan dan pengawasan sediaan perusahaan menetapkan suatu jumlah bahan baku dalam persediaan, titik waktu pembelian atau pengadaan bahan baku baru, serta jumlah yang harus dibeli dan dibuat pada waktu tertentu. Jumlah bahan baku yang disediakan harus sesuai jumlah yang dibutuhkan dengan banyaknya jumlah barang jadi yang akan dibuat dalam rencana pengolahan produksi.

2.3. Persediaan (*Inventory*).

Secara umum persediaan dapat dikatakan sebagai stock bahan baku yang digunakan untuk memfasilitasi produk agar dapat memenuhi permintaan konsumen. Adapun beberapa pengertian dari persediaan menurut para ahli- ahli diantaranya adalah sebagai berikut :

Menurut (Alam, 2018) Persediaan sebagai sumber daya yang memiliki nilai potensial, defenisi untuk memasukan perlengkapan dan tenaga kerja .

Menurut (Alam, 2018), Persediaan adalah suatu aktifa yaitu meliputi barang – barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu atau persediaan barang – barang dalam pengerjaan atau proses produksi maupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu produksi.

Menurut (Alam, 2018), Persediaan dalam proses manufaktur adalah terdiri dari 3 bagian yaitu :

1. Bahan Baku, yaitu input awal dari suatu proses transformasi yang diolah menjadi produk jadi .
2. Barang setengah jadi, yaitu Bentuk peralihan antara bahan baku dengan produk setengah jadi.
3. Barang jadi, yaitu hasil akhir dari proses transformasi yang siap dipasarkan ke konsumen atau pembeli.

Persediaan dalam industri manufaktur adalah stock item yang dijaga oleh perusahaan agar dapat memenuhi permintaan maupun pelanggan internal atau eksternal.

Dalam industri manufaktur persediaan bukan hanya produk jadi saja tetapi berupa bahan baku, komponen yang dibeli, tenaga kerja, peralatan, produk dalam proses, modal kerja, peralatan, mesin dan juga perlengkapan. Dengan demikian persediaan dapat diklarifikasikan menjadi :

1. Persediaan bahan baku.
Persediaan bahan baku adalah persediaan barang yang akan digunakan untuk dalam proses transformasi. Misalnya : Kayu pada perusahaan mebel.
2. Persediaan barang setengah jadi.
Persediaan barang setengah jadi bisa juga disebut persediaan barang dalam proses produksi yang masih memerlukan proses selanjutnya untuk mencapai produk jadi. Misalnya Kursi , lemari pada perusahaan mebel.
3. Persediaan barang jadi.
Persediaan barang jadi adalah Persediaan barang yang telah selesai proses akhir dan siap untuk dijual ke konsumen/ pelanggan.

Jadi, Persediaan adalah yaitu salah satu keputusan yang diambil dalam manajemen logistik. Manajemen yang memahami tentang biaya pengadaan atau penyimpanan,

sistem logistik, *customer service level*, jumlah dan lokasi pusat perdistribusian, tingkat persediaan, tempat penyimpanan persediaan, modal, transportasi, jadwal produksi, dan produksi yang minimum. Tanpa penanganan yang tepat dalam persediaan maka akan menimbulkan permasalahan – permasalahan serius dalam meningkatkan penghasilan dan memelihara hubungan dengan pelanggan konsumen.

Manajemen persediaan merupakan kemampuan suatu perusahaan untuk mengatur dan mengendalikan setiap kebutuhan suatu komoditas, baik bahan baku maupun barang setengah jadi dan barang jadi, untuk memastikan selalu tersedia baik dalam kondisi pasar yang stabil maupun berfluktuasi.

Perencanaan persediaan sangat menentukan bagi operasi manufaktur. Kekurangan bahan mentah dapat menghentikan produksi atau merubah jadwal produksi, yang pada akhirnya akan meningkatkan biaya ongkos dan menyebabkan kekurangan produk jadi. Kelebihan persediaan pun akan meningkatkan biaya penyimpanan pergudangan, dan menurunkan laba (*profitability*) karena keterkaitan modal, kerusakan (*deterioration*), dan biaya lainnya.

2.4. Pengendalian Persediaan.

2.4.1. Pengertian Pengendalian Persediaan.

Menurut (Alam, 2018) Pengendalian Persediaan merupakan kegiatan berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan penentuan kebutuhan material sehingga kebutuhan operasi proses produksi dapat terpenuhi secara optimal.

Pengendalian persediaan memiliki dua macam faktor utama sebagai berikut :

1. Penentuan jumlah atau volume pesanan sediaan.
2. Penentuan waktu penyampaian pemesanan sediaan.

2.4.2. Tujuan Pengendalian Persediaan

Adapun pengadaan sediaan tujuannya untuk memenuhi hal – hal berikut yaitu:

1. Untuk memelihara independensi operasi.

Jika pengerjaan dilaksanakan oleh pusat kegiatan produksi tidak membutuhkan material yang bersangkutan sedangkan sediaan material ditahan pusat kegiatan pengerjaan maka biasanya terjadi fleksibilitas pada kegiatan produksi dikarenakan sistem sediaan cukup menjamin keberlangsungan proses produksi, akan tetapi sepanjang diperlukannya penyetelan mesin – mesin untuk menghasilkan produk yang baru maka independensi atas alat-alat produksi memungkinkan untuk mempertimbangkan jumlah produksi yang ekonomis.

2. Untuk memenuhi tingkat permintaan yang bervariasi.

Apabila sudah diketahui jumlah volume permintaan dengan pasti maka perusahaan memiliki peluang untuk menentukan volume produksi sama dengan volume permintaan tersebut sehingga perusahaan tidak perlu menyediakan persediaan pengaman (*safety stock*) untuk fluktuasi permintaan.

Akan tetapi didunia nyata volume permintaan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Volume permintaan yang berlebih bisa saja disebabkan karena adanya aktifitas promosi penjualan dan volume permintaan yang berkurang dari peramalan disebabkan adanya persaingan yang ketat , rendahnya daya beli masyarakat atau pengaruh faktor musiman. Untuk itu ada baiknya perusahaan memerlukan persiapan untuk persediaan pengaman.

3. Untuk menerima manfaat ekonomi atas pemesanan bahan dalam jumlah tertentu.

Saat melakukan pemesanan material dalam jumlah tertentu, biasanya pemasokan perusahaan akan diberikan potongan harga (*quantity discount*) dan frekuensi pemesanan juga akan berkurang maka biaya pemesanan (*ordering cost*), termasuk biaya pengiriman sediaan juga akan berkurang.

4. Untuk menyediakan suatu perlindungan terhadap variasi dalam waktu penyerahan bahan baku.

Penyerahan bahan baku oleh pemasok kepada perusahaan yang tertunda dikarenakan berbagai permasalahan atau penyebab berupa pemogokan kepada perusahaan pemasok maupun perusahaan pengangkutan, ada juga dikarenakan permintaan jaminan yang disampaikan ditolak oleh pemasok disertai suatu alasan tertentu, beserta kapasitas alat angkut yang tersedia tidak mencukupi. Oleh sebab itu ada perlunya dilakukan perlindungan kepada sistem produksi dan perusahaan perlu menyiapkan sediaan pengaman (*safety stock*) yang cukup untuk mengantisipasi kekurangan sediaan karena faktor *lead time*.

5. Untuk menunjang fleksibilitas penjadwalan produksi.

Karena adanya gejala fluktuatif atas permintaan pasar maka ada baiknya perusahaan mengatur penjadwalan produksi yang bervariasi. Variasi volume produksi bisa mempengaruhi penggunaan kapasitas khususnya jumlah shift buruh yang diperkerjakan untuk menunjang rencana produksi dan berpengaruh terhadap jumlah bahan baku dan bahan pembantu yang disediakan oleh perusahaan untuk itu perusahaan perlu manajemen mengatur dalam jumlah persediaan bahan yang dipelihara setiap saat.

2.4.3. Biaya Persediaan.

Menurut (Prof. H. Murdifi Haming, SE., m.Si., 2012), Terdapat beberapa faktor dalam melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan meliputi yaitu:

1. *Inventory turnover*
2. *Lead time*
3. *Customer service level*
4. *Stock out cost*
5. *Cost of inventory* yang terdiri dari : *ordering cost, storage & carrying cost* , dan *purchase cost*.

Adapun biaya persediaan terdiri atas biaya variabel dan biaya tetap.

Biaya variabel persediaan meliputi yaitu :

1. *Ordering cost* (biaya pemesanan).

meliputi biaya menunggu permintaan pembelian, penyampaian pesan pembelian serta biaya penerimaan dan pemeriksaan pesanan.

Untuk meminimumkan biaya pemesanan dengan melakukan perusahaan harus melakukan pemesanan dalam jumlah besar. Jumlah unit yang dipesan berbanding terbalik dengan frekuensi pemesanan. Untuk mendapatkan tingkat biaya pemesanan yang optimal, estimasi nilai tersebut akan diperoleh pada titik keseimbangan dengan biaya penyimpanan.

2. *Storage or Holding* (biaya penyimpanan), *or carrying costs* .

Adalah biaya atas sediaan yang terjadi dengan penyimpanan yang jumlah sediaan telah ditentukan oleh perusahaan yang mencakup biaya pemanasan ruangan, pendinginan ruang penyimpanan, biaya penerangan, keamanan, sewa gudang atau biaya penjaga gudang dan pemeliharaan sediaan, kerusakan sediaan serta adanya perubahan harga.

Biaya variabel persediaan disebut dengan *incremental cost*, dengan demikian persamaan biaya variabel total (*Total incremental cost*) dapat dirumuskan sebagai berikut :

TIC/Bv Persediaan = Biaya Pemesanan + Biaya Penyimpanan.

$$TIC = \frac{(D)}{Q} (S) + \frac{(Q)}{2} (H) \text{ atau } TIC = \sqrt{2 DSH} \quad (2.1)$$

Keterangan :

TIC = Biaya variabel persediaan .

D = Kebutuhan bahan per tahun .

S = Biaya pesanan per order .

H = Biaya unit penyimpanan per tahun .

Q = Unit yang dipesan per order .

D/Q = Frekuensi pemesanan bahan .

$Q/2$ = Persediaan rata-rata yang dipelihara .

2.4.4. Jenis Persediaan.

Menurut (Alam, 2018), Persediaan dibagi menjadi dua jenis yaitu :

A. Jenis persediaan menurut fungsinya.

1. *Batch Stock / Lot Size Inventory*.

Persediaan barang ini diadakan jika pada saat kita membuat bahan atau barang dalam jumlah besar yang lebih besar daripada jumlah yang dibutuhkan.

2. *Fluctuation Stock.*

Persediaan ini diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan.

3. *Anticipation Stock.*

Persediaan ini dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan berdasarkan pola musiman dalam 1 tahun, menghadapi penggunaan, penjualan, maupun permintaan yang meningkat.

B. Jenis persediaan menurut jenis dan posisi barang.

1. Persediaan bahan baku.
2. Persediaan bagian produk yang dibeli.
3. Persediaan bahan – bahan pembantu / penolong.
4. Persediaan barang-barang setengah jadi/ barang dalam proses.
5. Persediaan barang jadi.

2.4.5. Fungsi Persediaan.

Menurut (Alam, 2018), Adapun fungsi persediaan adalah sebagai berikut:

1 Fungsi Decoupling.

Fungsi Decoupling merupakan persediaan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada supplier sehingga masing - masing produk dibuat dan didistribusikan dalam ukuran-ukuran yang ekonomis (*economical lot size*).

2 Fungsi Economic Lot Sizing.

Persediaan lot size ini mempertimbangkan penghematan maupun potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi murah.

3 Fungsi Antisipasi.

Fungsi Antisipasi ini dilakukan apabila perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan maka perusahaan mengadakan Peramalan atau perkiraan berdasarkan pengalaman atau data-data tahun lalu yang disebut permintaan musiman (*seasonal inventory*). Dan apabila perusahaan mengalami

ketidakpastian jangka waktu pengiriman terhadap permintaan barang-barang selama periode tertentu maka perusahaan harus melakukan persediaan pengamanan yang disebut dengan *safety stock* jika persediaan pengamanan tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut maka akan terjadi kekurangan persediaan yang disebut *stock out*.

2.4.6. Tujuan Persediaan.

Persediaan akan mempermudah bejalannya kegiatan operasi suatu perusahaan untuk memproduksi suatu barang-barang yang akan ditujukan kepada konsumen.

Adapun guna persediaan mulai dari bahan baku hingga sampai barang jadi yaitu untuk:

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang.
2. Menghilangkan resiko barang yang rusak.
3. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan.
4. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
5. Memberi pelayanan yang terbaik kepada konsumen.

Terdapat 7 tujuan penting persediaan adalah sebagai berikut :

1. Fungsi ganda.
2. Mengantisipasi inflasi.
3. Mendapatkan diskon terhadap jumlah persediaan yang dibeli.
4. Menjaga adanya ketidakpastian.
5. Menjaga produksi dan pembelian ekonomis
6. Menganstisipasi perubahan permintaan dan penawaran
7. Memenuhi kebutuhan.

2.4.7. Aspek Fungsional Sistem Persediaan.

Aspek fungsional sistem persediaan berkaitan dengan kegiatan operasi dalam sistem persediaan yaitu pengelola, pemasok, dan pemakai.

Menurut (Alam, 2018) Adapun komponen-komponen aspek fungsional sistem persediaan terdiri dari :

1. Biaya Pembelian (*Purchase Cost*).

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli suatu barang persediaan. Besarnya ongkos pembelian satuan barang jarang ditemui adanya hubungan antara jumlah barang dengan harga satuan barang. Jadi, semakin banyak barang yang akan dibeli maka harga nya akan semakin murah dimana elemen ongkos pembelian ini tidak dimasukkan kedalam elemen ongkos persediaan dapat diasumsikan bahwa harga satuan barang tidak dipengaruhi oleh jumlah barang yang akan dibeli sehingga tidak mempengaruhi *operating stock* maupun *safety stock*.

2. Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*).

Biaya pengadaan adalah ongkos yang dikeluarkan untuk setiap proses pengadaan barang. Biaya pengadaan ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu: biaya pemesanan (*order cost*) dan biaya persiapan (*set up cost*).

3. Biaya Simpan (*Holding Cost*).

Biaya simpan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang. Biaya satuan simpan barang biasanya dihitung berdasarkan persentase harga barang yang meliputi biaya capital dan biaya penyimpanan serta administrasi barang. Adapun biaya simpan terdiri dari :

- a. Biaya Persediaan
- b. Biaya Gudang (*Storage Cost*)
- c. Biaya Kerusakan dan Penyusutan
- d. Biaya Kadaluarsa (*Absolence Cost*)
- e. Biaya Asuransi (*Insurance Cost*)
- f. Biaya Administrasi (*Administration Cost*)
- g. Biaya lain-lain

4. Biaya Kekurangan (*Shortage Cost*).

Apabila ditemukan tidak adanya barang yang diminta maka biasanya akan terjadi keadaan kekurangan persediaan sehingga menimbulkan kerugian

sehingga proses produksi akan menjadi berhenti dan kesempatan mendapatkan keuntungan juga akan hilang maka akibat dari keadaan proses ini konsumen akan beralih pergi ke tempat lain.

5. Biaya Sistemik.

Biaya sistemik adalah biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem persediaan.

2.4.8. Faktor - Faktor Persediaan.

Menurut (Achmad Daeng,2014) adapun faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah persediaan bahan baku adalah sebagai berikut:

1. Perkiraan Pemakaian Bahan Baku

Dalam menentukan besarnya ukuran persediaan bahan harus sesuai dengan kebutuhan pemakaian bahan dalam satu periode berikut yang diperhitungkan berdasarkan pengalaman-pengalaman sebelumnya (*actual demand*).

2. Harga Bahan Baku

Harga bahan baku adalah dasar penyusunan perhitungan banyaknya kisaran dana perusahaan yang harus disediakan untuk investasi dalam persediaan bahan baku maka biaya modal yang digunakan pun ikut diperhitungkan.

3. Biaya Persediaan

Terdapat beberapa jenis biaya dalam mengadakan persediaan bahan baku antara lain yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan di dalam gudang.

4. Waktu Menunggu Pesanan (Lead Time)

Lead time adalah waktu antara tenggang waktu pemesanan dilakukan sampai dengan pesanan tersebut sampai di perusahaan atau masuk ke dalam gudang. Waktu tunggu perlu diperhatikan karena sangat berhubungan dengan penentuan saat pesanan kembali atau yang disebut dengan (*reorder point*).

Apabila diketahui waktu tunggu yang tepat maka perusahaan dapat membeli di saat yang tepat juga sehingga penumpukan persediaan maupun kekurangan persediaan dapat ditekan seminimal mungkin.

2.5. Perencanaan Kebutuhan *Material Requirement Planning (MRP)*.

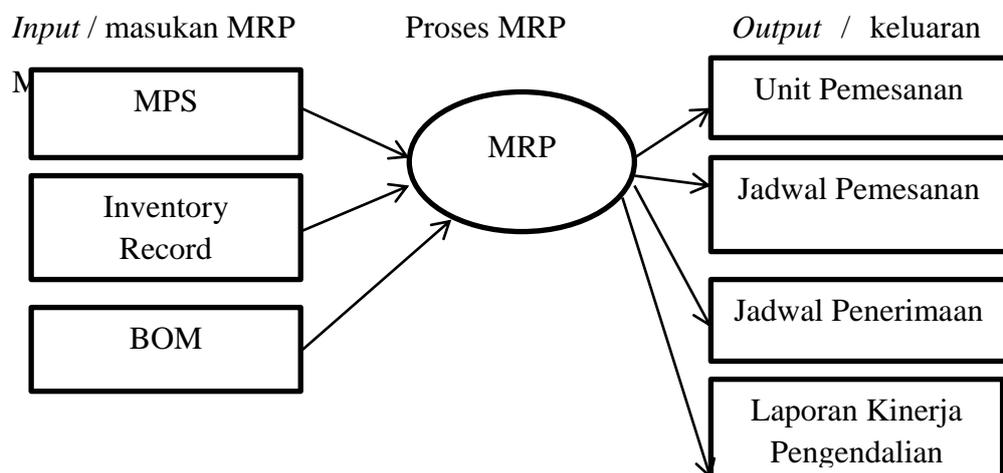
Kebutuhan terhadap tiap jenis bahan, komponen atau subkomponen, ditentukan melalui penentuan jumlah keluaran akhir yang dibutuhkan oleh pasar. Jika target keluaran produk akhir sudah diketahui maka jumlah item komponen dan subkomponen atau jenis bahan baku yang dibutuhkan dapat dihitung dengan pasti.

Menurut (Prof. H. Murdifin Haming, SE., m.Si., 2012), Perencanaan kebutuhan material (*MRP*) adalah Suatu metode yang dimulai dengan kegiatan peramalan terhadap suatu permintaan produk jadi dimana terdahulu harus menentukan kebutuhan permintaan untuk kebutuhan terhadap tiap jenis komponen seperti material, parts, atau ingredients, selanjutnya mengetahui besar jumlah yang dibutuhkan dengan pasti dan mengatur waktu untuk peramalan secara bertahap untuk memenuhi pesanan guna mencukupi suatu rencana proses produksi.

Adapun beberapa unsur penting yang ditemukan dalam *MRP*, yaitu adalah sebagai berikut :

- a. Jadwal induk produksi atau *Master production scheduling (MPS)*.
- b. Status persediaan .
- c. Struktur produk atau *Bill of material (BOM)*.
- d. Waktu tenggang pemesanan dengan penerimaan barang atau *lead time*.

Berikut kerangka umum model *MRP* berdasarkan definisi dan unsur penting yang dijumpai pada *MRP* dibawah ini sebagai berikut:



Sumber : (Manajemen Produksi Modern Edisi kedua, 2012)

Gambar 2.1 Kerangka Umum Model MRP

Berdasarkan Gambar 2.1 diatas , maka langkah yang harus dilaksanakan dalam penerapan *MRP* adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan harus menetapkan jumlah produk akhir / *finish product* yang akan diproduksi sesuai dengan permintaan.
2. Perusahaan melakukan pemantauan status persediaan setiap jenis *material* (bahan, *parts*, komponen atau subkomponen) secara berkala melalui *stock opname* .
3. Perusahaan menentukan serta menetapkan jumlah unit setiap material yang dibutuhkan untuk memenuhi jumlah target produksi dan perusahaan menyusun struktur bahan dari setiap unit produk atau yang disebut dengan *bill of material (BOM)*.

2.5.1. Penyusunan *Material Requirement Planning (MRP)*

(Prof. H. Murdifin Haming, SE., m.Si., 2012) menyebutkan Adapun tahapan yang dilakukan dalam penyusunan material requirement planning yaitu:

1. *Fixed Order Quantity (FOQ)*

FOQ merupakan metode yang digunakan untuk memelihara jumlah unit yang dipesan tetap sama dengan menggunakan metode empiris yaitu metode EOQ (Economic Order Quantity) untuk meminimumkan biaya persediaan. Pada metode ini jumlah unit yang dipesan berdasarkan kebutuhan rata-rata tahun terakhir tanpa menghitung biaya persediaan.

Dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{2DS}{H} \quad (2.2)$$

Keterangan :

D = Kebutuhan per tahun

S = Biaya pemesanan per order

H = Biaya penyimpanan rata –rata unit per tahun

2. *Periodic Order Quantity (POQ)*

POQ merupakan metode yang digunakan untuk penentuan unit pemesanan berdasarkan periode tetap dapat saja berbeda dari setiap kali melakukan pemesanan, tetapi selang waktu penyampaian order tetap sama.

Untuk pemesanan unit yang dilakukan dalam tiap 1 bulan

dapat dirumuskan menjadi :

$$POQ = (Kebutuhan\ Total\ periode\ t) - (Taksiran\ sediaan\ akhir\ periode\ t - 1) \quad (2.3)$$

Dengan perhitungan formulasi diatas maka pada akhir periode P, sediaan sama dengan nol dibandingkan dengan metode *FOQ* sediaan pada akhir periode P belum tentu sama dengan nol. Terdapat kemungkinan digudang perusahaan akan tersisa sejumlah sediaan tertentu, atau pada titik waktu tertentu sediaan tidak mencukupi kebutuhan.

3. *Lot for Lot (L4L)*

Lot for lot adalah metode yang digunakan pada saat melakukan orderan pada unit tertentu disesuaikan dengan jumlah kebutuhan bersih dalam periode yang bersangkutan, unit yang disorder dapat saja berbeda pada setiap waktu melakukan pemesanan. Pada saat akhir periode, sediaan yang ada sama dengan nol (tanpa sediaan).

$$L4L = [Kebutuhan\ Total\ periode] - [Taksiran\ sediaan\ akhir\ periode\ t - 1] \quad (2.4)$$

Model *L4L* memiliki kesamaan dengan model *POQ* yaitu jumlah unit yang diorder dapat bervariasi dari 20periode eke periode dan sediaan akhir periode sama dengan nol dapat diasumsikan bahwa metode *POQ* untuk waktu pemesanan terikat dengan waktu-waktu pemesanan yang sudah dijadwalkan sedangkan pada *L4L* untuk waktu pemesanan tergantung pada *lead time*.

Teknik *lot sizing* merupakan ukuran *lot sizing* (kuantitas pesanan) untuk memenuhi kebutuhan bersih satu atau beberapa periode sekaligus. Dalam penerapan metode *MRP* penentuan ukuran pesanan (*lot*) yang digunakan merupakan faktor yang terpenting. Pemilihan teknik *lot sizing* yang akan digunakan mempengaruhi keefektifan sistem *MRP* secara keseluruhan. Didalam pemilihan

keputusan teknik *lot sizing* yang digunakan, hal yang dipertimbangkan adalah biaya-biaya yang terjadi akibat adanya persediaan (biaya persediaan), yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*).

Ada 5 hal mendasar dalam membuat analisis MRP, yaitu sebagai berikut:

1. Kebutuhan total, yaitu hasil kali antara target produksi dalam Master Production Schedule dengan unit komponen yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit keluaran menurut Bill of Material.
2. Sediaan yang ada di dalam gudang perusahaan.
3. Kebutuhan neto, yaitu selisih antara kebutuhan total dengan sediaan yang ada.
4. Jadwal penerimaan pesanan material.
5. Proyeksi penyampaian pesanan material.

2.5.2. Pengembangan MRP

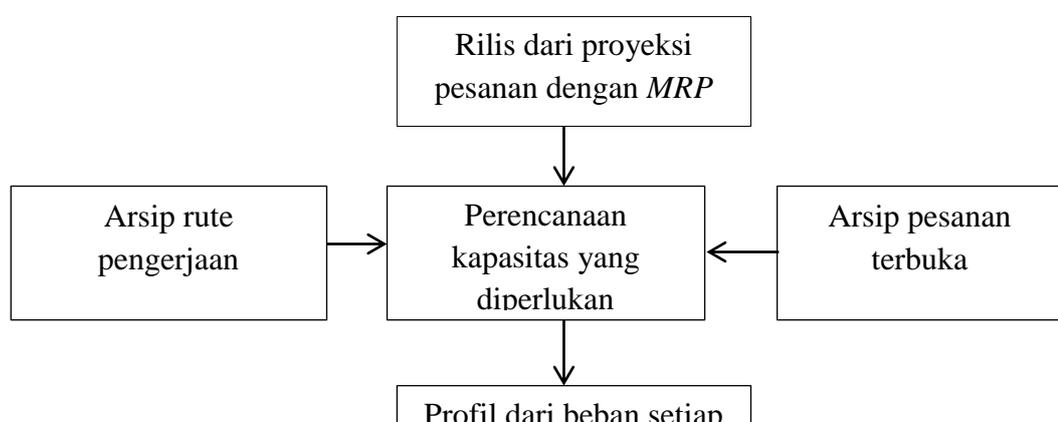
Secara luas sistem komputerisasi di bidang manufaktur ada beberapa aspek yang terkait dengan MRP seperti antara lain : Kapasitas produksi, harga masukan, giliran kerja (shift) dan keuangan perusahaan.

Aspek – aspek tersebut mendorong terjadinya pengembangan MRP berupa

- a. *Capacity Requirement Planning (CRP)*
- b. *Manufacturing Resource Planning (MRP II)*
- c. *Enterprise Resource Planning (ERP)*

1. *Capacity Requirement Planning*

CRP adalah suatu sistem terkomputerisasi yang merancang proyeksi beban dari rencana *material* yang sudah ditentukan terhadap kapasitas sistem tersebut dan mengidentifikasi beban yang kurang (*underloads*) juga beban yang terlalu berat (*overloads*). Tujuan utama CRP adalah memnunjukkan perbandingan antara beban kemampuan pada *work center* dengan *work orders* pada tiap waktu periode.



Sumber : (Manajemen Produksi Modern Edisi kedua, 2012)

Gambar 2.2 Model perencanaan kapasitas CRP

CRP terdapat ada 3 unsur dan model nya dikemukakan pada gambar 2.2.

Adapun tiga item unsur utama model *CRP* yaitu sebagai berikut:

1. Rilis dari proyeksi telah dilakukannya pemesanan menggunakan *MRP*
2. Arsip dari rute pengerjaan produk
3. Arsip dari pesanan terbuka.

Aplikasi *MRP* yang diperoleh dari proyeksi untuk memenuhi target produk yang akan dibuat maka harus memperhatikan bahan yang dibutuhkan komponen maupun subkomponen, jumlah unit yang dibutuhkan, waktu penyampaian *order* dan juga pengerjaannya melalui mesin serta peralatan produksi tertentu dan selanjutnya dijelaskan dalam dokumen rute pengerjaan (*routing file*).

Dalam arsipan rute tersebut (Prof. H. Murdifin Haming, SE., m.Si., 2012) menjelaskan sebagai berikut:

1. Mesin untuk pengerjaan produk sesuai dengan hasil analisis *MRP*,
2. Urutan pengerjaan produk tersebut,
3. Jangka waktu penyelesaian pengerjaan produk tersebut.

Informasi mengenai pengerjaan tersebut yang memakai kapasitas yang tersedia di perusahaan maupun gudang akan diperoleh dari arsip pesanan yang masih terbuka yang disebut dengan *open order files*.

Dalam arsip pesanan tersebut berisi mengenai informasi tentang status pekerjaan yang akan diserahkan kepada tempat pengerjaan (*shop floor and or machine center*) tetapi belum diselesaikan maka dari kegiatan tersebut dapat disusun perencanaan kebutuhan kapasitas *CRP* yaitu keluaran / *Output* dari *CRP* adalah profil beban

kerja dari tiap-tiap mesin (*load profile*). *Load profile* adalah rasio pesanan (*released order*) dengan kapasitas mesin (*machine/ center machine*) . Adapun persamaan dalam mencari rumus *Load profile* adalah sebagai berikut:

$$\text{Load profile} = \frac{\text{Load}}{\text{Capacity}} = \frac{\text{Pesanan yang sudah disampaikan}}{\text{Kapasitas mesin}} \quad (2.5)$$

Kapasitas yang dimaksud adalah sebagai standar jam kerja mesin atau standar jam kerja orang.

Adapun rumus untuk mencari kapasitas yaitu :

$$\text{Kapasitas} = (\text{Jumlah mesin} \times \text{Jumlah shift} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi}) \quad (2.6)$$

Utilisasi merupakan rasio antara tingkat penggunaan aktual dengan kapasitas mesin dari intensitas penggunaan suatu alat atau mesin produktif.

$$\text{Faktor utilisasi (Utilization factor)} = \frac{\text{Tingkat penggunaan nyata}}{\text{Kapasitas terpasang}} \times 100\% \quad (2.7)$$

Efisiensi adalah suatu kebesaran yang menunjukkan seberapa baik kinerja sebuah mesin dibandingkan dengan tingkat keluaran standar.

Adapun rumus untuk mencari efisiensi adalah yaitu :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Keluaran Nyata}}{\text{Keluaran Baku}} \times 100\% \quad (2.8)$$

Setelah melakukan modifikasi kapasitas selanjutnya perlu melakukan modifikasi penjadwalan untuk pemesanan bahan yang dibutuhkan , dengan cara itu maka pengerjaan akan berlangsung dengan lancar (*smooth*) tanpa lonjakan kapasitas.

Menurut (Prof. H. Murdifin Haming, SE., m.Si., 2012), menyarankan upaya untuk mengatasi gejala *underloads* dan *overloads* yaitu:

Perbaiki beban kerja dibawah kapasitas (*underloads*) yaitu sebagai berikut:

- a) Berusaha memperoleh lebih banyak pekerjaan
- b) Pengaturan jadwal kerja lebih awal untuk pemesanan
- c) Mengurangi kapabilitas kapasitas normal.

Perbaiki beban yang terlalu berat (*overloads*) yaitu:

- a) Meniadakan kebutuhan yang tidak perlu
- b) Perubahan terhadap rute pekerjaan mesin alternative
- c) Pemisahan bundel pemesanan antara dua atau lebih dari mesin yang tersedia
- d) Terus meningkatkan kapasitas normal

- e) Memanfaatkan kontrak tambahan (*subcontracting*)
- f) Terus meningkatkan efisiensi operasi
- g) Membuat sebagian beban ke periode waktu berikutnya
- h) Meninjau ulang jadwal induk produksi.

2. *MRP II*

MRP II disebut juga dengan *Manufacturing Resources Planning* .

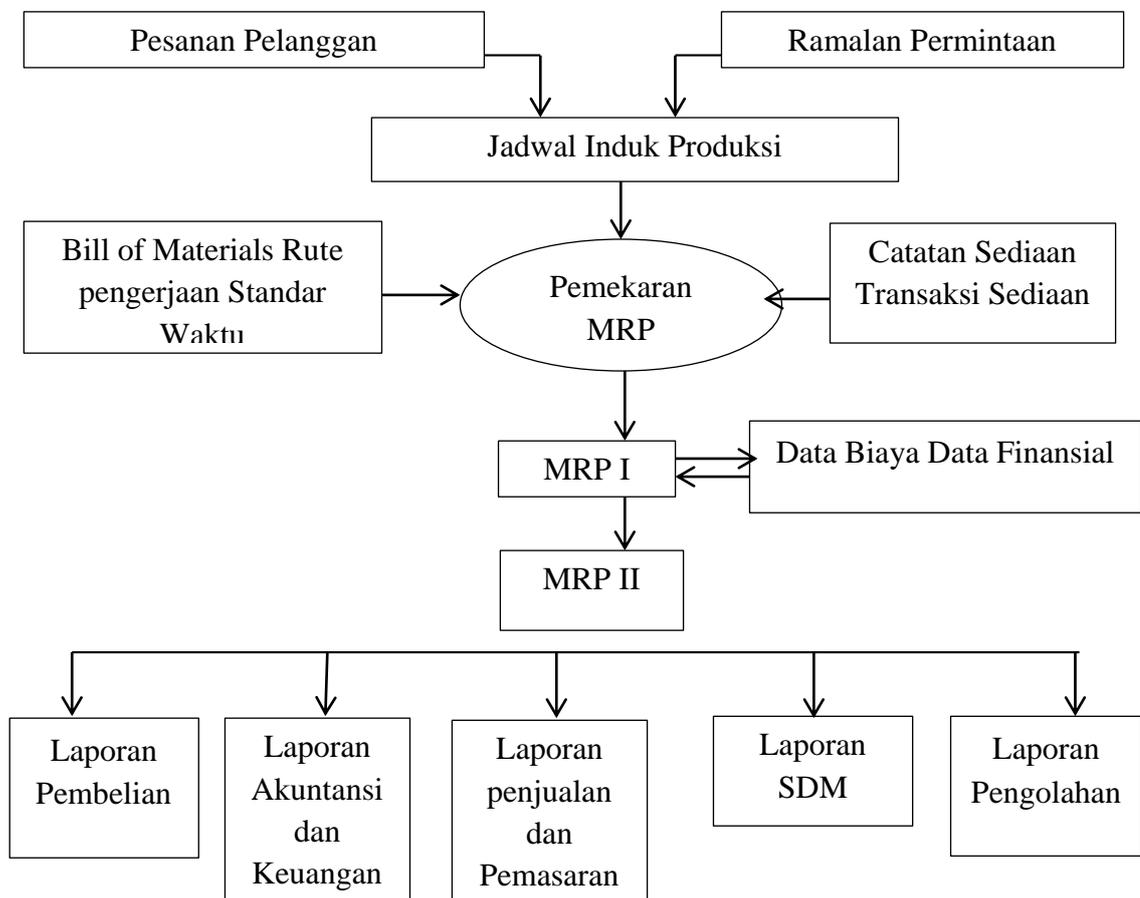
MRP II yaitu suatu bentuk aplikasi komputer yang mengintegrasikan pengendalian bahan (komponen dan subkomponen) dengan biaya sumber daya lain untuk memproduksi suatu keluaran (*output*) dan dinilai dalam suatu uang. Dengan demikian, kebutuhan akan bahan tidak hanya menyebutkan unit yang dibutuhkan tetapi termasuk harganya, biaya modal, biaya tenaga kerja, biaya pemeliharaan alat-alat produksi, biaya *material handling*, biaya subkontrak, biaya lembur, gudang persediaan hasil jadi.

Sehubungan dengan itu, terdapat perbedaan antara *MRP I* dengan *MRP II*, yaitu sebagai berikut :

- a. *MRP I* hanya berfokus pada perencanaan kebutuhan *material*, meliputi penentuan jumlah unit yang dibutuhkan dan waktu pemesanan. Sedangkan *MRP II* menentukan unit yang dibutuhkan dan jadwal pemesanannya, juga mengidentifikasi harga bahan serta biaya-biaya sumber daya lain terkait dengan pengerjaan produk.
- b. *MRP II* dapat diketahui harga pokok produksi, sedangkan *MRP I* tidak memungkinkan karena hanya mencatat kuantitas dari *material* yang dibutuhkan.
- c. *MRP II* diintegrasikan dengan akuntansi biaya produksi, perencanaan kapasitas, gudang sediaan bahan dan hasil produksi. *MRP I* hanya dengan gudang sediaan bahan dan hasil selesai.

Melalui pengembangan *MRP*, Uraian mengenai produk yang dibuat tidak hanya pada struktur produk (*Bill of Material*), tetapi juga kejelasan mengenai rute

pengerjaan dan waktu standar untuk menyelesaikan pengerjaan suatu produk. Dari rute pengerjaan akan dapat diketahui mesin apa atau departemen yang terkait dalam pengerjaan produk hingga dapat ditelusuri kapasitas masing-masing departemen tersebut dan juga dijelaskan waktu-waktu standar pengerjaan. Catatan persediaan tidak hanya pada sediaan yang ada didalam gudang saat ini, tetapi juga menjelaskan jenis dan jumlah sediaan komponen atau subkomponen yang telah ditransaksikan atau sedang dalam pengiriman oleh pemasok (*supplier*).



Sumber: (Manajemen Produksi Modern Edisi kedua, 2012)

Gambar 2.3. Pengembangan MRP

MRP I berubah menjadi *MRP* II ketika segala sesuatu yang terkait dengan produksi suatu keluaran (output) dihubungkan dengan pembiayaan. *MRP* II tidak hanya berhubungan dengan penjadwalan bahan yang dibutuhkan, biaya sumber daya manusia. *MRP* II yang berbasis komputer ini menjadi dasar/ landasan untuk menyusun rencana sumber daya perusahaan (*Enterprise Resource Planning / ERP*). Dari *MRP* II dapat diproses laporan pembelian bahan, laporan akuntansi dan perhitungan biaya produksi, laporan *SDM*, laporan pabrikasi (pengolahan), serta laporan penjualan dan pemasaran. Pengembangannya menjadi *ERP* akan memudahkan perusahaan menyusun rencana anggaran belanja dan pendapatan perusahaan. Dalam penyusunan *MRP* II membutuhkan kerjasama dan saling dukung antara bagian-bagian operasi dan produksi, keuangan, pemasaran, sumber daya manusia, dan akuntansi. *MRP* II ini akan menjadi sumber utama keterangan yang akan membantu pemimpin perusahaan dalam mengelola perusahaan dalam jangka panjang.

2.5.3. Keuntungan MRP

Adapun manfaat atau keuntungan dari metode *MRP* adalah sebagai berikut:

1. Penurunan jumlah sediaan yang dibutuhkan.
MRP menentukan jumlah bahan atau bagian barang yang dibutuhkan untuk setiap satuan waktu sesuai dengan rencana produksi induk (*MPS*), sehingga tingkat sediaan yang berlebihan dapat dihindarkan.
2. Pengurangan masa tunggu pembuatan dan pemesanan. *MRP* menunjukkan jumlah, jadwal, dan ketersediaan bahan atau bagian barang serta tindakan pengadaan yang dibutuhkan sehingga dapat terhindar dari penundaan kegiatan pengolahan.
3. Pemenuhan jadwal yang lebih tepat.
Bagian pengolahan memberikan jadwal pengolahan kepada bagian pemasaran sehingga bagian pemasaran menentukan jadwal penyerahan kepada pembeli atau konsumen.

4. Peningkatan kehematan.

Dengan adanya *MRP* dapat melakukan kerjasama dan penyesuaian antar pusat kerja pada saat bahan-bahan mengalir. Dengan demikian pemeriksaan bahan tidak diperlukan lagi dan tidak ada penghentian pengolahan karena tersedianya bahan – bahan dalam jumlah dan waktu yang tepat.

2.5.4. Tujuan *MRP*

Adapun beberapa berikut dari tujuan *Material Requirement Planning (MRP)* (Darmayanti et al., 2022) adalah sebagai berikut:

1. Meminimalkan persediaan dengan menentukan kapan dan berapa banyak komponen sesuai dengan jadwal induk produksi sehingga pengadaan pembelian biaya persediaan terminimalisir.
2. Mitigasi risiko akibat keterlambatan produksi atau pengiriman *MRP* mengidentifikasi jumlah bahan dan komponen yang dibutuhkan baik dari segi kuantitas maupun waktu, dengan mempertimbangkan masa tenggang produksi dan pengadaan komponen, dan mengurangi risiko tidak tersedianya bahan proses mengganggu jadwal produksi.
3. Komitmen Realistis Dengan *MRP*, janji pengiriman 21 barang bisa lebih realistis dipenuhi karena rencana produksi diharapkan bisa terpenuhi tepat waktu. Hal ini meningkatkan kepuasan dan kepercayaan konsumen.
4. Meningkatkan efisiensi *MRP* juga mendorong peningkatan efisiensi dengan memungkinkan perencanaan tingkat persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman produk yang lebih baik dan tepat waktu.

2.5.5. Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi *MRP*

Menurut (Arman Hakim Nasution & Yudha Prasetyawan, 2020), Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam penerapan *MRP* yaitu:

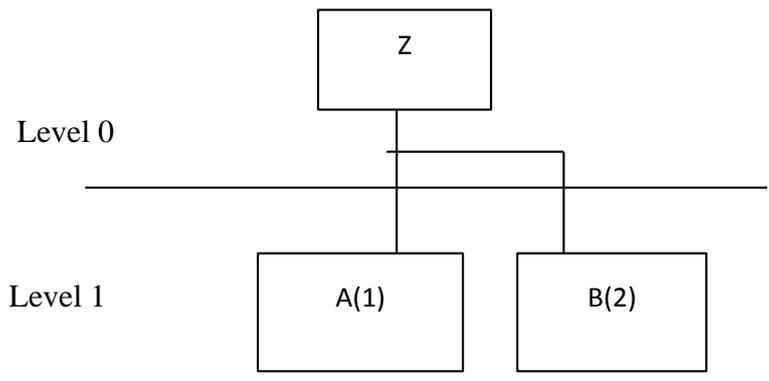
1. Struktur Produk.

Struktur produk merupakan sesuatu yang mutlak harus ada bila kita ingin menerapkan sistem *mrp*, tetapi struktur produk yang rumit dan banyak

tingkat (*multi level*) akan membuat perhitungan semakin kompleks, terutama dalam proses *exploding*. Struktur produk terbagi 2 jenis yaitu :

a) Struktur produk *single level* .

Struktur produk *single level* yang menggambarkan hubungan antara produk akhir komponen-komponen penyusunnya dimana komponen-komponen tersebut langsung membentuk produk akhir atau berada satu level di bawah produk akhir.

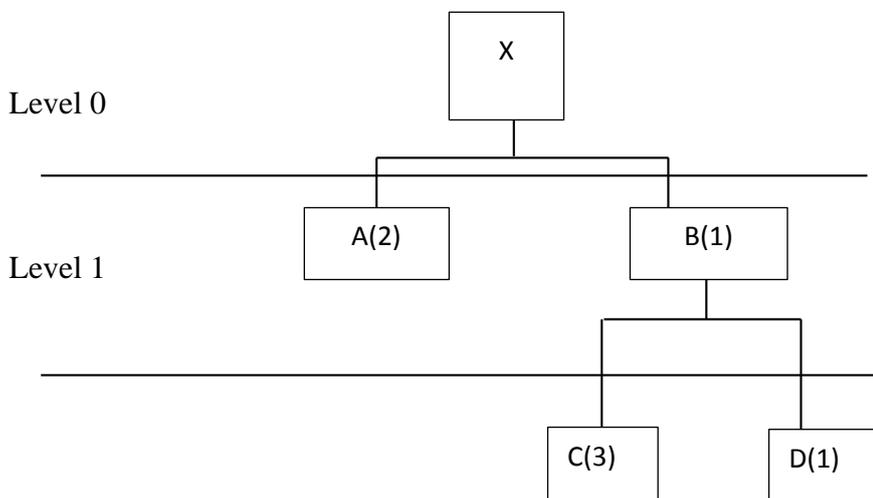


Sumber : (Hendra Purwanto G, 2004)

Gambar 2.4. Struktire produk single level

b) Struktur produk *multi level*.

Struktur produk *multi level* menggambarkan hubungan antara produk akhir dengan komponen penyusunnya dimana komponen-komponen tersebut memerlukan komponen-komponen lain untuk membuatnya dan begitu seterusnya. Bila dimisalkan untuk membuat 1 unit produk akhir X diperlukan 2 unit komponen A dan 1 unit komponen B. Sementara untuk membuat 1 unit komponen B diperlukan 3 unit komponen C dan 1 unit komponen D. Dari informasi tersebut dapat dibuat struktuk produk.



Level 2

Sumber : (Hendra Purwanto G, 2004)

Gambar 2.5. Struktur produk multi level

2. Ukuran Lot.

Beberapa ukuran lot yang biasa dipakai adalah teknik FPR, L-4-L, FOQ, dan EOQ. Teknik-teknik tersebut akan memberikan hasil yang berbeda dalam ongkos total persediaannya, tetapi yang banyak dipakai karena sederhana adalah teknik L-4-L.

3. *Lead Time* berubah-ubah

Lead time akan mempengaruhi proses offsetting, sehingga jika *lead time* berubah-ubah, maka *offsetting* akan berubah juga. Jika *offsetting* sering berubah maka kegiatan produksi tidak terjadwal dengan baik.

2.6. Peramalan.

Peramalan adalah bagian awal dari suatu proses dalam mengambil suatu keputusan. Pada umumnya peramalan adalah suatu prakiraan yang digunakan untuk menentukan jumlah permintaan suatu produk pada periode masa yang akan datang. (Aulia Ishak, 2019)

Objek peramalan adalah data permintaan historis untuk suatu produk.

Metode peramalan kuantitatif terbagi dua jenis yaitu:

1. Intrinsik

Model intrinsik terdiri dari :

- a) Moving averages model
- b) Weighted moving averages model
- c) Exponential smoothing
- d) Trend line analysis model
- e) Exponential smoothing with trend adjustment.

2. Ekstrinsik

Model ekstrinsik disebut juga dengan model regresi kausal.

Akurasi peramalan dilihat besarnya perbandingan antara nilai peramalan yang telah dilakukan dengan data permintaan aktual yang sudah ada.

Adapun tujuan dibuatnya peramalan adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi dampak kerugian pada perusahaan.
2. Mendapatkan perkiraan atau peramalan permintaan dengan tingkat minimnya kesalahan yang diukur dengan menggunakan *mean squared error (MSE)*, *mean absolute error (MAE)*,
3. Meminimalkan biaya yang mempengaruhi proses produksi, seperti biaya penyimpanan dan biaya transportasi.

2.6.1. Jenis – Jenis peramalan

Menurut pendapat (Handoko & Puspitasari, 2017), adapun jenis jenis peramalan sebagai berikut:

1. Berdasarkan horizon waktu masa depan.
Berdasarkan horizon waktu masa depan yaitu :
 - a. Ramalan jangka pendek (*Short range forecast*)
Peramalan yang mencakup dengan memperhatikan kegiatan harian yang dilakukan suatu perusahaan.
 - b. Ramalan jangka menengah (*Medium range forecast*)
Ramalan yang berkaitan dengan rencana produksi tahunan mencakup jangka waktu satu atau dua bulan sampai 1 tahun.
 - c. Ramalan jangka panjang (*Long range forecast*)
Ramalan yang mencakup lebih lama dari satu atau dua tahun yang berkaitan manajemen perencanaan produk, fasilitas, dan pembiayaan jangka panjang.
2. Berdasarkan teknik yang digunakan.
Secara garis besar, Peramalan berdasarkan teknik yang digunakan dibedakan menjadi dua jenis teknik yaitu :
 - a. Teknik kualitatif.
Metode yang bersifat subyektif pada hasil keputusan diskusi yang dapat memberikan hasil terbaik.
 - b. Teknik kuantitatif.

Model matematis yang beragam dengan data historis dengan peramalan dan variabel untuk meramalkan permintaan.

Metode ini terbagi dua jenis yaitu :

- 1) *Time Series Forecasting*
- 2) *Associative Forecasting Method (Causal)*

2.6.2. Tahapan dalam peramalan.

Dalam suatu peramalan terdapat beberapa tahapan-tahapan yaitu (Handoko & Puspitasari, 2017) :

1. Data plotting dilakukan sebelum menjalankan prosedur prediksi untuk mengetahui pola data yang terjadi.
2. Memilih metode lain yang sesuai dengan pola data historis dengan mengasumsikan pola ini berulang di masa depan.
3. Melakukan uji validasi dengan menghitung error dari metode yang digunakan.
4. Pemilihan metode terbaik, dipilih dua metode dengan kesalahan terkecil.

2.6.3. Uji Kesalahan Peramalan.

Untuk pengujian kesalahan uji verifikasi dalam peramalan dapat dilakukan dengan menghitung error dari metode-metode yang digunakan selanjutnya memilih metode yang nilai errornya paling kecil (Handoko & Puspitasari, 2017). Adapun metode yang digunakan yaitu :

1. *Mean Squared Error (MSE)*

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua error pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Error merupakan selisih antara data aktual dengan hasil ramalan

2. *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 aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

3. *Mean Forecast Error (MFE)*

MFE adalah teknik perhitungan error dengan mencari rata – rata dari error tersebut, dengan menjumlah seluruh nilai error kemudian dibagi dengan jumlah periode peramalan. Metode ini efektif untuk mengetahui apakah hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Kekurangannya adalah bila hasil peramalan tidak bias, maka nilainya akan mendekati nol

4. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

MAD adalah teknik perhitungan error dengan menjumlah seluruh nilai error mutlak kemudian dibagi dengan jumlah periode peramalan.

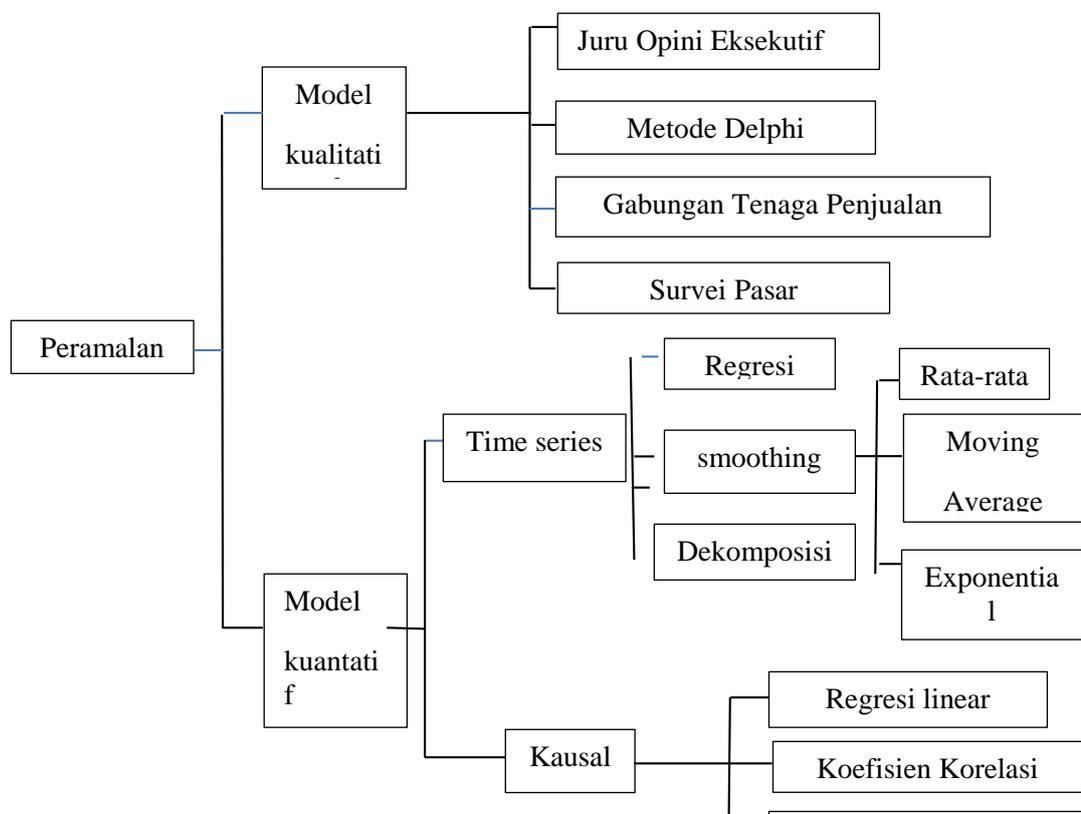
5. *U-theil dan Batting.*

U-theil dan *Batting* memungkinkan suatu perbandingan relatif antara metode peramalan formal dengan pendekatan naif juga mengkuadratkan kesalahan yang terjadi sehingga bobot kesalahan besar yang lebih banyak daripada kesalahan yang kecil. Karakteristik yang ditimbulkan dalam menggunakan statistik-U dari Theil sebagai ukuran ketepatan adalah mengenai interpretasi yang intuitif

2.6.4. Metode - Metode peramalan.

Menurut (Rusdiana, 2014) , pada dasarnya peramalan itu dikelompokkan kedalam dua kategori utama yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif.

Adapun Taksonomi Peramalan dapat dilihat pada Gambar 2.6



Sumber : (Rusdiana, 2014)

Gambar 2.6 Taksomi Peramalan

2.6.4.1. Metode Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan, dan pengalaman seseorang. Oleh karena itu, hasil peramalan dari satu orang dengan orang yang lain dapat berbeda. Meskipun demikian, peramalan dengan metode kualitatif tidak berarti hanya menggunakan intuisi, tetapi juga bisa mengikut sertakan model – model statistik sebagai bahan masukan dalam melakukan *judgement* (keputusan), dan dapat dilakukan secara perseorangan maupun kelompok. Metode kuantitatif meliputi deret berkala (*time series*) dan metode kausal (sebab-akibat).

Peramalan dengan metode kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat kondisi sebagai berikut :

1. Tersedianya informasi tentang data masa lalu
2. Informasi tersebut dapat di kuantifikasikan kedalam data numerik.
3. Data diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut dimasa mendatang.

Dalam pemakaian metode deret berkala, pendugaan masa depan berdasarkan nilai suatu variabel yang terjadi pada masa lalu. Metode peramalan deret berkala ini bertujuan menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan. Lain hal nya dengan model kausal, model ini mengasumsikan bahwa faktor yang diramalkan suatu hubungan sebab akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Maksud dari model kausal ini adalah untuk menemukan bentuk hubungan tersebut dan menggunakannya untuk

meramalkan nilai mendata dari variabel tak bebas. Metode yang termasuk didalam metode kausal adalah metode regresi linear berganda dan kolerasi, metode ekonometrik dan metode input-output.

Metode dan teknik permalan deret berkala adalah metode peramalan berdasarkan periode waktu. Metode yang termasuk dalam deret berkala adalah :

1. Metode Penghalusan (*Smoothing*)

Metode *smoothing* digunakan untuk mengurangi ketidakaturan musiman dari data yang lalu, dengan membuat rata-rata tertimbang dari sederetan masa lalu. Ketetapan peramalan ini akan terdapat pada peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang kurang akurat.

Metode *smoothing* terdiri dari beberapa jeni, antara lain :

a. Metode rata-rata bergerak (*moving average*), terdiri atas :

➤ *Single Moving Average (SMA)*

Moving Average pada suatu periode merupakan peramalan untuk satu periode ke depan dari periode rata – rata tersebut. Persoalam yang timbul dalam penggunaan metode ini adalah dalam menentukan nilai t (periode rata – rata). Semakin besar nilai t maka peramalan yang dihasilkan akan semakin menjauhi pola data.

Secara matematis, rumus fungsi peramalan metode ini adalah :

$$F_{t+1} = \frac{X_{t-N+1} + \dots + X_{t+1} + X_t}{N} \quad (2.9)$$

Dimana :

X_t = data pengamatan periode i

N = jumlah deret waktu yang digunakan

F_{t+1} = nilai peramalan periode t+1

➤ *Linear Moving Average (LMA)*

Dasar dari metode ini adalah penggunaan *moving average* kedua untuk memperoleh penyesuaian bentuk pola trend. Metode *Linear Moving Average* adalah :

- Hitung “ *single moving average*” dari data dengan periode perata – rataan tertentu, hasilnya dinotasikan dengan S_t .

- Setelah semua *single average* dihitung, hitung *moving average* kedua yaitu *moving average* dari St dengan periode perata – ratahan yang sama. Hasilnya dinotasikan dengan : St''

- Hitung komponen a_t dengan rumus:

$$A_t = St + (St - St'') \quad (2.10)$$

- Hitung komponen trend b_t dengan rumus :

$$b_t = \frac{2}{N-1}(St - St'') \quad (2.11)$$

- Peramalan untuk periode ke depan setelah t adalah sebagai berikut :

$$F_{t+m} = a_t + b_t \cdot m \quad (2.12)$$

➤ *Double Moving Average*

Notasi yang diberikan adalah MA (M x N), artinya M-periode MA dan N-periode MA.

➤ *Weigthed Moving Average*

Data pada periode tertentu diberi bobot, semakin dekat dengan saat sekarang semakin besar bobotnya. Bobot ditentukan berdasarkan pengalaman.

Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$F_t = \frac{w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + \dots + w_n A_{t-n}}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \quad (2.13)$$

Dimana :

w_1 = bobot yang diberikan pada periode $t-1$

w_2 = bobot yang diberikan pada periode $t-2$

w_n = bobot yang diberikan pada periode $t-n$

n = jumlah periode

- b. Metode *Exponential Smoothing*

$$F_{t+1} = a \cdot X_t + (1-a) \cdot F_t \quad (2.14)$$

Dimana :

X_t = data permintaan pada periode t

a = faktor/ konstanta pemulusan

F_{t+1} = peramalan untuk periode t

Permasalahan umum yang dihadapi apabila menggunakan model pemulusan *Exponential* adalah memilih konstanta pemulusan yang

diperkirakan tepat. Adapun panduan untuk memperkirakan nilai a yaitu antara lain :

- Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai a mendekati 1 biasanya di pilih nilai $a = 0.9$; namun pembaca dapat mencoba nilai a yang lain yang mendekati 1 seperti 0,8; 0,99 tergantung sejauh mana gejolak dari data itu.
- Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu maka kita memilih nilai a yang mendekati nol, katakanlah; $a = 0.2$; 0.05; 0.01 tergantung sejauh mana kestabilan data itu, semakin stabil nilai a yang dipilih harus semakin kecil menuju ke nilai nol.. Untuk penerapan metode ini, maka harus menentukan faktor penghalus (α) Alpha. Dimana pada prakteknya yang sering dipakai dalam ketetapan pemilihan faktor penghalus yaitu : 0,05 (5%), 0,10 (10%), dan 0,20 (20%). Metode *Exponential Smoothing*, terdiri atas :

➤ *Single Exponential Smoothing*

Pengertian dasar dari metode ini adalah nilai ramalan pada periode $t+1$ merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai peramalan yang terjadi pada periode t tersebut.

Nilai peramalan dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut :

$$F_{t+1} = a \cdot X_t + (1-a) \cdot F_t \quad (2.15)$$

Dimana :

X_t = data permintaan pada periode t

a = faktor/konstanta pemulusan

F_{t+1} = peramalan untuk periode t

- *Double Exponential Smoothing*
- *Triple Exponential Smoothing*
- *Holt 2-parameters linear e.s*
- *Adaptive Response Rate e.s. (ARRSES)*
- *Witer 3- Parameters Linears e.s.*

2. Metode Regresi Linear

Metode kecendrungan dengan regresi merupakan dasar garis kecendrungan untuk suatu persamaan, sehingga dengan persamaan tersebut dapat di

proyeksikan hal-hal yang akan di teliti pada masa yang akan datang. Untuk peramalan jangka pendek dan jangka panjang, ketetapan peramalan dengan metode ini sangat baik. Data yang dibutuhkan untuk metode ini adalah tahunan, semakin banyak data yang dimiliki, semakin baik hasil yang diperoleh.

Bentuk Fungsi dari metode ini dapat berupa :

- a. Konstanta, dengan fungsi peramalan (Y_t) :

$$Y_t = a, \text{ dimana } a = \sum Y_i / N \quad (2.16)$$

Y_t = nilai tambah

N = jumlah periode

- b. Linier, dengan fungsi peramalan :

$$Y_t = a + bt \quad (2.17)$$

Dimana untuk mencari nilai konstantan dan parameter :

$$a = \sum Y / N \quad (2.18)$$

$$b = \sum XY / \sum X^2 \quad (2.19)$$

Keterangan :

Y adalah variabel yang dicari trendnya

t adalah variabel waktu (tahun).

3. Metode Dekomposisi

Metode dekomposisi merupakan pendekatan peramalan tertua, terdapat beberapa pendekatan alternative untuk mendekomposisikan suatu deret berkala yang semuanya bertujuan memisahkan setiap komponen deret data seteliti mungkin. Konsep dasar perpisahan bersifat empiris dan tetap, yang mula-mula memisahkan unsure musiman, kemudian ternd dan akhirnya unsur siklis. Langkah peramalan secara umum :

- a. Ramalkan fungsi regresi linear biasa $Y_t = a + bt$
- b. Hitung nilai indeks untuk unsur musiman yang ada
- c. Gabungkan nilai perolehan indeks, lalu ramalkan nilai baru dengan mengalikan nilai indeks dengan nilai peramalan memakai fungsi regresi linear tersebut.

2.7. Perencanaan Agregat.

Perencanaan agregat adalah suatu bentuk perencanaan jangka menengah yang dilakukan dengan merencanakan permintaan barang dalam satu kelompok yang didefinisikan sebagai satuan ukuran yang sama seperti jumlah unit keluaran atau unit pengolahan rasa. waktu di industri manufaktur. Perencanaan induk mengidentifikasi tingkat kerja, lembur, dan tingkat persediaan dengan tujuan meminimalkan biaya. Untuk tujuan ini, tingkat tenaga kerja dalam proses produksi diubah menjadi biaya tenaga kerja dan tingkat persediaan dapat digunakan untuk menentukan ruang yang dibutuhkan untuk penyimpanan (Risal et al., 2017).

2.8. Penelitian Terdahulu

Adapun yang menjadi landasan penelitian terdahulu ini telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang dipandang relevan dan dapat dijadikan sebagai pendukung dalam penelitian ini sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan dibawah ini , yakni oleh :

1. Judul : Perencanaan Bahan Baku Kayu Jati Pada CV. Roda Jati Dengan Metode *Material Requirement Planning (MRP)*
Peneliti : Aries Fifty Sulistiyani, Agustono, dan Erlyna Wida Riptanti.
Tahun : 2017
Variabel : Permintaan, Persediaan Bahan Baku, Kebutuhan Bahan Baku, Produksi.
Permasalahan : Banyaknya persediaan bahan baku kayu yang bersifat fluktuatif, dimana stok kayu jati yang dimiliki perusahaan terlalu banyak daripada kebutuhan perusahaan sehingga

menyebabkan biaya yang ditanggung terlalu besar karena kesulitan mengatur persediaan bahan bakunya.

Tujuan : Perlu dilakukannya perencanaan bahan baku yang optimum dan efisien agar menjadi tepat waktu, jumlah, bahan dan harga sehingga memenuhi kebutuhan konsumen mereka.

Metode : *Metode Material Requirement Planning (MRP)*

Hasil : Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *MRP*, diperoleh jadwal produksi induk (*Master Production Schedule*) produk mebel untuk di Bulan Mei sebanyak 1.143 buah dengan kebutuhan bahan baku 44.47 m³, Bulan Juni sebanyak 1.076 buah dengan kebutuhan bahan baku 37,37 m³, dan Bulan Juli sebanyak 959 buah dengan kebutuhan bahan baku 47,58 m³. Struktur produk mebel terdiri dari 4 level.

2. Judul : Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Produksi Pada SP Aluminium

Peneliti : Wawan K Risal, Puryani, dan Eko Nursubiyantoro

Tahun : 2017

Variabel : Permintaan, Bom Produk, Jam Kerja dan Jumlah Pekerja, Waktu Proses Produksi, *Routing Files Process*.

Permasalahan : PT. SP Aluminium adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi perlengkapan dapur, salah satunya yaitu wajan. Yang mana terjadi kekurangan kapasitas produksi pada stasiun kerja pencetakan wajan sehingga tidak dapat memenuhi permintaan dari pasar.

Tujuan : Melakukan perencanaan kapasitas produksi sesuai dengan kapasitas produksi yang tersedia pada rantai produksi sehingga mampu mendistribusikan wajan kepada distributor dalam jumlah yang tepat.

Metode : Peramalan, *MRP II*.

- Hasil : Strategi yang dapat dilakukan perusahaan untuk memenuhi permintaan adalah dengan cara melakukan lembur pada stasiun kerja cetak wajan yaitu selama tiga jam. Berdasarkan hasil perhitungan metode peramalan yang menggunakan tiga model yaitu model *moving averages*, model *single exponential smoothing*, model *weighted moving averages*. Jika dilakukan perbandingan penyesuaian terbaik untuk menentukan jumlah permintaan di periode mendatang adalah metode *single exponential smoothing* memiliki nilai *MAD* terkecil atau nilai *smoothness constant* sebesar 0,9 dan hasil perhitungan metode *MRP* untuk wajan sebanyak 1.847 Unit / 4 minggu atau 1 bulan dimana untuk 1 minggu adalah sebanyak 461 Unit. Ketersediaan kapasitas diperiksa menggunakan *load profile*.
3. Judul : Perencanaan Persediaan Bahan Baku Wajan Dengan Metode *MRP (Material Requirement Planning)* Pada Perusahaan Cor Aluminium Bintang Dua di Kec. Cikoneng Kab. Ciamis
- Peneliti : Wahyu Purnama Alam
- Tahun : 2018
- Variabel : Permintaan, Produk, Persediaan, Lead Time.
- Permasalahan : Pengelolaan perencanaan kebutuhan bahan baku di Perusahaan Cor Aluminium ini belum terlaksana dengan maksimal.
- Tujuan : Untuk mengetahui persediaan bahan baku di Perusahaan Cor Aluminium dan mengetahui perencanaan persediaan bahan baku dan interval pemesanannya dengan menentukan tingkat maksimum persediaan sehingga bahan baku efektif dan total biayanya efisien.
- Metode : Metode *MRP*

Hasil : Hasil dari perhitungan jadwal induk produksi 3 bulan kedepan sebanyak 8004 unit/ bulan. Dari ke- 4 metode yaitu: Metode *lot for lot* , *economic order quantity*, *period order quantity*, dan metode akumulasi terlihat bahwa pemesanan bahan baku yang optimal dan ekonomis yaitu menggunakan metode akumulasi dengan frekuensi waktu pemesanan sebanyak 24.012 produk dan biaya pemesanan sebesar Rp 130.000,- dan biaya simpan sebesar Rp 120.000,- sehingga total biaya yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp 250.000,- .

4. Judul : Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Kue Bawang Abon Menggunakan Metode *Material Requirement Planning (MRP)*
- Peneliti : Hani Melia Darmayanti, Tri Hernawati, dan Bonar Harahap.
- Tahun : 2022
- Variabel : Penjualan, Produksi, Persediaan
- Permasalahan : Persediaan bahan baku di UKM Ofita Cemilan mengalami kekurangan bahan baku sehingga tidak sesuai jumlah yang dibutuhkan dalam proses produksi.
- Tujuan : Melakukan analisis pendekatan *MRP* diawali dengan peramalan berdasarkan data 1 tahun terakhir dan melakukan analisis perhitungan perencanaan bahan baku untuk membuat kue bawang abon.
- Metode : Metode *MRP*, Peramalan.
- Hasil : Berdasarkan hasil perhitungan *MRP*, pesanan kue bawang abon setiap minggu sebesar 91,25 kg dengan bahan baku yang dibutuhkan yaitu tepung 45,63 kg, bawang 22,81 kg,

abon 45,63 kg, ayam 91,25 kg dan santan 30,11 ml dan untuk struktur produk kue bawang abon terdiri dari 2 level.

5. Judul : Penerapan *Material Requirement Planning (MRP)* Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pembuatan Produk Pia Kawitan Menggunakan Metode *Lot For Lot* dan *Part Period Balancing*.

Peneliti : Erik, Nur Iriana, Sukarno

Tahun : 2020

Variabel : Persediaan Bahan Baku, Penjualan, Produksi, Biaya Pembelian Bahan Baku, *Lead Time*.

Permasalahan : Pengelolaan persediaan bahan baku mengalami kekurangan yang disebabkan oleh kurangnya koordinasi dan kolaborasi dalam pengelolaan aliran produksi sehingga jumlah persediaan kurang efisien dan menghambat proses produksi.

Tujuan : Untuk mengetahui tingkat efisiensi persediaan bahan baku menggunakan metode *MRP* dan dibandingkan dengan metode yang dipakai oleh perusahaan.

Metode : Metode *lot for lot*, Metode *part period balancing*.

Hasil : Berdasarkan hasil penelitian analisis persediaan bahan baku pembuatan produk pia untuk kebutuhan bahan baku utama kue pia periode 1 bulan yaitu tepung terigu sebanyak 8400 kg, dan gula sebanyak 4080 kg dan untuk hasil biaya persediaan bahan baku menggunakan teknik *lot sizing* yaitu metode *lot for lot* adalah metode yang terbaik digunakan dibandingkan metode *part period balancing (PBB)* , dan total biaya pesediaan bahan baku sebesar Rp 1.332.812.350 dan perhitungan metode *PBB* adalah sebesar Rp 1.479.243.732 .

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Yang didasari oleh cara ilmiah, data, tujuan, dan kegunaan (Sinulingga, 2012).

3.1. Tipe Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual dan akurat tentang fakta-fakta dan sifat-sifat suatu objek atau populasi tertentu. Penelitian ini juga termasuk pendekatan kuantitatif karena data-data yang disajikan dalam bentuk angka serta hasil analisa yang ditampilkan dalam bentuk angka serta hasil analisa yang ditampilkan pada bentuk statistik deskriptif (*descriptive research*) karena bertujuan mendeskripsikan suatu penelitian secara sistematis, faktual dan akurat tentang fakta-fakta dan sifat-sifat objek tertentu (Sinulingga, 2012).

3.2. Objek Penelitian

Objek penelitian fokus pada persediaan bahan baku teh botol sosro yang mengakibatkan kekurangan stok persediaan bahan baku di PT. Sinar Sosro.

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lantai produksi PT. Sinar Sosro Pabrik Deli Serdang Medan yang bergerak dalam bidang produksi minuman teh botol sosro. Perusahaan ini berlokasi di jalan Raya Tg Morawa Km 14,5 Deli Serdang Medan. Waktu Penelitian dilakukan pada tanggal 02 Juni 2022 s/d 30 Juni 2022.

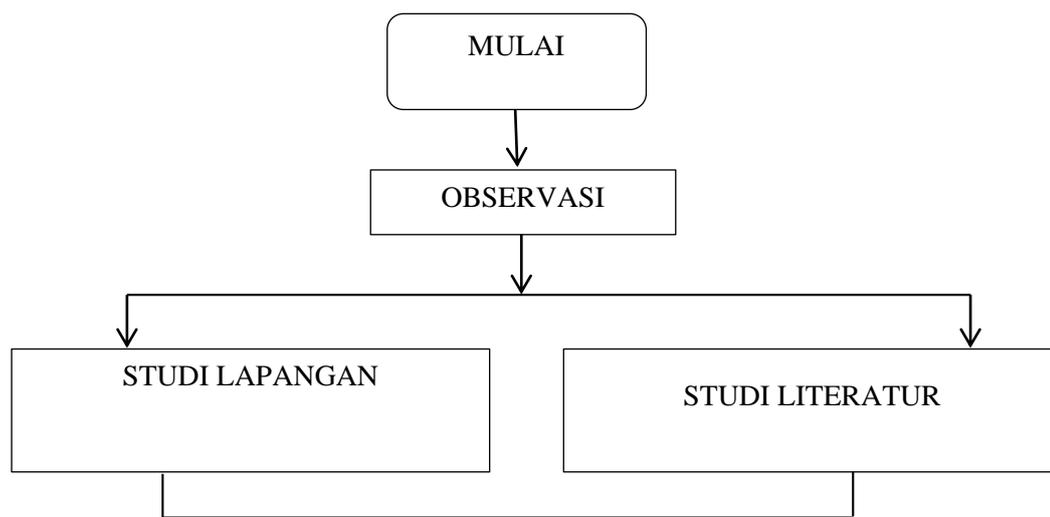
3.4. Jenis Data Penelitian

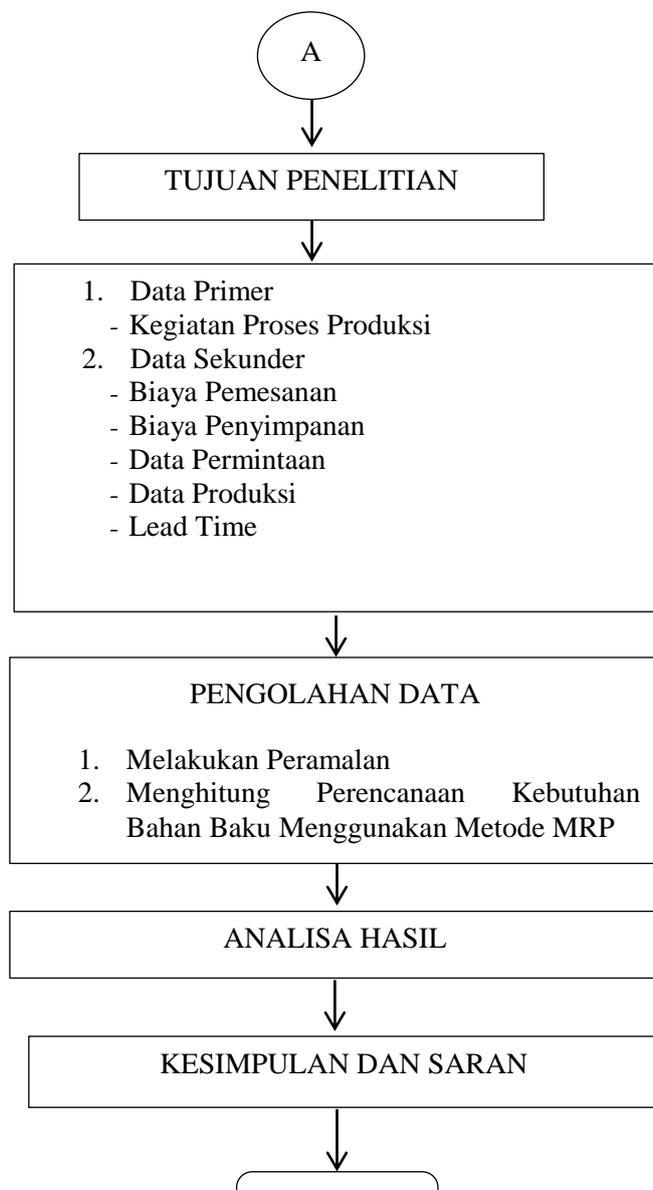
Aktifitas penelitian tidak terlepas dari keberadaan data yang merupakan bahan baku informasi untuk memberikan gambaran spesifik mengenai obyek penelitian (Siyoto & M. Ali Sodik, 2015). Data penelitian dapat berasal dari berbagai sumber yang dikumpulkan dengan menggunakan berbagai teknik selama kegiatan penelitian berlangsung. Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya atau disebut data baru atau data asli. (Siyoto & M. Ali Sodik, 2015).
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada / peneliti sebagai tangan kedua. (Siyoto & M. Ali Sodik, 2015).

3.5. Flowchart Metodologi Penelitian

Dalam pengerjaannya, metode penelitian dapat menggunakan diagram alir penelitian agar mempermudah pembaca memahami metodologi penelitian yang digunakan.





Gambar 3.1. *Flowchart* Metodologi Penelitian

3.6 Penjelasan *Flowchart*

Adapun penjelasan *Flowchart* adalah sebagai berikut:

3.6.1. Observasi

Observasi adalah langkah awal dalam melakukan kegiatan pengamatan terencana yang dilakukan dilapangan untuk mendeteksi menemukan masalah yang sedang terjadi.

3.6.2. Studi Literatur

Studi literatur yang sekiranya dapat dipergunakan untuk mendukung penentuan topik permasalahan diperoleh dari media baik jurnal nasional, jurnal internasional, maupun buku. Literatur tersebut dapat berupa studi kasus maupun definisi tentang pengendalian persediaan bahan baku yang dapat menghasilkan interval waktu persediaan yang optimal serta melakukan konsultasi dengan pihak-pihak lain sebagai dasar pemikiran konsep.

3.6.3. Studi Lapangan

Studi lapangan adalah penelitian yang dilakukan dalam keneah kehidupan sebenarnya dengan terjun langsung ke Pt. Sinar sosro pabrik deli serdang di Jl. Raya Tg. Morawa km 14,5 untuk mendapatkan informasi yang sebenarnya.

Pada tahap studi lapangan ini dilakukan pengamatan (observasi) langsung pada perusahaan untuk mengetahui keadaan umum dari perusahaan dan gambaran umum objek dari permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan untuk mempermudah proses penyusunan proposal tugas akhir ini untuk menuju tahap berikutnya.

3.6.4. Identifikasi Masalah, Merumuskan Masalah dan Menentukan Tujuan Penelitian.

Pada tahap ini, penulis melakukan identifikasi masalah yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan baik itu pengamatan langsung maupun hasil dari wawancara dengan pihak perusahaan (terutama bagian Produksi) yang telah dilakukan di studi lapangan. Sehingga didapatkan tujuan pada penelitian ini yaitu diperolehnya persediaan bahan baku yang efektif guna meminimalisir kekurangan stok bahan baku di gudang atau *warehouse*.

3.6.5 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan langsung serta wawancara maupun diskusi dengan pihak perusahaan, yaitu pada bagian logistik/gudang dan produksi. Data yang di perlukan dalam penelitian ini kurang lebih menyangkut data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data Primer pada penelitian ini adalah data sejarah perusahaan dan proses suatu kegiatan produksi.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak didapatkan secara langsung, melainkan data diserahkan kepada pengumpul data melalui narasumber, misalnya lewat dokumen dan lainnya. Melalui studi literature berupa buku, jurnal, penelitian sebelumnya, *website*, dan lain sebagainya sebagai

penunjang peneliti yang akan dilakukan. Data-data sekunder tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Data biaya pemesanan dan penyimpanan
- b. Data harga bahan baku
- c. Data Permintaan
- d. Data Lead Time
- e. Data Produksi

3.6.6 Pengolahan Data

Data yang telah disiapkan dapat diolah dan diproses sesuai langkah-langkah dalam diagram alur metodologi penelitian yaitu menggunakan perhitungan metode *MRP*.

3.6.7 Analisa dan Hasil

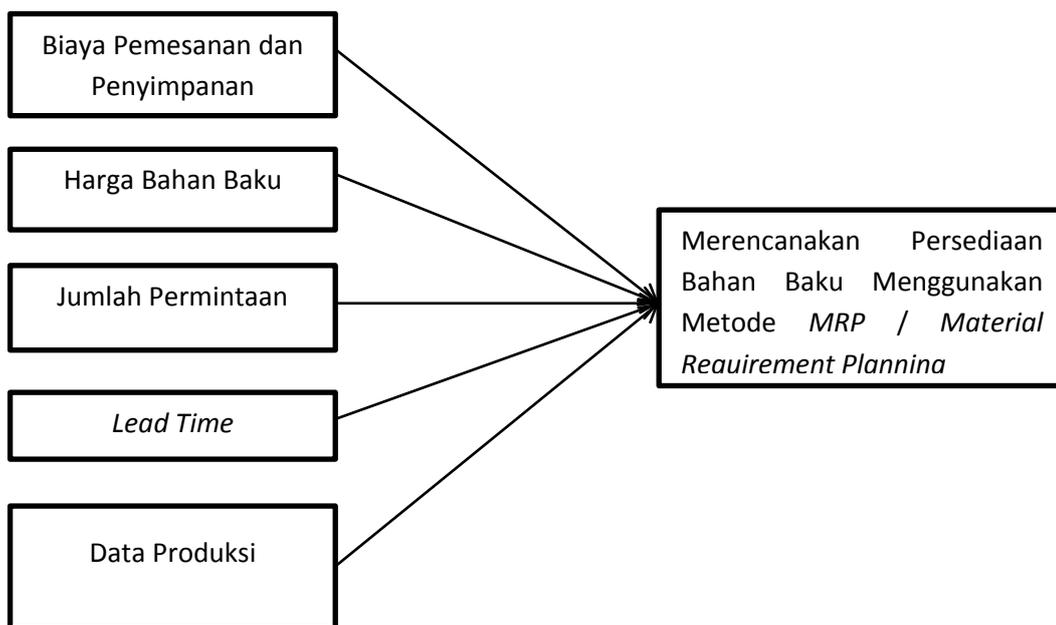
Hasil dari pengolahan data di analisa untuk mendapatkan gambaran akhir dari penelitian sehingga dapat digunakan untuk melakukan perbandingan dengan apa yang ada dalam perusahaan. Dari hasil perbandingan tersebut dapat diketahui apakah hasil penelitian sesuai dengan keinginan perusahaan atau tidak.

3.6.8 Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian pada tahap sebelumnya digunakan untuk memberikan jawaban pada tujuan penelitian sekaligus kesimpulan mengenai permasalahan yang dihadapi perusahaan serta memberikan saran yang dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan untuk dimanfaatkan lebih lanjut.

3.7. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman-pemahaman yang lain, sebuah pemahaman yang akan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan proses penelitian. Dibawah ini merupakan bentuk dari kerangka konseptual:



Gambar 3.2. Kerangka Konseptual

3.8. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjelasan sistematis dari konsep dan variabel yang membentuk kerangka konseptual, tujuannya adalah untuk menyamakan pengertian yang dibutuhkan untuk mengukur nilai masing-masing variabel. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Variabel terikat (dependen) adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain. Pada penelitian ini variabel dependen adalah merencanakan persediaan bahan baku teh botol sosro di PT. Sinar Sosro.
2. Variabel bebas (independen) adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain. Pada penelitian ini variabel independen adalah Biaya Pemesanan, Biaya Penyimpanan, Jumlah Permintaan, *Lead Time*, Data Produksi, Jumlah Permintaan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang di peroleh dari catatan-catatan maupun laporan yang terdapat pada perusahaan dan juga data penelitian. Data - data yang digunakan adalah data bahan baku yang digunakan, data permintaan teh botol sosro bulan Januari 2021 sampai Desember 2021, data harga bahan baku, data biaya pesan dan penyimpanan, data hari kerja, data jumlah mesin, data inventori bahan baku. Sehingga dari data yang terkumpul tersebut dapat dilakukan pengolahan dan analisis untuk memecahkan permasalahan yang jelas dengan menggunakan rumus *Material Requirement Planning (MRP)*.

Adapun data yang dikumpulkan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

4.1.1 Bahan baku yang digunakan

1. Teh Wangi (Teh Kering)

Bahan baku yang digunakan untuk produksi TBS adalah Teh kering atau lebih dikenal dengan teh wangi. Teh kering merupakan jenis teh yang dalam proses pengolahannya tidak melalui tahap fermentasi melainkan yaitu campuran teh hijau dengan bunga melati . Superior dalam tingkat kualitas teh menunjukkan bahwa teh tersebut adalah grade pertama, meskipun standar superior sendiri berbeda untuk masing-masing perkebunan. Secara lebih spesifik jenis teh yang digunakan memiliki perbandingan tertentu antara lain jenis peko, jikeng dan tulang. Teh kering yang digunakan di PT. Sinar Sosro berasal dari PT. Gunung Slamet Slawi, yang merupakan bagian grup Sosro. Teh kering dikemas dengan kemasan dua lapis. Pada bagian luar memakai karung goni sedangkan pada bagian dalam memakai kantong plastik. Hal tersebut bertujuan untuk melindungi teh kering dari air dan udara lembab. Setiap karung Teh kering beratnya adalah 25,5 kg.

2. Gula pasir

Gula berfungsi untuk memberikan rasa manis pada produk yang dihasilkan (TBS). Gula pasir yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan proses produksi merupakan gula pasir terbaik yang diimpor dari Thailand karena gula tersebut memiliki keunggulan dibandingkan dengan gula lokal terutama dalam hal warna dan kesadiahannya. Untuk kesadiahannya, gula impor memiliki kesadahan yang rendah dibanding dengan gula lokal. Hal ini dikarenakan, kesadahan yang tinggi akan membuat warna sirup gula menjadi keruh dan menimbulkan endapan.

3. Air

Air yang digunakan oleh PT. Sinar Sosro berasal dari air bawah tanah. Kebutuhan akan air di sekitar lingkup perusahaan terlebih dahulu dilakukan pengolahan dalam unit pengolahan air (WT) agar diperoleh air yang standar.

4.1.2 Bahan Pengemas Yang Digunakan

1. *Crown cork*

Crown cork terbuat dari logam dan didalamnya dilapisi dengan PVC. *Crown cork* berfungsi sebagai penutup botol agar produk aman dari pengaruh udara luar dan dapat juga digunakan sebagai identitas suatu produk. *Crown cork* dikemas dalam kardus dengan jumlah 10000 tiap kardus. Penyimpanannya diletakkan di gudang penyimpanan *Crown cork* yang luasnya setengah dari gudang penyimpanan gula. Untuk menghindari kontak langsung antara lantai dengan *crown cork* (mencegah kontaminasi), maka lantainya dilapisi dengan *pallet*. Setiap *pallet* terdapat 45 kardus *crown cork*, dengan 5 tumpukan untuk setiap *pallet*-nya. Penumpukan *crown cork* di dalam gudang disusun berdasarkan sistem FIFO. Masuk dan keluarnya *crown cork* dari gudang dilakukan menggunakan *forklift*. *Crown cork* ini disuplai dari PT. Indonesia Multi Colour Printing (IMCP) dan PT. ATP.

2. Botol

Botol merupakan bahan pengemas yang langsung kontak dengan produk. Botol yang digunakan terbuat dari bahan kaca yang tahan panas. Volume kemasan dalam botol untuk masing-masing produk berbeda. Volume untuk produk TBS adalah sebesar 220 ml. Sebelum botol digunakan untuk proses produksi, botol disimpan dalam gudang peti botol (PB). *Supplier* untuk botol TBS yaitu -PT. Mulia Industrindo dan PT. Iglass.

3. Krat

Krat terbuat dari plastik berwarna merah. Krat merupakan bahan pengemas yang tidak langsung kontak dengan produk, melainkan hanya berfungsi melindungi botol supaya tidak pecah ketika pengangkutan. Krat digunakan untuk memuat botol-botol baik botol kosong maupun botol isi. Satu krat memuat 24 botol. Selama krat masih dalam keadaan baik, krat tersebut masih terus dipakai.

4.1.3 Data Persediaan Bahan Baku

Data persediaan bahan baku atau jumlah bahan baku yang tersedia di gudang.

Tabel 4.1 Data Persediaan Bahan Baku

No	Bulan	Gula (kg)	Teh Kering (kg)	Tutup Botol (pcs)
1	Januari	380.560	30.066	2.425.096
2	February	431.000	30.262	2.684.059
3	Maret	388.660	29.916	3.578.030
4	April	432.270	30.642	3.919.172
5	Mei	430.500	30.400	2.094.774
6	Juni	431.080	30.560	2.905.996
7	Juli	430.080	30.094	3.233.786
8	Agustus	430.530	30.900	2.712.126
9	September	429.500	29.650	3.648.998
10	Oktober	428.500	29.610	2.614.517
11	November	428.750	29.550	2.014.768
12	Desember	430.150	29.885	3.179.550
	Jumlah	5.071.580	361.535	35.010.872

4.1.4 Data Kebutuhan Bahan Baku

Data Kebutuhan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan teh botol sosro dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Data Kebutuhan pemakaian Bahan Baku Teh Botol Sosro (TBS)

No	Bulan	Gula (Kg)	Teh Kering (Kg)	Tutup Botol (pcs)
1	Januari	430.860	30.216	2.425.176
2	February	430.590	30.047	2.683.944
3	Maret	430.960	30.076	3.578.160
4	April	430.980	30.404	3.919.032
5	Mei	431.189	30.710	2.094.864
6	Juni	430.740	30.382	2.905.896
7	Juli	430.350	30.174	3.233.856
8	Agustus	430.370	30.785	2.711.976
9	September	430.080	29.759	3.649.128
10	Oktober	429.200	29.740	2.614.632
11	November	429.100	29.690	2.014.848
12	Desember	429.720	29.750	3.179.448
	Jumlah	5.164.139	361.733	35.010.960

4.1.5 Data Harga Bahan Baku

Data harga bahan baku utama dalam pembuatan Teh Botol Sosro (TBS) dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Daftar Harga Bahan Baku Teh Botol Sosro (TBS)

No	Nama	Harga per Kg
1	Gula	Rp. 14.000
2	Teh Wangi Melati	Rp. 25.000

4.1.6 Data Harga Bahan Pengemas

Data harga bahan pengemas dalam pembuatan Teh Botol Sosro (TBS) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Daftar Harga Bahan Pengemas Teh Botol Sosro (TBS)

No	Nama	Harga
1	<i>Crown cork</i>	Rp. 500.000/kardus
2	Botol	Rp. 500/botol

4.1.7 Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan

Biaya pemesanan yaitu ongkos yang dikeluarkan untuk pemesanan untuk pemesanan bahan baku untuk satu kali pemesanan sedangkan biaya penyimpanan tergantung pada jumlah barang yang disimpan di dalam gudang.

Bila barang yang disimpan dalam gudang semakin besar maka semakin besar pula biaya penyimpanan tetapi biaya pemesanan semakin kecil. Untuk biaya penyimpanan dilakukan persentase yaitu sebesar 15% dari harga bahan baku pada saat memesan.

Biaya pemesanan dapat dilihat pada Tabel 4.5. dan ongkos biaya penyimpanan melalui persentase dapat dilihat pada Tabel 4.6

1. Biaya Pesan (*Ordering Cost*)

Tabel 4.5 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Teh Botol Sosro

No	Biaya	Jumlah
1	Biaya telepon + internet	Rp. 250.000
2	Biaya Faksimili	Rp. 25.000

3	Biaya surat – surat	Rp. 40.000
4	Biaya penerbitan Purchase Order	Rp. 2.500
Total biaya pemesanan		Rp. 317.500

2. Biaya Penyimpanan (*Carrying Cost*)

Tabel 4.6 Biaya ongkos Penyimpanan Bahan Baku

No	Biaya	Jumlah
1	Gula	Rp. 2.100,-
2	Teh Kering	Rp. 3.750,-
3	Tutup Botol	Rp. 75.000,-
4	Krat	Rp. 75,-
5	Botol	Rp. 75,-
6	Air	Rp. 0,-
Total Biaya Penyimpanan		Rp. 81.000,-

4.1.8 Data Hari Kerja, Shift Kerja dan Jam Kerja

Data jumlah hari kerja pada PT. Sinar sosro bagian produksi Januari 2021 sampai Desember 2021 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.7 Data Hari Kerja, Shift Kerja dan Jam Kerja

Bulan	Hari Kerja	Shift Kerja	Jam Kerja
Januari	24	3	24
Februari	24	3	24
Maret	27	3	24
April	26	3	24
Mei	22	3	24
Juni	25	3	24
Juli	26	3	24
Agustus	23	3	24
September	26	3	24
Oktober	23	3	24
November	22	3	24
Desember	25	3	24

4.1.9 Data Jumlah Mesin

Mesin yang digunakan dalam proses produksi teh botol sosro ada 8 yang terbagi 8 stasiun kerja.

Tabel 4.8 Jumlah Mesin setiap stasiun kerja

Stasiun Kerja	Proses	Jumlah Mesin
SK I	Pengolahan Air	1
SK II	Penyeduhan Teh	1
SK III	Pembuatan Sirup Gula	1
SK IV	Pencampuran	1
SK V	Pemanasan Teh Cair Panas	1
SK VI	Pengisian Dalam Botol	1
SK VII	Pembasuhan	1
SK VIII	Mencetak Kode Produksi	1
SK IX	Pemeriksaan Mutu	1
SK X	Ruang Penyimpanan	2

Adapun data ketersediaan jam kerja dari bulan Januari 2021 – Desember 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Data Ketersediaan Jam Kerja Dari Bulan Januari 2021 – Desember 2021

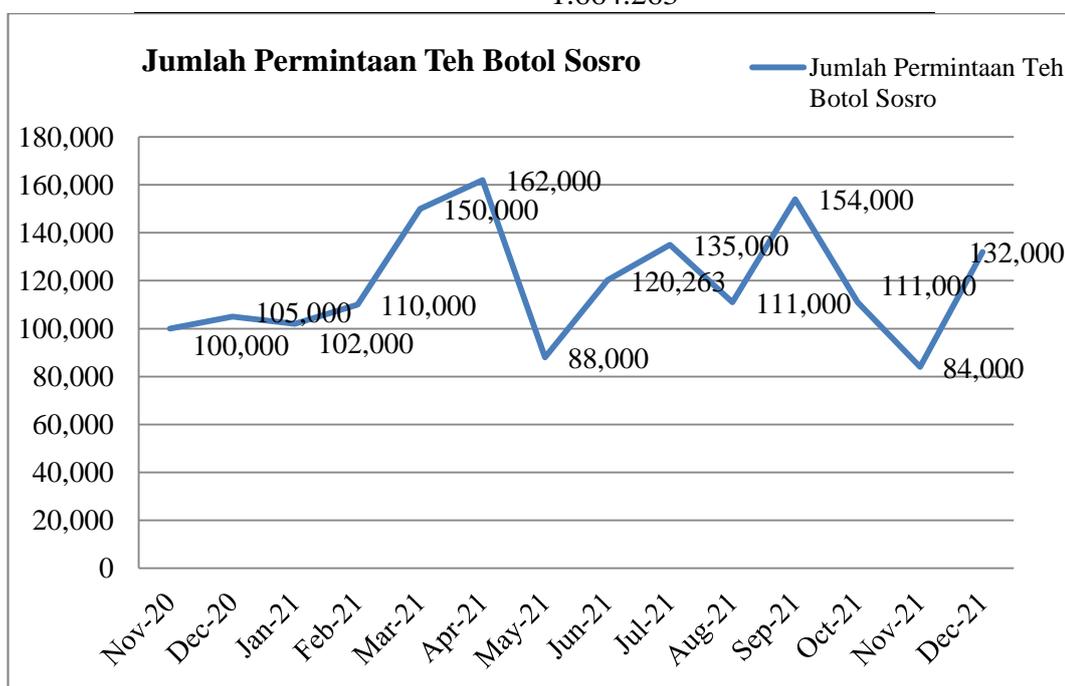
Bulan	Hari Kerja	Jam Kerja (HK X 24 jam)	Jam Operasional (HK X 21 jam)	Kapasitas Produksi
Januari	24	576	504	101.049
Februari	24	576	504	111.831
Maret	27	648	567	149.090
April	26	624	546	163.293
Mei	22	528	462	87.286
Juni	25	600	525	121.079
Juli	26	624	546	134.744
Agustus	23	552	483	112.999
September	26	624	546	152.047
Oktober	23	552	483	108.943
November	22	528	462	83.952
Desember	25	600	525	132.477

4.1.10 Data Jumlah Permintaan

Data jumlah permintaan teh botol sosro pada teh botol sosro pada PT. Sinar sosro November 2020 sampai Desember 2021 diperlukan untuk peramalan produk januari 2022 sampai Desember 2022. Adapun Data Jumlah Permintaan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Data Jumlah Permintaan Teh Botol Sosro

No	Bulan	Jumlah Permintaan(krat)
1	November 2020	100.000
2	Desember 2020	105.000
3	Januari 2021	102.000
4	Februari 2021	110.000
5	Maret 2021	150.000
6	April 2021	162.000
7	Mei 2021	88.000
8	Juni 2021	120.263
9	Juli 2021	135.000
10	Agustus 2021	111.000
11	September 2021	154.000
12	Oktober 2021	111.000
13	November 2021	84.000
14	Desember 2021	132.000
		1.664.263



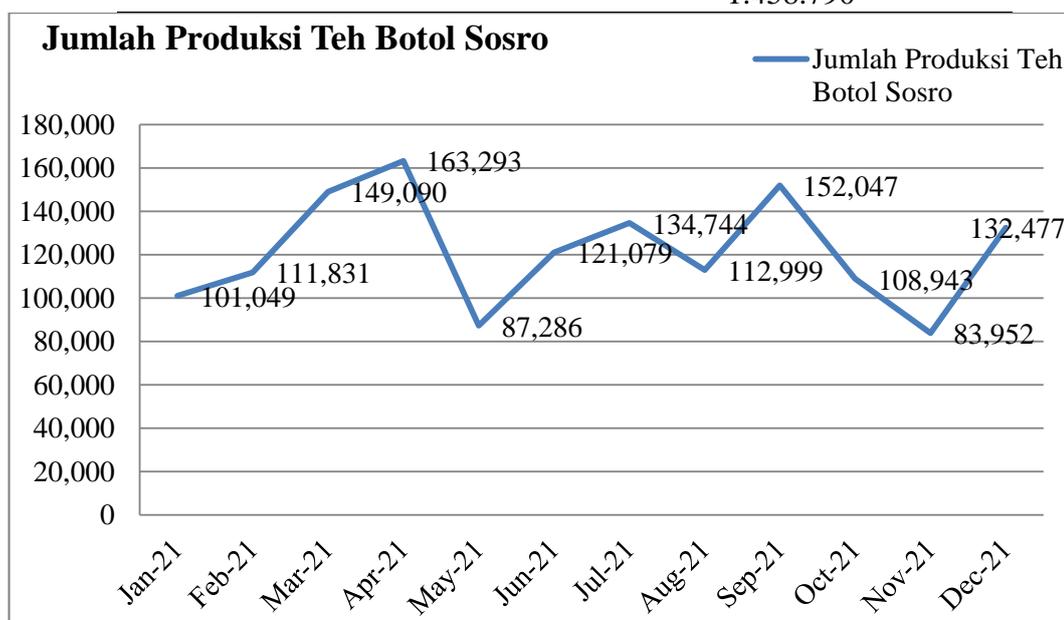
Gambar 4.1 Grafik Data Jumlah Permintaan Teh Botol Sosro

4.1.11 Data Jumlah Produksi

Data Jumlah Produksi teh botol sosro pada PT. Sinar sosro Januari 2021 sampai Desember 2021.

Tabel 4.11 Data Jumlah Produksi

No	Bulan	Jumlah Produksi (krat)
1	Januari	101.049
2	Februari	111.831
3	Maret	149.090
4	April	163.293
5	Mei	87.286
6	Juni	121.079
7	Juli	134.744
8	Agustus	112.999
9	September	152.047
10	Oktober	108.943
11	November	83.952
12	Desember	132.477
		1.458.790



Gambar 4.2 Grafik Data Jumlah Produksi Teh Botol Sosro

4.1.12 Data Persediaan dan Lead Time

Persediaan bahan baku yang dimiliki oleh PT. Sinar Sosro Deli Serdang dan lead time maka dalam perhitungan MRP bahan baku persediaan ini sebagai batasan untuk perencanaan pemesanan bahan baku kedepannya.

Tabel 4.12 Data Persediaan dan lead time

No	Komponen	Lead Time (Bulan)
----	----------	-------------------

1	Gula	1
2	Teh Kering	1
3	Tutup Botol	1

4.2 Pengolahan Data

Setelah data yang diperlukan didapat maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data sesuai dengan taksiran metode peramalan dan *Material Requirement Planning* sebagai berikut:

4.2.1 Peramalan (*Forecasting*)

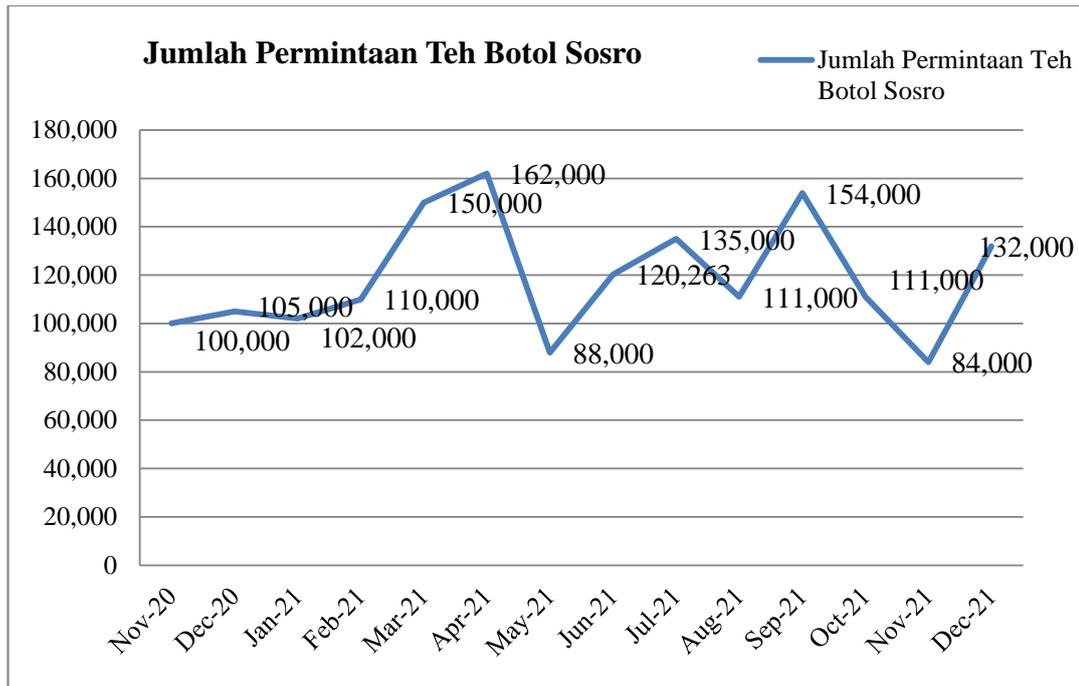
Hal pertama yang perlu dilakukan untuk perencanaan produksi adalah perhitungan peramalan. Data yang diperlukan untuk menghitung peramalan adalah data historis permintaan mulai dari bulan November 2020 – Desember 2021. Metode Peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Time-series* dengan pola musiman yaitu *Single Moving Average*, *Weigthed Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Yang dapat dilakukan dengan langkah - langkah peramalan sebagai berikut:

1. Tujuan Peramalan

Tujuan Peramalan dilakukan untuk mengetahui permintaan akan produk teh botol sosro untuk bulan Januari – Desember 2022.

2. Diagram Pencar

Diagram pencar permintaan teh botol sosro dengan menggunakan data bulan November 2020 - Desember 2021. Dapat di lihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Grafik Data Jumlah permintaan Teh Botol Sosro

3. Metode peramalan yang digunakan

Metode peramalan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Metode *Single Moving Average*
- b. Metode *Weigthed Moving Average*
- c. Metode *Exponential Smoothing*

4. Perhitungan parameter peramalan

- a. Metode *Single Moving Average*

$$F_{t+1} = \frac{X_{t-N+1} + \dots + X_{t+1} + X_t}{N}$$

Dimana :

X_t = data pengamatan periode i

N = jumlah deret waktu yang digunakan

F_{t+1} = nilai peramalan periode $t+1$

F_{t+1} = nilai peramalan periode $t+1$

F_{t+1} = nilai peramalan periode $t+1$

Perhitungan *Single Moving Average* (2 Periode)

$$\begin{aligned}F3 &= 1/2 (D_{3-1} + D_{3-2}) \\ &= 1/2 (D_2 + D_1) \\ &= 1/2 (105.000 + 100.000) = 102.500\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F4 &= 1/2 (D_{4-1} + D_{4-2}) \\ &= 1/2 (D_3 + D_2) \\ &= 1/2 (102.000 + 105.000) = 103.500\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F5 &= 1/2 (D_{5-1} + D_{5-2}) \\ &= 1/2 (D_4 + D_3) \\ &= 1/2 (110.000 + 102.000) = 106.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F6 &= 1/2 (D_{6-1} + D_{6-2}) \\ &= 1/2 (D_5 + D_4) \\ &= 1/2 (150.000 + 110.000) = 130.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F7 &= 1/2 (D_{7-1} + D_{7-2}) \\ &= 1/2 (D_6 + D_5) \\ &= 1/2 (162.000 + 150.000) = 156.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F8 &= 1/2 (D_{8-1} + D_{8-2}) \\ &= 1/2 (D_7 + D_6) \\ &= 1/2 (88.000 + 162.000) = 125.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F9 &= 1/2 (D_{9-1} + D_{9-2}) \\ &= 1/2 (D_8 + D_7) \\ &= 1/2 (120.263 + 88.0000) = 104.132\end{aligned}$$

$$F10 = 1/2 (D_{10-1} + D_{10-2})$$

$$= 1/2 (D_9 + D_8)$$

$$= 1/2 (135.000 + 120.263) = 127.632$$

$$F11 = 1/2 (D_{11-1} + D_{11-2})$$

$$= 1/2 (D_{10} + D_9)$$

$$= 1/2 (111.000 + 135.000) = 123.000$$

$$F12 = 1/2 (D_{12-1} + D_{12-2})$$

$$= 1/2 (D_{11} + D_{10})$$

$$= 1/2 (154.000 + 111.000) = 132.500$$

$$F13 = 1/2 (D_{13-1} + D_{13-2})$$

$$= 1/2 (D_{12} + D_{11})$$

$$= 1/2 (111.000 + 154.000) = 132.500$$

$$F14 = 1/2 (D_{14-1} + D_{14-2})$$

$$= 1/2 (D_{13} + D_{12})$$

$$= 1/2 (84.000 + 111.000) = 97.500$$

Hasil Perhitungan peramalan *Single Moving Average* periode bulan Januari 2022-Desember 2022 dapat dilihat pada tabel 4.13 sebagai berikut :

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Peramalan Metode *Single Moving Average*

No	Bulan	Permintaan	SMA
1	November 2020	100.000	-
2	Desember 2020	105.000	-
3	Januari 2021	102.000	102.500
4	Februari 2021	110.000	103.500
5	Maret 2021	150.000	106.000
6	April 2021	162.000	130.000
7	Mei 2021	88.000	156.000
8	Juni 2021	120.263	125.000
9	Juli 2021	135.000	104.132
10	Agustus 2021	111.000	127.632
11	September 2021	154.000	123.000
12	Oktober 2021	111.000	132.500
13	November 2021	84.000	132.500
14	Desember 2021	132.000	97.500

b. Metode *Weighed Moving Average*

$$F_t = \frac{w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + w_n A_{t-n}}{w_1 + w_2 + w_n}$$

Dimana :

w_1 = bobot yang diberikan pada periode t-1

w_2 = bobot yang diberikan pada periode t-2

w_n = bobot yang diberikan pada periode t-n

A_t = data aktual

Perhitungan *Weighed Moving Average* (2 Periode)

$$\begin{aligned} F_3 &= \frac{w_2.D_{3-1} + w_1.D_{3-2}}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{w_2.D_2 + w_1.D_1}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{2.(105.000) + 1.(100.000)}{2+1} = 103.333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \frac{w_2.D_{4-1} + w_1.D_{4-2}}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{w_2.D_3 + w_1.D_2}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{2.(102.000) + 1.(105.000)}{2+1} = 103.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \frac{w_2.D_{5-1} + w_1.D_{5-2}}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{w_2.D_4 + w_1.D_3}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{2.(110.000) + 1.(102.000)}{2+1} = 107.333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_6 &= \frac{w_2.D_{6-1} + w_1.D_{6-2}}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{w_2.D_5 + w_1.D_4}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{2.(150.000) + 1.(110.000)}{2+1} = 136.667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_7 &= \frac{w_2.D_{7-1} + w_1.D_{7-2}}{w_1 + w_2} \\ &= \frac{w_2.D_6 + w_1.D_5}{w_1 + w_2} \end{aligned}$$

$$= \frac{2.(120.263) + 1.(88.000)}{2+1} = 158.000$$

$$\begin{aligned} F8 &= \frac{w2.D8-1 + w1.D8-2}{w1+w2} \\ &= \frac{w2.D7 + w1.D6}{w1+w2} \\ &= \frac{2.(88.000) + 1.(162.000)}{2+1} = 112.667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F9 &= \frac{w2.D9-1 + w1.D9-2}{w1+w2} \\ &= \frac{w2.D8 + w1.D7}{w1+w2} \\ &= \frac{2.(120.263) + 1.(88.000)}{2+1} = 109.509 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F10 &= \frac{w2.D10-1 + w1.D10-2}{w1+w2} \\ &= \frac{w2.D9 + w1.D8}{w1+w2} \\ &= \frac{2.(135.000) + 1.(120.263)}{2+1} = 130.088 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F11 &= \frac{w2.D11-1 + w1.D11-2}{w1+w2} \\ &= \frac{w2.D10 + w1.D9}{w1+w2} \\ &= \frac{2.(111.000) + 1.(135.000)}{2+1} = 119.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F12 &= \frac{w2.D12-1 + w1.D12-2}{w1+w2} \\ &= \frac{w2.D11 + w1.D10}{w1+w2} \\ &= \frac{2.(154.000) + 1.(111.000)}{2+1} = 139.667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F13 &= \frac{w2.D13-1 + w1.D13-2}{w1+w2} \\ &= \frac{w2.D11 + w1.D10}{w1+w2} \\ &= \frac{2.(111.000) + 1.(154.000)}{2+1} = 125.333 \end{aligned}$$

$$F14 = \frac{w2.D14-1 + w1.D14-2}{w1+w2}$$

$$= \frac{w_2.D_{11} + w_1.D_{10}}{w_1 + w_2}$$

$$= \frac{2.(84.000) + 1.(111.000)}{2+1} = 93.000$$

Hasil Perhitungan peramalan *Weight Moving Average* periode bulan Januari 2022-Desember 2022 dapat dilihat pada tabel 4.14 sebagai berikut :

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Peramalan Metode *Weight Moving Average*

No	Bulan	Permintaan	WMA
1	November 2020	100.000	-
2	Desember 2020	105.000	-
3	Januari 2021	102.000	103.333
4	Februari 2021	110.000	103.000
5	Maret 2021	150.000	107.333
6	April 2021	162.000	136.667
7	Mei 2021	88.000	158.000
8	Juni 2021	120.263	112.667
9	Juli 2021	135.000	109.509
10	Agustus 2021	111.000	130.088
11	September 2021	154.000	119.000
12	Oktober 2021	111.000	139.667
13	November 2021	84.000	125.333
14	Desember 2021	132.000	93.000

c. Metode *Exponential Smoothing*

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana :

F_t = Prakiraan sekarang

F_{t-1} = Prakiraan permintaan lalu

α = Faktor/ konstanta pemulusan

D_{t-1} = Permintaan nyata bulan lalu

$F_1 = A_1$

Perhitungan *Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,1$)

$$F_1 = 100.000$$

$$F_2 = F_1 + \alpha (D_1 - F_1)$$

$$= 100.000 + 0,1 (100.000 - 100.000) = 100.000$$

$$F_3 = F_2 + \alpha (D_2 - F_2)$$

$$= 100.000 + 0,1 (105.000 - 100.000) = 100.500$$

$$F_4 = F_3 + \alpha (D_3 - F_3)$$

$$= 100.500 + 0,1 (102.000 - 100.500) = 100.650$$

$$F5 = F_{4+} \alpha (D_4 - F_4)$$

$$= 100.650 + 0,1 (110.000 - 100.650) = 101.585$$

$$F6 = F_{5+} \alpha (D_5 - F_5)$$

$$= 101.585 + 0,1 (150.000 - 101.585) = 106.427$$

$$F7 = F_{6+} \alpha (D_6 - F_6)$$

$$= 106.427 + 0,1 (162.000 - 106.427) = 111.984$$

$$F8 = F_{7+} \alpha (D_7 - F_7)$$

$$= 111.984 + 0,1 (88.000 - 111.984) = 109.586$$

$$F9 = F_{8+} \alpha (D_8 - F_8)$$

$$= 109.586 + 0,1 (120.263 - 109.586) = 110.654$$

$$F10 = F_{9+} \alpha (D_9 - F_9)$$

$$= 110.654 + 0,1 (135.000 - 110.654) = 113.089$$

$$F11 = F_{10+} \alpha (D_{10} - F_{10})$$

$$= 113.089 + 0,1 (111.000 - 113.089) = 112.880$$

$$F12 = F_{11+} \alpha (D_{11} - F_{11})$$

$$= 112.880 + 0,1 (154.000 - 112.880) = 116.992$$

$$F13 = F_{11+} \alpha (D_{12} - F_{12})$$

$$= 116.992 + 0,1 (111.000 - 116.992) = 116.393$$

$$F14 = F_{11+} \alpha (D_{13} - F_{13})$$

$$= 116.393 + 0,1 (84.000 - 116.393) = 113.154$$

Hasil Perhitungan peramalan *Exponential Smoothing* periode bulan Januari 2022-Desember 2022 dapat dilihat pada tabel 4.15 sebagai berikut :

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Peramalan Metode *Exponential Smoothing*

No	Bulan	Permintaan	ES (0,1)
1	November 2020	100.000	-
2	Desember 2020	105.000	100.000
3	Januari 2021	102.000	100.500
4	Februari 2021	110.000	100.650
5	Maret 2021	150.000	101.585
6	April 2021	162.000	106.427
7	Mei 2021	88.000	111.984
8	Juni 2021	120.263	109.586
9	Juli 2021	135.000	110.654
10	Agustus 2021	111.000	113.089
11	September 2021	154.000	112.880

12	Oktober 2021	111.000	116.992
13	November 2021	84.000	116.393
14	Desember 2021	132.000	113.154

d. Perbandingan Standart *Error* Antara Metode *Simple Moving Average*, *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing*.

Tabel 4.16 Perbandingan Standart Error untuk metode *Simple Moving Average*, *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing* menggunakan Software *QM For Windows V 5*.

<i>Forecasting Result</i>	<i>Simple Moving Average</i>	<i>Weight Moving Average</i>	<i>Exponential Smoothing</i>
			$\alpha = 0,1$
<i>Bias (Mean Error)</i>	1583,333	1805,555	11567,37
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	28228,08	28542,39	21483,53
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	1153680000	1146756000	766518600
<i>Standart Error</i>	372707,74	37095,92	30097,93
<i>MAPE (Mean Absolut Percentage Error)</i>	24,827 %	25,083 %	17,1 %

Dari Tabel Perbandingan Standart *error* untuk metode *Single Moving Average*, *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing* diatas di dapatkan bahwa MAD, MSE, MAPE yang di hasilkan untuk metode *Exponential Smoothing* lebih kecil di bandingkan menggunakan metode *Weight Moving Average* dan *Single Moving Average*, dan dapat disimpulkan bahwa metode *Exponential Smoothing* lebih optimal dibandingkan dengan metode *Single Moving Average* dan metode *Weight Moving Average* .

Dari data hasil peramalan yang diperoleh pada metode *Exponential Smoothing*, digunakan sebagai data peramalan permintaan bulan Januari – Desember 2022, yang kemudian digunakan sebagai Jadwal Induk Produksi (JIP).

4.2.2 Perencanaan Kebutuhan Bahan (*Material Requirment Planning*)

4.2.3. Penentuan Jadwal Induk Produksi (JIP)

Jadwal Induk Produksi Teh botol Sosro di dapatkan dari hasil peramalan data penjualan yang berdasarkan data masa lampau. Dari data hasil Peramalan yang diperoleh pada metode *Exponential Smoothing*, digunakan sebagai data peramalan permintaan bulan Januari – Desember 2022, yang kemudian digunakan sebagai Jadwal Induk Produksi (JIP).

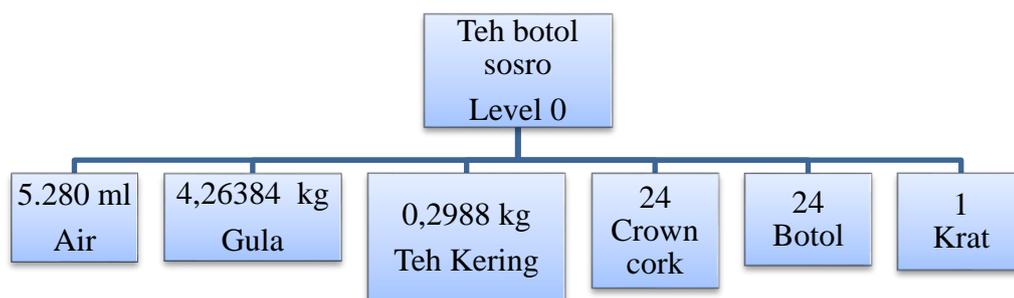
Tabel 4.17 Jadwal Induk Produksi

Bulan	Kebutuhan (Krat)
Januari	100.500
Februari	100.650
Maret	101.585
April	106.427
Mei	111.984
Juni	109.586
Juli	110.654
Agustus	113.089
September	112.880
Oktober	116.992
November	116.393
Desember	113.154
Jumlah	1.313.894

4.2.4 Perhitungan kebutuhan bahan baku

Dari data Jadwal Induk Produksi diatas maka dapat dihitung jumlah kebutuhan tiap bahan baku diwaktu yang di targetkan dengan melibatkan Struktur produk dan *Bill Of Material* dari produk Teh Botol Sosro.

1. Data Struktur Produk



Gambar 4.4 Struktur Produk Teh Botol Sosro (TBS)

Artinya untuk memproduksi 1 krat TBS dibutuhkan 5.280 ml air, 4,26384 kg gula, 0,2988 kg teh wangi melati, 24 crown cork, 24 botol, 1 krat.

2. Data *Bill Of Material* (BOM)

BOM ditentukan berdasarkan struktur produk dengan memuat informasi nomor dan jenis komponen, jumlah kebutuhan komponen.

Tabel 4.18 Bill Of Material (BOM)/ Struktur Produk Teh Botol Sosro (TBS)

Level komponen	Komponen	Jumlah	Sumber
0	Teh Botol Sosro	1 Krat	Buat
1	Air	5.280 ml	Tersedia
1	Gula	4,26384 kg	Beli
1	Teh Wangi	0,2988 kg	Beli
1	Crown Cork	24 keping	Beli
1	Botol	24 botol	Tersedia
1	Krat	1	Tersedia

Bill of material untuk memproduksi 1 krat teh botol sosro adalah 4,26384 kg gula, 0,2988 kg teh, 24 keping crown cork, 24 botol, 1 krat. Karena lead time Gula, Teh Wangi, Crown Cork, Botol, Krat adalah sama dengan 1 Bulan maka jumlah jadwal induk produksi di samakan dalam bulanan.

100.500 krat/bulan = 2.412.000 botol/bulan

Dari keterangan ini dapat dilakukan perhitungan kebutuhan bersih tiap bahan baku sesuai peramalan permintaan bulan Januari 2022 adalah sebagai berikut:

Gula : $4,26284 \text{ kg} \times 100.500 = 428.415,42 \text{ kg}$

Teh Kering : $0,2988 \text{ kg} \times 100.500 = 30.029,4 \text{ kg}$

Crown Cork : $24 \text{ pcs} \times 100.500 = 2.412.000 \text{ pcs}$

Air : $5.280 \text{ ml} \times 100.500 = 530.640.000 \text{ ml}$

Botol : $24 \text{ pcs} \times 100.500 = 2.412.000 \text{ pcs}$

Krat : $1 \text{ pcs} \times 100.500 = 100.500 \text{ Krat}$

Untuk perhitungan bahan baku pada bulan Januari – Desember 2022 selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.19 .

Tabel 4.19 Kebutuhan Bersih Bahan Baku Teh Botol Sosro Tahun

Bulan	Kedepannya				
	Gula (Kg)	Teh Kering (Kg)	Crown Cork & Botol (Pcs)	Air (ml)	Krat (Pcs)
Januari	428.415	30.029	2.412.000	530.640.000	100.500
Februari	429.055	30.074	2.415.600	531.432.000	100.650
Maret	433.041	30.354	2.438.040	536.368.800	101.585

April	453.681	31.800	2.554.248	561.934.560	106.427
Mei	477.370	33.461	2.687.616	591.275.520	111.984
Juni	467.148	32.744	2.630.064	578.614.080	109.586
Juli	471.700	33.063	2.655.696	584.253.120	110.654
Agustus	482.080	33.791	2.714.136	597.109.920	113.089
September	481.189	33.729	2.709.120	596.006.400	112.880
Oktober	498.718	34.957	2.807.808	617.717.760	116.992
November	496.165	34.778	2.793.432	614.555.040	116.393
Desember	482.357	33.810	2.715.696	597.453.120	113.154
Jumlah	5.600.920	392.592	31.533.456	6.937.360.320	1.313.894

4.2.5 Proses *Material Requirement Planning (MRP)* Dengan *Lot Sizing*

1. Penerapan ukuran *lot* dengan metode *Lot For Lot*

Teknik ini merupakan teknik yang sederhana untuk menetapkan besarnya *lot* pemesanan sama dengan besarnya *Net Requirement*, jadi metode ini bertujuan untuk meminimalisasikan biaya per unit, karena ukuran *lot* disesuaikan dengan kebutuhan.

Tabel 4.20 Hasil Perhitungan *MRP* Dengan Metode *Lot For Lot*

Periode	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Total
GR (Kebutuhan Bersih)	100500	100650	101585	106427	111984	109586	110654	113089	112880	116992	116393	113154	1313894
OHI (Persediaan Awal)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NR (Kebutuhan Bersih)	100500	100650	101585	106427	111984	109586	110654	113089	112880	116992	116393	113154	1313894
Porel (Rencana Pemesanan)	100500	100650	101585	106427	111984	109586	110654	113089	112880	116992	116393	113154	1313894

Keterangan :

Total *GR* = 1.313.894

Total *OHI* = 0

Biaya Pemesanan = 12 x Rp 317.500
= Rp 3.810.000

Biaya Penyimpanan = 0 (Karna tidak ada biaya simpan / *OHI*)

Biaya Total = Biaya Pemesanan + Biaya Penyimpanan
= Rp 3.810.000 + 0
= RP 3.810.000 / Tahun

Biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk membeli / menyediakan bahan baku untuk periode bulan januari - Desember 2022 dapat dilihat pada tabel 4.21 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.21 Biaya Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro

Jenis Bahan Baku	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Biaya Persediaan
Gula	3.810.000	0	3.810.000
Teh Kering	3.810.000	0	3.810.000
Tutup Botol	3.810.000	0	3.810.000
Botol	3.810.000	0	3.810.000
Total			15.240.000

2. Penentuan ukuran *lot* dengan metode *Period Order Quantity (POQ)*

Teknik ini merupakan perkembangan dari metode *EOQ*, pada perhitungan *Period Order Quantity* untuk perhitungan *lot* berdasarkan periode yang tetap dengan permintaan yang tidak seragam dalam beberapa periode, untuk menghitung *POQ* dilakukan berdasarkan rumus berikut :

$$POQ = \frac{\sqrt{2XS}}{DXH}$$

Keterangan :

S = Biaya Pesan

D = permintaan rata-rata per periode

H = Biaya Simpan

Untuk menghitung jumlah pembelian ekonomis bahan baku teh botol sosro digunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} POQ &= \frac{\sqrt{2XS}}{DXH} \\ &= \frac{\sqrt{2 \times 317.500}}{1.313.894 \times 81.000} \\ &= \frac{\sqrt{635.000}}{106.425.414.000} \\ &= \sqrt{5,97} \end{aligned}$$

= 2,44 dibulatkan menjadi 3 Kali dalam 1 tahun

Kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan jumlah pemesanan ekonomis (Q) dari hasil perhitungan *Period Order Quantity (POQ)* :

$$\begin{aligned} Q &= \frac{D}{POQ} \\ Q &= \frac{1.313.894}{3} \\ Q &= 437.965 \end{aligned}$$

Perhitungan material dengan metode *Period Order Quantity (POQ)* dapat dilihat pada tabel 4.22 berikut.

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan *MRP* Dengan Metode *Period Order Quantity (POQ)*

Periode	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
GR (Kebutuhan Bersih)	100500	100650	101585	106427	111984	109586	110654	113089	112880	116992	116393	113154	1313894
OHI (Persediaan Awal)	100500	337465	0	0	0	437965	0	0	0	437965	0	0	1313895
NR (Kebutuhan Bersih)		337465				437965				437965			1213395
Porel (Rencana Pemesanan)	337465				437965				437965				1213395

Keterangan :

Selanjutnya menghitung untuk menentukan biaya total persediaan (TC) pada penerapan metode POQ :

$$\text{OHI} = 437.965$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan} &= 3 \times \text{Rp } 317.500 \\ &= \text{Rp } 952.500 \end{aligned}$$

$$\text{Biaya Penyimpanan} = \text{Rp } 81.000$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya / TC} &= \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Penyimpanan} \\ &= \text{Rp } 952.500 + \text{Rp } 81.000 \\ &= \text{Rp } 1.033.500 \end{aligned}$$

Biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk membeli atau menyediakan bahan baku untuk periode bulan Januari - Desember 2022 dapat dilihat pada tabel 4.23 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.23 Biaya Persediaan Bahan Baku Teh Botol Sosro

Jenis Bahan Baku	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Biaya Persediaan
Gula	952.500	81.000	1.033.500
Teh Kering	952.500	81.000	1.033.500
Tutup Botol	952.500	81.000	1.033.500
Botol	952.500	81.000	1.033.500
Total			4.134.000

4.2.6 Menentukan *Safety Stock*

Safety Stock yaitu stok pengaman yang ditetapkan oleh *material requirement planning* (MRP) untuk mengatasi fluktuasi permintaan (*demand*) dan penawaran MRP untuk mempertahankan tingkat stok pada semua periode waktu tertentu. Pada penelitian ini digunakan persamaan untuk mengetahui nilai *safety stock* pada tiap bahan baku yaitu :

$Safety Stock = Lead Time \times$ Kebutuhan bahan baku untuk satu kali produksi

$Lead Time (LT) = 1 \text{ Bulan} = 30 \text{ hari}$

Berikut adalah contoh perhitungan jumlah *safety stock* untuk tiap bahan baku teh botol sosro sebagai berikut :

Safety Stock Gula

$$\begin{aligned} SS &= 30 \times 4,26384 \text{ kg} \\ &= 127,9152 \text{ kg} \\ &= 128 \text{ kg} \end{aligned}$$

Safety Stock Teh kering

$$\begin{aligned} SS &= 30 \times 0,2988 \text{ kg} \\ &= 8,964 \\ &= 9 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Safety Stock Crown Cork dan Botol

$$\begin{aligned} SS &= 30 \times 24 \\ &= 720 \text{ Keping/ Botol} \end{aligned}$$

Safety Stock Krat

$$\begin{aligned} SS &= 30 \times 1 \\ &= 30 \text{ Buah} \end{aligned}$$

Dari Perhitungan diatas diketahui bahwa pada tahun 2022 Sinar Sosro harus menyediakan persediaan pengaman (*safety stock*) untuk menghindari terjadinya kehabisan bahan baku (*stock Out*) dapat dilihat pada tabel 4.24 berikut.

Tabel 4.24 Safety Stock Tiap Bahan Baku

No	Bahan Baku	<i>Safety Stock</i>	Satuan
1	Gula	128	Kg
2	Teh kering	9	Kg
3	<i>Crown cork</i>	720	Keping
4	Botol	720	Buah
5	Krat	30	Buah

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil dan Pembahasan Peramalan (*Forecasting*)

Pada penelitian ini perhitungan didasarkan atas beberapa metode dengan perangkat lunak Software POM – QM V.5 untuk mencari perhitungan nilai MSE terkecil, sehingga dilakukan peramalan terpilih 3 metode yaitu :

1. *Single Moving Average*

Merupakan suatu metode peramalan yang dilakukannya peramalan untuk satu periode kedepan dari periode rata-rata.

2. *Weighted Moving Average*

Merupakan suatu metode peramalan yang ditentukan berdasarkan pengalaman. Data pada periode tersebut diberi bobot, semakin dekat dengan saat sekarang maka semakin besar bobotnya.

3. *Exponential Smoothing*

Merupakan suatu metode peramalan yang dipengaruhi data masa lalu untuk mendapatkan hasil peramalan masa depan.

Untuk hasil perhitungan peramalan ketiga metode tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1 Perbandingan *Standart Error* Untuk Metode *Single Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing.*

<i>Forecasting Result</i>	<i>Simple Moving Average</i>	<i>Weight Moving Average</i>	<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,1$
<i>Bias (Mean Error)</i>	1583,333	1805,555	11567,37
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	28228,08	28542,39	21483,53
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	1153680000	1146756000	766518600
<i>Standart Error</i>	372707,74	37095,92	30097,93
<i>MAPE (Mean Absolut Percentage Error)</i>	24,827 %	25,083 %	17,1 %

Dari Tabel Perbandingan *Standart error* untuk metode *Single Moving Average*, *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing* diatas di dapatkan bahwa MAD, MSE, MAPE yang terkecil di hasilkan adalah metode *Exponential Smoothing* di bandingkan menggunakan metode *Weight Moving Average* dan *Single Moving Average*, dan dapat disimpulkan bahwa metode *Exponential Smoothing* lebih optimal dibandingkan dengan metode *Single Moving Average* dan metode *Weight Moving Average*.

5.2. Hasil dan Pembahasan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (*Material Requirment Planning*)

1. Penentuan Jadwal Induk Produksi (JIP)

Dari hasil peramalan yang diperoleh pada metode *Exponential Smoothing* berdasarkan data masa lampau digunakan sebagai Jadwal Induk Produksi (JIP) dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut :

Tabel 5.2 Jadwal Induk Produksi

Bulan	Kebutuhan (Krat)
Januari	100.500
Februari	100.650
Maret	101.585
April	106.427
Mei	111.984
Juni	109.586
Juli	110.654
Agustus	113.089
September	112.880
Oktober	116.992
November	116.393
Desember	113.154
Jumlah	1.313.894

2. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Teh Botol Sosro

Dari data Jadwal Induk Produksi maka dapat dilakukan jumlah perhitungan kebutuhan tiap bahan baku dengan melibatkan Struktur Produk atau *Bill Of Material* dari produk teh botol sosro, dimana data *Bill Of Material (BOM)* dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut :

Tabel 5.3 Bill Of Material (BOM) Produk Teh Botol Sosro

Level komponen	Komponen	Jumlah	Sumber
0	Teh Botol Sosro	1 Krat	Buat
1	Air	5.280 ml	Tersedia
1	Gula	4,26384 kg	Beli
1	Teh Wangi	0,2988 kg	Beli
1	Crown Cork	24 keping	Beli
1	Botol	24 botol	Tersedia
1	Krat	1	Tersedia

Untuk perhitungan kebutuhan bersih tiap bahan baku dilakukan sesuai data Jadwal Induk Produksi (JIP) dimulai bulan Januari – Desember 2021 dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut :

Tabel 5.4 Kebutuhan Bahan Baku Produk Teh Botol Sosro

Bulan	Gula (Kg)	Teh Kering (Kg)	Crown Cork & Botol (Pcs)	Air (ml)	Krat (Pcs)
Januari	428.415	30.029	2.412.000	530.640.000	100.500
Februari	429.055	30.074	2.415.600	531.432.000	100.650
Maret	433.041	30.354	2.438.040	536.368.800	101.585
April	453.681	31.800	2.554.248	561.934.560	106.427
Mei	477.370	33.461	2.687.616	591.275.520	111.984
Juni	467.148	32.744	2.630.064	578.614.080	109.586
Juli	471.700	33.063	2.655.696	584.253.120	110.654
Agustus	482.080	33.791	2.714.136	597.109.920	113.089
September	481.189	33.729	2.709.120	596.006.400	112.880
Oktober	498.718	34.957	2.807.808	617.717.760	116.992
November	496.165	34.778	2.793.432	614.555.040	116.393
Desember	482.357	33.810	2.715.696	597.453.120	113.154
Jumlah	5.600.920	392.592	31.533.456	6.937.360.320	1.313.894

3. Hasil perhitungan *Lot Sizing* Dengan Metode MRP

Metode *Lot sizing* terbaik adalah metode yang memenuhi kriteria yang mempunyai total biaya yang minimum dalam perencanaan persediaan bahan baku. Untuk hasil perhitungan total biaya *lot sizing* pada MRP dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut :

Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Total Biaya Lot Sizing Metode MRP

Jenis Biaya	Metode	
	LFL	POQ
Biaya Pesan	3.810.000	952.500
Biaya Simpan	0	81.000
Total Biaya	3.810.000	1.033.500

Berdasarkan hasil perhitungan MRP dengan teknik lot sizing pada tabel diatas yaitu metode *Lot For Lot* (LFL) menghasilkan total biaya 3.810.000 dan pemesanan bahan baku yang paling minimum yaitu metode *Period Order Quantity* (POQ) dengan biaya total yaitu 1.033.500 digunakan sebagai solusi untuk pengendalian bahan baku di Perusahaan Teh Botol Sosro .

4. Hasil perhitungan *safety stock* tiap bahan baku teh botol sosro untuk tahun kedepannya yaitu tahun 2022

Pada penelitian ini diketahui hasil perhitungan *safety stock* untuk tiap bahan baku teh botol sosro pada tabel 5.6 berikut :

Tabel 5.6 Safety Stock Bahan Baku Teh Botol Sosro

No	Bahan Baku	<i>Safety Stock</i>	Satuan
1	Gula	128	Kg
2	Teh kering	9	Kg
3	<i>Crown cork</i>	720	Keping
4	Botol	720	Buah
5	Krat	30	Buah

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari analisa hasil yang telah dilakukan dari pengumpulan dan pengolahan data menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) untuk Perencanaan Bahan Baku Produksi Teh Botol Sosro maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Faktor – faktor yang mempengaruhi sistem pengendalian persediaan bahan baku yaitu :
 - Harga bahan baku
 - Biaya Persediaan
 - *Lead time* (waktu tunggu) yang ditentukan oleh perusahaan antara waktu pemesanan bahan baku dengan waktu datangnya bahan baku yang dipesan.
 - Perkiraan beberapa jumlah bahan baku yang akan digunakan oleh perusahaan untuk proses produksi yang akan datang.
2. Metode peramalan terbaik yang digunakan untuk peramalan permintaan 1 tahun kedepan adalah dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing*.
3. Metode MRP untuk pengendalian persediaan bahan baku teh botol sosro adalah Metode POQ dikarenakan mempunyai nilai biaya yang paling minimum.
4. Berdasarkan hasil perhitungan MRP dengan teknik *lot sizing* yaitu POQ menghasilkan biaya Rp 1.033.500. Pemesanan bahan baku paling minimum digunakan sebagai solusi untuk pengendalian persediaan bahan baku di Sinar Sosro Deli Serdang – Medan.
5. Perhitungan hasil *safety stock* untuk tiap bahan baku teh botol sosro yaitu:

<i>Safety stock</i> gula	= 128 kg
<i>Safety stock</i> teh kering	= 9 kg
<i>Safety Stock</i> Crown Crok	= 720 Keping
<i>Safety stock</i> botol	= 720 buah
<i>Safety stock</i> krat	= 30 buah

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka saran yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Sebaiknya sinar sosro meningkatkan jumlah produksi teh botol sosro untuk memenuhi permintaan yang selama ini belum terdistribusi sepenuhnya.
2. Untuk masa yang akan datang PT. Sinar Sosro menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam merencanakan kebutuhan bahan baku sehingga perusahaan tepat dalam menyediakan bahan baku.
3. *Material Requirement Planning* (MRP) menjadikan sistem penyediaan bahan baku menjadi lebih mudah karena terjadwal dengan baik sehingga terhindar dari kekurangan atau kelebihan bahan baku yang dapat mengakibatkan proses produksi berhenti.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Zaharuddin. (2022). Pengendalian Persediaan Sparepart Sepeda Motor Dengan Menggunakan Material Requirement Planning di CV. Parna Jaya Motor Indrapura. *Jurnal Simetri Rekayasa*, 1–7.
- Alam, W. P. (2018). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Wajan Dengan Metode MRP (Material Requirement Planning) Pada Perusahaan Cor Alumunium Bintang Dua Di Kec. Cikoneng Kab. Ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, 5(1), 41–62.
- Arman Hakim Nasution, & Yudha Prasetyawan. (2020). *Perencanaan & Pegendalian Produksi*.
- Aulia Ishak. (2019). *Manajemen Operasi Edisi II*.
- Darmayanti, H. M., Hernawati, T., & Harahap, B. (2022). Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Kue Bawang Abon Menggunakan Metode Mrp (Material Requirement Planning). *Buletin Utama Teknik*, 17(3), 286–290.
- DR. Taufiqurokhman, S.Sos., M. S. (2008). *Konsep dan Kajian Ilmu Perencanaan*.
- Handoko, A., & Puspitasari, N. B. (2017). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada PT Pardic Jaya Chemicals. *Jurnal PASTI*, 12(3), 273–283.
- Harahap, Uun. novalia. (2022). Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Period Order Quantity (POQ). *Jurnal Simetri Rekayasa*, 1–6.
- Pontas M. Pardede. (2005). *Manajemen Operasi dan Produksi*.

Prof. H. Murdifin Haming, SE., m.Si., P. . (2012). *Manajemen Produksi Modern Edisi ke II*.

Risal, W. K., Puryani, P., & Nursubiyantoro, E. (2017). Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Produksi Pada Sp Aluminium. *Opsi*, 10(1), 11.
<https://doi.org/10.31315/opsi.v10i1.2105>

Rusdiana. (2014). *Manajemen operasi*.

Saputra, R. A., Kholidasari, I., Sundari, S., & Setiawati, L. (2020). Analisis Perencanaan Bahan Baku Di Ud. Aa Dengan Menerapkan Metode Material Requirement Planning (Mrp). *Jurnal Logistik Indonesia*, 5(1), 1–12.
<https://doi.org/10.31334/logistik.v5i1.1180>

Sinulingga, S. (2012). *Metode Penelitian*.

Siyoto, S., & M. Ali Sodik. (2015). Dasar Metodologi Penelitian Sandu Siyoto, M. Ali Sodik,. In *Dasar Metodologi Penelitian* (pp. 1–109).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Alpha

n	$\alpha = 0,20$	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,02$	$\alpha = 0,01$
1	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
2	0,684	0,776	0,842	0,900	0,929
3	0,565	0,636	0,708	0,785	0,829
4	0,493	0,565	0,624	0,689	0,734
5	0,447	0,509	0,563	0,627	0,669
6	0,410	0,468	0,519	0,577	0,617
7	0,381	0,436	0,483	0,538	0,576
8	0,359	0,410	0,454	0,507	0,542
9	0,339	0,387	0,430	0,480	0,513
10	0,323	0,369	0,409	0,457	0,486
11	0,308	0,352	0,391	0,437	0,468
12	0,296	0,338	0,375	0,419	0,449
13	0,285	0,325	0,361	0,404	0,432
14	0,275	0,314	0,349	0,390	0,418
15	0,266	0,304	0,338	0,377	0,404
16	0,258	0,295	0,327	0,366	0,392
17	0,250	0,286	0,318	0,355	0,381
18	0,244	0,279	0,309	0,346	0,371
19	0,237	0,271	0,301	0,337	0,361
20	0,232	0,265	0,294	0,329	0,352
21	0,226	0,259	0,287	0,321	0,344
22	0,221	0,253	0,281	0,314	0,337
23	0,216	0,247	0,275	0,307	0,330
24	0,212	0,242	0,269	0,301	0,323
25	0,208	0,238	0,264	0,295	0,317
26	0,204	0,233	0,259	0,290	0,311
27	0,200	0,229	0,254	0,284	0,305
28	0,197	0,225	0,250	0,279	0,300
29	0,193	0,221	0,246	0,275	0,295
30	0,190	0,218	0,242	0,270	0,290
35	0,177	0,202	0,224	0,251	0,269
40	0,165	0,189	0,210	0,235	0,252
45	0,156	0,179	0,198	0,222	0,238
50	0,148	0,170	0,188	0,211	0,226
55	0,142	0,162	0,180	0,201	0,216
60	0,136	0,155	0,172	0,193	0,207
65	0,131	0,149	0,166	0,185	0,199
70	0,126	0,144	0,160	0,179	0,192
75	0,122	0,139	0,154	0,173	0,185
80	0,118	0,135	0,150	0,167	0,179
85	0,114	0,131	0,145	0,162	0,174
90	0,111	0,127	0,141	0,158	0,169
95	0,108	0,124	0,137	0,154	0,165
100	0,106	0,121	0,134	0,150	0,161

Pendekatan

n	$1,07/\sqrt{n}$	$1,22/\sqrt{n}$	$1,35/\sqrt{n}$	$1,52/\sqrt{n}$	$1,63/\sqrt{n}$
200	0,076	0,086	0,096	0,107	0,115

Lampiran 2. Perhitungan Peramalan Teh Botol Sosro Menggunakan Software POM – QM

1. Metode Single Moving Average

QM for Windows

FILE EDIT VIEW TAYLOR MODULE FORMAT TOOLS SOLUTIONS HELP EXIT FULL SCREEN EDIT DATA

INSTRUCTION: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the SOLUTIONS menu in the Main Menu.

Method: Moving Averages # Periods to average: 2

QM for Windows - [Data] Results

Peramalan Permintaan Teh Botol Sosro Solution

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	1583.333
MAD (Mean Absolute Deviation)	28228.08
MSE (Mean Squared Error)	1153680000
Standard Error (denom=n-2=10)	37207.74
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	24.827%
Forecast	
next period	108000

Details and Error Analysis

Peramalan Permintaan Teh Botol Sosro Solution

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
November	100000					
December	105000					
January	102000	102500	-500	500	250000	.49%
February	110000	103500	6500	6500	42250000	5.909%
March	150000	106000	44000	44000	1936000000	29.333%
April	162000	130000	32000	32000	1024000000	19.753%
May	88000	156000	-68000	68000	4624000000	77.273%
June	120263	125000	-4737	4737	22439170	3.939%
July	135000	104131.5	30868.5	30868.5	952864300	22.866%
August	111000	127631.5	-16631.5	16631.5	276606800	14.983%
September	154000	123000	31000	31000	961000000	20.13%
October	111000	132500	-21500	21500	462250000	19.369%
November	84000	132500	-48500	48500	2352250000	57.738%
December	132000	97500	34500	34500	1190250000	26.136%
TOTALS	1664263		19000	338737	13844160...	297.92%
AVERAGE	118875.9		1583.333	28228.08	1153680000	24.827%
Next period forecast		108000	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	37207.74	

2. Metode Weight Moving Average

QM for Windows

FILE EDIT VIEW TAYLOR MODULE FORMAT TOOLS SOLUTIONS HELP EXIT FULL SCREEN EDIT DATA

INSTRUCTION: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the SOLUTIONS menu in the Main Menu.

Method: Weighted Moving Averages # Periods to average: 2

QM for Windows - [Data] Results

Peramalan Permintaan Teh Botol Sosro Solution

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	1805.555
MAD (Mean Absolute Deviation)	28542.39
MSE (Mean Squared Error)	1146756000
Standard Error (denom=n-2=10)	37095.92
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	25.083%
Forecast	
next period	116000

Details and Error Analysis

Peramalan Permintaan Teh Botol Sosro Solution

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
November	100000					
December	105000					
January	102000	103333.3	-1333.336	1333.336	1777785.0	1.307%
February	110000	103000	7000	7000	49000000	6.364%
March	150000	107333.3	42666.66	42666.66	1820444000	28.444%
April	162000	136666.7	25333.33	25333.33	641777500	15.638%
May	88000	158000	-70000	70000	4900000000	79.545%
June	120263	112666.7	7596.328	7596.328	57704200	6.316%
July	135000	109508.7	25491.33	25491.33	649807800	18.882%
August	111000	130087.7	-19087.66	19087.66	364338900	17.196%
September	154000	119000	35000	35000	1225000000	22.727%
October	111000	139666.7	-28666.66	28666.66	821777200	25.826%
November	84000	125333.3	-41333.34	41333.34	1708445000	49.206%
December	132000	93000	39000	39000	1521000000	29.545%
TOTALS	1664263		21666.66	342508.7	13761070...	300.999%
AVERAGE	118875.9		1805.555	28542.39	1146756000	25.083%
Next period forecast		116000	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	37095.92	

3. Metode Exponential Smoothing

Alpha = 0,1

QM for Windows

FILE EDIT VIEW TAYLOR MODULE FORMAT TOOLS SOLUTIONS HELP EXIT FULL SCREEN EDIT DATA

INSTRUCTION: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the SOLUTIONS menu in the Main Menu.

Method	Alpha for smoothing	Note
Exponential Smoothing	0.10	Error analysis begins in period 2.

QM for Windows - [Data] Results

Peramalan Permintaan Teh Botol Sosro Solution

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	11567.37
MAD (Mean Absolute Deviation)	21483.53
MSE (Mean Squared Error)	766518600
Standard Error (denom=n-2=11)	30097.93
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	17.1%
Forecast	
next period	115037.6

Details and Error Analysis

Peramalan Permintaan Teh Botol Sosro Solution

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
November	100000					
December	105000	100000	5000	5000	25000000	4.762%
January	102000	100500	1500	1500	2250000	1.471%
February	110000	100650	9350	9350	87422500	8.5%
March	150000	101585	48415	48415	2344012000	32.277%
April	162000	106426.5	55573.5	55573.5	3088414000	34.305%
May	88000	111983.9	-23983.85	23983.85	575225200	27.254%
June	120263	109585.5	10677.53	10677.53	114009700	8.878%
July	135000	110653.2	24346.78	24346.78	592765800	18.035%
August	111000	113087.9	-2087.898	2087.898	4359320	1.881%
September	154000	112879.1	41120.89	41120.89	1690928000	26.702%
October	111000	116991.2	-5991.195	5991.195	35894420	5.397%
November	84000	116392.1	-32392.08	32392.08	1049247000	38.562%
December	132000	113152.9	18847.13	18847.13	355214400	14.278%
TOTALS	1664263		150375.8	279285.9	9964742000	222.302%
AVERAGE	118875.9		11567.37	21483.53	766518600	17.1%
Next period forecast		115037.6	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	30097.93	

		ASISTENSI LAPORAN	
		SKRIPSI	
		NAMA : SARAH STEFHANIE	
		NPM : 212368064	
NO	TANGGAL	KETERANGAN	Paraf Dosen
1	04 Juli 2022	Perbaiki dan Lengkapi Latar Belakang dan Rumusan Masalah.	
2	18 Juli 2022	Perbaiki Tujuan, Manfaat dan Batasan Masalah.	
3	28 Juli 2022	Perbaikin Metodologi Penelitian.	
4	11 Agustus 2022	Perbaikin Metodologi Penelitian dan Kerangka Konseptual.	
5	22 Agustus 2022	Pebaikin Landasan Teori dan Perbaikin Metodologi Penelitian	
6	26 Agustus 2022	ACC Proposal Skripsi	
7	08 Juli 2022	- Perbaiki dan Lengkapi Latar Belakang , - Perbaiki Rumusan Masalah.	
8	22 Juli 2022	- Perbaiki Tujuan, Manfaat dan Batasan Masalah.	
9	04 Agustus 2022	- Perbaikin Metodologi Penelitian dan Kerangka Konseptual Pebaikin Landasan Teori.	
10	22 September 2022	- Perbaiki BAB IV, V, VI - Perbaiki butir-butir rumus - Perhatikan Perhitungan - Lengkapi	

11	17 Oktober 2022	<ul style="list-style-type: none">- Lengkapi daftar isi , abstrak- Susunan Lampiran, Dll.- Lanjutkan	
12	25 Oktober 2022	ACC Seminar Akhir	
13	10 Juli 2023	ACC Sidang Akhir	
14	15 Desember 2023	ACC Publish Jurnal	

Pembimbing I

ZAHARUDDIN, S.T.,M.T



**UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER**

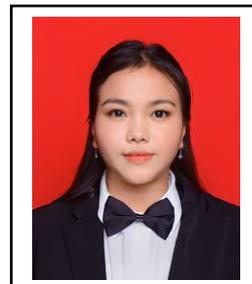
JL. H.M. JONI NO. 79C MEDAN

Telp. Fax. (061)736xxxxx-7349455

<https://unhar.harapan.ac.id>, Email: biro.ftk.unhar@gmail.com

BIODATA MAHASISWA

Nama / NPM : Sarah Stefhanie / 212368064
Tempat / Tgl. Lahir : Duri, 11 April 1998
Jenis Kelamin / Agama : Perempuan / Kristen Protestan
Asal SMA : SMK Negeri 1 Siatas Barita
IPK Sementara : 3,49
Alamat Sekarang : Jl. Damai - Sebanga , Duri
No. Telp / HP : 081361370013
E-mail : Sarahstefhaniesimanjuntak@gmail.com
Nama Ayah/Ibu : Ronald Anggiat Simanjuntak / Alm Titiek Shandora Silaban
Pekerjaan Ayah/Ibu : Buruh
Alamat Orang Tua : Jl. Damai - Sebanga, Duri
Judul Skripsi : Perencanaan Bahan Baku Produksi Teh Botol Sosro Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Sinar Sosro Deli Serdang - Medan



Medan, 18 Juli 2023

Mahasiswa yang bersangkutan,

Sarah Stefhanie

NPM: 212368064