

Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan Mempertimbangkan *Lot Sizing* dalam Pengendalian Bahan Baku pada PT. Phapros, Tbk.

Adelia Chandradevi^{*1)}, Nia Budi Puspitasari²⁾

^{1) 2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang

Abstract

PT. Phapros Tbk is one of the oldest and biggest pharmaceutical company in Indonesia. As raw material inventory plays a key role to compete in this type of industry, it is important for PT. Phapros, Tbk to keep it well maintained. However, the Production Planning and Inventory Control Division, whose responsibility is planning and controlling the raw material has not implemented the Material Requirement Planning (MRP) method that causes a problem regarding the overstock of captopril, the ingredient for producing captopril 25 mg tablet. There are too much raw materials ordered and ends up with higher expense. The author proposed a lotting method to develop an efficient raw material planning. Results shows that using Wagner Within Algorithm method can help the company minimizes the total expense spent by Rp 984.977.

Keywords : *Inventory, Raw Material, Material Requirement Planning, Lotting, Wagner Within Algorithm*

1. Pendahuluan

Pada era globalisasi saat ini bisnis di Indonesia sangat berkembang pesat. Setiap perusahaan berlomba-lomba untuk menemukan sebuah solusi yang tepat agar dapat bertahan dan memenangkan persaingan di dalam dunia bisnis. Salah satu faktor yang memegang peranan yang sangat penting dalam suatu perusahaan industri ialah persediaan bahan baku. Dalam perusahaan industri masalah perencanaan, pengaturan, serta pengendalian dalam penggunaan bahan baku harus diperhatikan dengan sebaik mungkin agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan biaya produksi dapat ditekan.

PT. Phapros Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri farmasi tertua dan terbesar di Indonesia. Dalam divisi *Production Planning and Inventory Control* ialah dalam melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku tidak selalu menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP).

Salah satu bahan baku yang memiliki masalah ialah captopril. Bahan baku ini digunakan untuk memproduksi obat captopril 25 mg tablet. Permasalahan yang terjadi dalam bahan baku captopril ini ialah perusahaan memesan bahan baku terlalu banyak yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Hal tersebut tentunya mengakibatkan *overstock* akan bahan baku di gudang dan menuntut perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk menyimpan bahan baku tersebut di gudang.

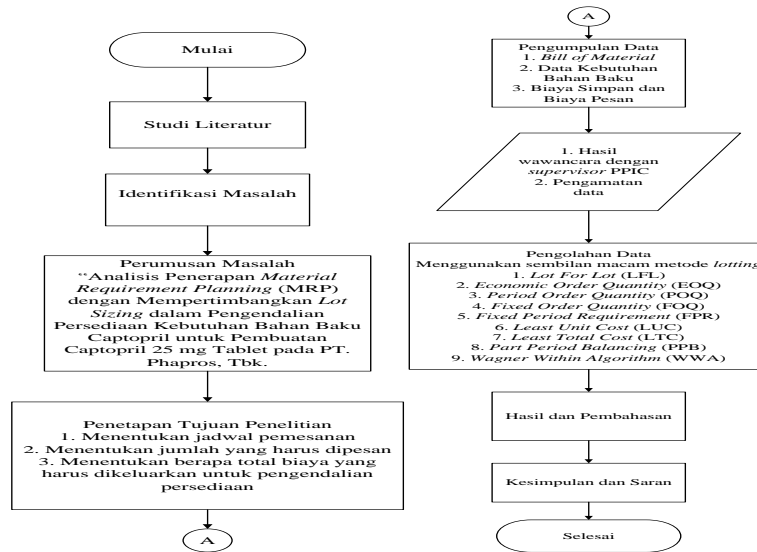
Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini ialah untuk memperhitungkan jumlah bahan baku captopril yang seharusnya ditetapkan agar mengurangi terjadinya *overstock* dan meminimasi biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Metode yang akan digunakan adalah metode *lotting* pada metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang nantinya akan dipilih untuk digunakan ialah hanya satu metode yang terbaik berdasarkan total biaya yang terendah. Dimana

* *Correspondance* : chandradevi.adelia@gmail.com

menurut Nasution (2003), MRP memiliki manfaat dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung pada item-item ditingkat (level) yang lebih tinggi.

2. Metodologi Penelitian

Urutan metodologi penelitian “Analisis Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan Mempertimbangkan *Lot Sizing* dalam Pengendalian Persediaan Kebutuhan Bahan Baku Captopril untuk Pembuatan Captopril 25 mg Tablet pada PT. Phapros, Tbk Semarang” dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian yang pertama ialah pengumpulan data dimana pada tahap ini dilakukan pengumpulan data apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Data tersebut diperoleh dari hasil wawancara dengan *supervisor* bagian PPIC dan melakukan pengamatan terhadap bahan baku captopril khususnya pada tahun 2014. Adapun data yang dibutuhkan ialah *bill of material*, data kebutuhan bahan baku, serta data biaya simpan dan biaya pesan.

Tahapan selanjutnya ialah pengolahan data yang dilakukan dengan cara menggunakan sembilan macam metode *lotting* dalam *Material Requirement Planning* (MRP) yaitu *Lot For Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Fixed Period Requirement* (FPR), *Least Unit Cost* (LUC), *Least Total Cost* (LTC), *Part Period Balancing* (PPB), dan *Wagner Within Algorithm* (WWA).

Lalu tahapan selanjutnya ialah melakukan analisa terhadap biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan berdasarkan masing-masing sembilan metode *lotting* tersebut dimana metode yang akan terpilih ialah metode yang menghasilkan biaya yang paling minimum. Kemudian dapat ditarik kesimpulan yaitu metode *lotting* apa yang sebaiknya digunakan oleh perusahaan agar meminimasi biaya serta efisiensi jadwal serta jumlah pemesanan bahan baku captopril.

3. Tinjauan Pustaka

3.1 Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Menurut Nasution (2003), perencanaan dan pengendalian produksi adalah proses untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material, mengalir dan keluar dari sistem produksi atau operasi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi minimum. Adapun manfaat dari perencanaan dan pengendalian

produksi menurut Gitosudarmo (2002) dibagi menjadi dua yaitu manfaat bagi konsumen dan manfaat bagi produsen. Manfaat bagi konsumen antara lain ialah harga barang yang lebih murah, kualitas harga yang lebih unggul, dan kecepatan waktu penyelesaian. Sedangkan manfaat bagi produsen antara lain ialah keselamatan kerja meningkat, kemantapan dalam kesempatan kerja, perbaikan kondisi kerja, dan peningkatan kesejahteraan.

3.2 Persediaan

Pada dasarnya, persediaan merupakan hal penting bagi perusahaan yang melakukan proses produksi. Menurut Rangkuti (2007), “Persediaan merupakan salah satu unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinu diperoleh, diubah, kemudian dijual kembali”.

Menurut Kusuma (2009), “Persediaan didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan untuk dijual pada periode mendatang. Persediaan dapat berbentuk bahan baku yang disimpan untuk diproses, komponen yang diproses, barang dalam proses pada proses manufaktur, dan barang jadi yang disimpan untuk dijual”.

Menurut Hadiguna (2009), “Persediaan didefinisikan sebagai sejumlah barang yang disimpan untuk menunjang kelancaran kegiatan produksi dan distribusi. Persediaan juga dapat berwujud barang yang disimpan dalam keadaan menunggu atau belum selesai dikerjakan”.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa persediaan merupakan barang yang berupa bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi yang disimpan untuk kontinuitas proses produksi dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.

3.3 *Material Requirement Planning*

Dalam suatu perusahaan pengadaan persediaan bahan baku perlu diperhitungkan, dikendalikan, direncanakan agar proses produksi tetap lancar dan stabil tanpa ada keterlambatan pengiriman barang jadi atau adanya kenaikan biaya bahan baku. Metode yang tepat untuk melakukan hal tersebut adalah *Material Requirement Planning* (MRP), karena MRP memiliki manfaat dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung pada item-item ditingkat (level) yang lebih tinggi (Nasution, 2003).

Menurut Daft (2006), MRP adalah sistem pengendalian dan perencanaan persediaan yang bergantung pada permintaan yang menjadwalkan jumlah yang tepat dari semua material yang dibutuhkan untuk mendukung produk akhir yang diinginkan.

Dalam menentukan *Master Production Scheduled* diperlukan informasi mengenai jumlah yang akan diproduksi untuk beberapa waktu mendatang melalui perencanaan produksi yang ditetapkan berdasarkan peramalan produk atau pesanan dari konsumen dengan mempertimbangkan kapasitas produksi perusahaan. Selain MPS, metode MRP juga memerlukan data persediaan baik barang jadi maupun komponen dan daftar komponen (*Bill of Material*) dari suatu produk yang akan diproduksi.

Dalam sistem MRP, terdapat tahapan penentuan ukuran pemesanan (*lot sizing*). Model *lot sizing* yang sesuai untuk digunakan dapat diketahui berdasarkan statis atau dinamisnya suatu data permintaan. Apabila data permintaan bersifat dinamis maka menggunakan model *lot sizing* dinamis dan apabila data permintaan bersifat statis maka digunakan model *lot sizing* statis (Ullah dan Sultana, 2010).

3.4 *Lotting*

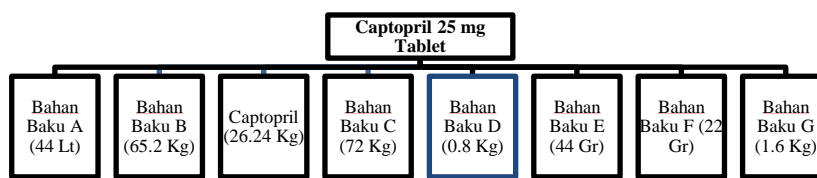
Proses menentukan jumlah pesanan tiap komponen yang didasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari proses *netting*. *Lotting* terdiri dari sembilan macam, yaitu :

- *Lot For Lot* (LFL), metode ini bertujuan untuk meminimalisasikan biaya penyimpanan per unit sampai nol, karena ukuran lot sama dengan kebutuhan.

- *Economic Order Quantity* (EOQ), metode ini menggunakan konsep minimasi biaya simpan dan biaya pesan dimana ukuran lot tetap berdasarkan hitungan minimasi tersebut.
- *Periode Order Quantity* (POQ), metode ini merupakan pengembangan dari metode EOQ untuk permintaan yang tidak seragam dalam beberapa periode.
- *Fixed Order Quantity* (FOQ), metode yang menggunakan konsep jumlah pemesanan yang tetap dengan menggunakan *trial and error*.
- *Fixed Period Requirement* (FPR), metode ini melakukan pemesanan secara periodik sesuai dengan besarnya kebutuhan selama periode tersebut.
- *Least Unit Cost* (LUC), metode ini menggunakan konsep pemesanan dengan ongkos unit terkecil, dimana jumlah pemesanan ataupun interval pemesanan dapat bervariasi.
- *Least Total Cost* (LTC), metode ini menggunakan konsep biaya total akan diminimalkan apabila untuk setiap lot dalam suatu periode perencanaan hampir sama besarnya.
- *Part Period Balancing* (PBB), metode ini menggunakan konversi biaya pesan menjadi *equivalent part period* (EPP).
- *Wagner Within Algorithm* (WWA), metode ini menggunakan konsep ukuran lot dengan prosedur optimasi program linear, bersifat matematis.

4. Hasil dan Pembahasan

Bill of material dalam pembuatan captopril 25 mg tablet dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Bill of Material* Captopril 25 mg Tablet

Sedangkan data kebutuhan bahan baku captopril untuk pembuatan captopril 25 mg tablet pada tahun 2014 dengan *lead time* 2 bulan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Kebutuhan Bahan Baku Captopril

Bulan	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14
Kebutuhan (kg)	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48

Biaya yang digunakan ialah biaya pesan dan simpan. Dimana dalam menentukan biaya pesan dan simpan ini dilakukan asumsi yang dapat dilihat dalam tabel 3.

Tabel 3. Data Biaya

Jenis Biaya	Keterangan Biaya	Biaya (Rp)
Biaya Pesan	Harga Bahan Baku Captopril/kg	4.000
	Pajak (10%)	400
	Total Biaya	4.400
Biaya Simpan	5% dari Biaya Pesan	220
	Total Biaya	220

Lot For Lot (LFL)

Perhitungan metode *Lot For Lot* (LFL) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan *Lot For Lot* (LFL)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
LFL	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH = 806.488	780.248	780.25	727.77	544.088	360.41	71.768							3264.53
				NR							33.192	131.2			262.4	52.48	
				POP							33.192	131.2			262.4	52.48	479.272
				POR					33.192	131.2			262.4	52.48			

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &(\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3264,528 \times 220) + (4000 \times 479,271) = \text{Rp } 2.652.884 \end{aligned}$$

Economic Order Quantity (EOQ)

Perhitungan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
EOQ	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH = 806.488	780.248	780.25	727.77	544.088	360.41	71.768	32.2745	32.0076	32.008	32.008	31.4737	44.46	3468.76
				NR							33.192	98.9255			230.392	21.006	
				POP							65.4665	130.933			261.866	65.467	523.732
				POR					65.467	130.93			261.87	65.467			

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &(\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3468,759 \times 220) + (4000 \times 523,7322) = \text{Rp } 2.875.656 \end{aligned}$$

Period Order Quantity (POQ)

Perhitungan metode *Period Order Quantity* (POQ) dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan *Period Order Quantity* (POQ)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
POQ	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH = 806.488	780.248	780.25	727.77	544.088	360.41	71.768							3264.53
				NR							33.192	131.2			262.4	52.48	
				POP							33.192	131.2			262.4	52.48	479.272
				POR						33.192	131.2			262.4	52.48		

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &(\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3264,528 \times 220) + (4000 \times 479,272) = \text{Rp } 2.652.884 \end{aligned}$$

Fixed Order Quantity (FOQ)

Perhitungan metode *Fixed Order Quantity* (FOQ) dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan *Fixed Order Quantity* (FOQ)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
FOQ	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH=806.488	780.248	780.25	727.77	544.088	360.41	71.768	166.808	35.608	35.608	35.608	173.208	120.73	3832.1
				NR							33.192				226.792		
				POP							200				400		600
				POR					200				400				

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &\quad (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3832,1 \times 220) + (4000 \times 600) = \text{Rp } 3.251.861 \end{aligned}$$

Fixed Period Requirement (FPR)

Perhitungan metode *Fixed Period Requirement* (FPR) dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan *Fixed Period Requirement* (FPR)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
FPR	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH=806.488	780.248	780.25	727.77	544.088	360.41	71.768							3264.53
				NR							33.192	131.2			262.4	52.48	
				POP							33.192	131.2			262.4	52.48	479.272
				POR					33.192	131.2			262.4	52.48			

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &\quad (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3264,528 \times 220) + (4000 \times 479,272) = \text{Rp } 2.652.884 \end{aligned}$$

Least Unit Cost (LUC)

Perhitungan metode *Least Unit Cost* (LUC) dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan *Least Unit Cost* (LUC)

Periode	T	Demand (RT)	Cum. Demand	Inc. Holding Cost	Cum. Holding Cost	TRC (T)	TRC (T) Cum RT
Jul-14	1	33.192	33.192	0	0	4400	132.5620631
Aug-14	2	131.2	164.392	28864	28864	33264	202.3456129
Aug-14	1	131.2	131.2	0	0	4400	33.53658537
Sep-14	2	0	131.2	0	0	4400	33.53658537
Oct-14	3	0	131.2	0	0	4400	33.53658537
Nov-14	4	262.4	393.6	173184	173184	177584	451.1788618
Nov-14	1	262.4	262.4	0	0	4400	16.76829268
Dec-14	2	52.48	314.88	11545.6	11545.6	15945.6	50.6402439
Dec-14	1	52.48	52.48	0	0	4400	83.84146341

Sedangkan rencana pemesanan bahan baku yang dihasilkan dari metode *Least Unit Cost* (LUC) dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Rencana Pemesanan *Least Unit Cost* (LUC)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
LUC	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH=806.488	780.25	780.248	727.77	544.088	360.41	71.768							3264.528
				NR							33.192	131.2			262.4	52.48	
				POP							33.192	131.2			262.4	52.48	479.272
				POR					33.192	131.2			262.4	52.48			

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &\quad (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3264,528 \times 220) + (4000 \times 479,272) = \text{Rp } 2.652.884 \end{aligned}$$

Least Total Cost (LTC)

Perhitungan metode *Least Total Cost* (LTC) dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan *Least Total Cost* (LTC)

Periode	T	Demand (RT)	Cum. Demand	Inc. Holding Cost	Cum. Holding Cost	TRC (T)	TRC (T) Cum RT
Jul-14	1	33.192	33.192	0	0	4400	4400
Aug-14	2	131.2	164.392	28864	28864	33264	16632
Aug-14	1	131.2	131.2	0	0	4400	4400
Sep-14	2	0	131.2	0	0	4400	2200
Oct-14	3	0	131.2	0	0	4400	1466.666667
Nov-14	4	262.4	393.6	173184	173184	177584	44396
Nov-14	1	262.4	262.4	0	0	4400	4400
Dec-14	2	52.48	314.88	11545.6	11545.6	15945.6	7972.8
Dec-14	1	52.48	52.48	0	0	4400	4400

Sedangkan rencana pemesanan bahan baku yang dihasilkan dari metode *Least Total Cost* (LTC) dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Rencana Pemesanan *Least Total Cost* (LTC)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
LTC	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH=806.488	780.248	780.248	727.768	544.088	360.408	71.768							3264.528
				NR							33.192	131.2			262.4	52.48	
				POP							33.192	131.2			262.4	52.48	479.272
				POR					33.192	131.2			262.4	52.48			

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &\quad (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3264,528 \times 220) + (4000 \times 479,272) = \text{Rp } 2.652.884 \end{aligned}$$

Part Period Balancing (PBB)

Perhitungan metode *Part Period Balancing* (PBB) dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Perhitungan *Part Period Balancing* (PPB)

Periode	T	Demand	(T-1)RT	APP = Jml (K-1)RK
Jul-14	1	33.192	0	0 < 20
Aug-14	2	131.2	131.2	131.2 > 20
Aug-14	1	131.2	0	0 < 20
Sep-14	2	0	0	0 < 20
Oct-14	3	0	0	0 < 20
Nov-14	4	262.4	787.2	787.2 > 20
Nov-14	1	262.4	0	0 < 20
Dec-14	2	52.48	52.48	52.48 < 20

Sedangkan rencana pemesanan bahan baku yang dihasilkan dari metode *Part Period Balancing* (PPB) dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Rencana Pemesanan *Part Period Balancing* (PPB)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
PPB	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH= 806.488	780.248	780.248	727.768	544.088	360.408	71.768					52.48	0	3317.008
				NR							33.192	131.2			262.4		
				POP							33.192	131.2			314.88		479.272
				POR					33.192	131.2			314.88				

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &\quad (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3264,528 \times 220) + (4000 \times 479,272) = \text{Rp } 2.652.884 \end{aligned}$$

Wagner Within Algorithm

Perhitungan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) dapat dilihat pada tabel 15. dan 16. Dimana pada tabel 15. menjelaskan bagaimana perhitungan z sedangkan pada tabel 16. menjelaskan bagaimana perhitungan f.

Tabel 15. Perhitungan Z

Periode	1	2	3	4	5	6
1	4400	33264	33264	33264	264176	321904
2		4400	4400	4400	177584	223766.4
3			4400	4400	119856	154492.8
4				4400	62128	85219.2
5					4400	15945.6
6						4400

Tabel 16. Perhitungan f

Periode	1	2	3	4	5	6
1	4400	33264	33264	33264	264176	321904
2		8800	8800	8800	181984	228166.4
3			13200	13200	128656	163292.8
4				17600	75328	98419.2
5					22000	33545.6
6						26400

Sedangkan rencana pemesanan bahan baku yang dihasilkan dari metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) dijelaskan pada tabel 17.

Tabel 17. Rencana Pemesanan *Wagner Within Algorithm* (WWA)

Lot	OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
WWA	806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
				SR													
				POH= 806.488	780.248	780.248	727.768	544.088	360.408	71.768							3264.528
				NR							33.192	131.2			262.4	52.48	
				POP							33.192	131.2			262.4	52.48	479.272
				POR					33.192	131.2			262.4	52.48			

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ &\quad (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (4 \times 4400) + (3264,528 \times 220) + (4000 \times 479,272) = \text{Rp } 2.652.884 \end{aligned}$$

Aktual Kebijakan Perusahaan

Berikut ialah perhitungan rencana pemesanan aktual kebijakan perusahaan yang dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Rencana Pemesanan Aktual Kebijakan Perusahaan

OH	SS	LT	Periode	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Total
806.488	0	2	GR	26.24	0	52.48	183.68	183.68	288.64	104.96	131.2	0	0	262.4	52.48	1285.76
			SR							400		225				
			POH = 806.488	780.248	780.248	727.768	544.088	360.408	71.768	366.808	235.608	460.608	460.608	198.208	145.728	5132.096
			NR													
			POP													
			POR				400		225							625

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + \\ & \quad (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (2 \times 4400) + (5132,096 \times 220) + (4000 \times 625) = \text{Rp } 3.637.861 \end{aligned}$$

4.1 Analisis Metode Terbaik

PT. Phapros, Tbk dalam melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku tidak selalu menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Karena biasanya PT. Phapros, Tbk dalam melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku melihat langsung kepada kondisi kenyataan yaitu berdasarkan hasil peramalan penjualan yang dilakukan oleh divisi *marketing* dan dari *inventory* yang ada pada *warehouse*. Namun metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang biasa digunakan ialah metode *Fixed Period Requirement* (FPR) dengan menetapkan dalam periode ke berapa perusahaan harus memesan bahan baku.

Berdasarkan tabel 17. tersebut dapat dilihat bahwa hampir semua metode memiliki total biaya yang sama yaitu Rp 2.652.884 sedangkan metode *Economic Order Quantity* dan *Fixed Order Quantity* memiliki total biaya yang lebih mahal. Akan tetapi, penulis cenderung memilih untuk menggunakan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) karena menurut Tersine (1994), metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) merupakan suatu algoritma yang bertujuan mendapatkan solusi optimal untuk jumlah unit pemesanan yang deterministik selama horizon waktu yang telah ditentukan. Dimana metode ini menggunakan prosedur optimasi yang didasari program dinamis untuk mendapatkan ukuran pemesanan yang optimal dari seluruh jadwal kebutuhan dengan cara meminimumkan total biaya pemesanan dan penyimpanan. Pada dasarnya, teknik ini menguji semua cara pemesanan yang mungkin dalam memenuhi kebutuhan bersih setiap periode yang ada pada horizon perencanaan sehingga senantiasa memberikan jawaban optimal (Heizer dan Render, 2011).

Dengan menerapkan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA), maka perusahaan dapat meminimasi total biaya yang dikeluarkan. Dimana dapat kita lihat total biaya aktual yang dikeluarkan oleh perusahaan ialah sebesar Rp 3.637.861. Maka dengan menerapkan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) perusahaan akan menghemat biaya sebesar Rp 984.977.

5. Kesimpulan dan Saran

Penelitian mengenai penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan mempertimbangkan metode *lot sizing* pada PT. Phapros, Tbk ini terbatas hanya dilakukan untuk bahan baku *captopril* untuk pembuatan obat *captopril 25 mg tablet* pada tahun 2014.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode *lotting* yang terpilih ialah metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) dengan hasil yaitu pemesanan bahan baku agar efisien dan tidak mengalami *overstock* ialah pada bulan Mei sebesar 33, 192, bulan Juni sebesar 131,2, bulan September sebesar 26,24, dan bulan Oktober

sebesar 52,48. Selain itu hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) menunjukkan bahwa dapat meminimasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Sebelumnya perusahaan mengeluarkan biaya sebesar Rp 3.637.861 sedangkan berdasarkan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) perusahaan mengeluarkan biaya sebesar Rp 2.652.884 sehingga terdapat penghematan sebesar Rp 984.977.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini ialah dalam melakukan perhitungan selanjutnya lebih baik juga menggunakan *software* agar hasil lebih akurat dan meminimasi terjadi ketidakteelitian perhitungan.

Daftar Pustaka

- Gitosudarmo, Indriyo, dan Agus Mulyono. (2002). *Manajemen Bisnis Logistik*. Yogyakarta : BPF.
- Hadiguna, Rika Ampuh. (2009). *Manajemen Pabrik : Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. Edisi 1. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kusuma, Hendra. (2009). *Manajemen Produksi : Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi 4. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- L Daft, Richard.(2006). *Manajemen*. Jakarta : Salemba Empat.
- Nasution, Arman Hakim. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.
- Rangkuti, Freddy.(2007). *Manajemen Persediaan : Aplikasi di Bidang Bisnis*. Edisi 2.Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Render B. dan J. Heizer. (2011). *Manajemen Operasi Terjemahan Buku 2*.Edisi 9. Salemba Empat : Jakarta.
- Ullah, H and Sultana P. (2010). *A Literature Review of Inventory Lot Sizing Problems*. Global Journal of Researches in Engineering 10(5) : 21-36.