Bab 4
Pengumpulan Dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Data Biaya- Biaya Bahan Baku

Berikut merupakan daftar yang dikeluarkan perusahaan yang meliputi harga bahan kimia, biaya untuk pemesanan. Harga setiap bahan baku untuk pencucian dapat dilihat Tabel 4.1 harga bahan baku pencucian.

Tabel 4.1.Tabel Harga Bahan Baku Pencucian

No	Nama Bahan Kimia	Satuan (Liter)	Harga
1	Detergent Alkali (Avanger)	25 L	Rp.441.787,00
2	Chlorine Bleach (*Safe way*)	25 L	Rp.267.176,00
3	Deterjen (*Launtex*)	25 L	Rp.378.675,00
4	*Sentry*	25 L	Rp.441.787,00
5	*Softi WS*	25 L	Rp.374.220,00
6	*Action*	25 L	Rp.694.237,00
7	*Ozonia*	25 L	Rp.378.675,00
8	*Resto*	25 L	Rp.1.144.000,00
9	*Tops*	25 L	Rp.429.000,00

4.1.2. Data Fungsi Bahan Kimia Untuk Pencucian

Berikut fungsi bahan kimia untuk pencucian dapat di lihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2.Fungsi Bahan Kimia

No	Bahan Kimia	Fungsi
1	Detergent Alkali (Avanger)	Untuk pembuka serat bahan
2	*Safe way*	Untuk warna lebih cerah (pemutih)

Tabel 4.3.Fungsi Bahan Kimia (lanjutan)

No	Bahan Kimia	Fungsi
3	Detergent (*Launtex*)	Untuk mengangkat kotoran
4	*Sentry*	Untuk penetral PH dari semua bahan kimia
5	Softer(*Softi WS*)	Untuk pelembut dan pembarum
6	*Action*	Untuk mengangkat noda minyak
7	Oxgen Bleach (*Ozonia*)	Untuk membersihkan dan menghilangkan noda sepetri (kopi, jus,makanan, saus)
8	*Resto*	Untuk mengurangi kusam pada bahan
9	*Tops*	Untuk menjernikan air dan mengangkat zat besi

4.1.3. Data Biaya Simpan Perusahan

Biaya simpan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk fasilitas penyimpanan bahan baku, yang terdiri dari biaya telepon, biaya listrik.

a. Biaya listrik gudang (1 bulan 25 watt) = Rp. 20.065.3

b. Biaya telepon untuk pemesanan bahan kimia (untuk 1 menit) = Rp. 300

4.1.4. Data Permintaan Pencucian

Berikut merupakan data permintaan pencucian untuk periode 1 tahun terhitung dari tanggal 1 November 2017 sd 31 Oktober 2018. Data permintaan untuk pencucian dapat dilihat pada Table 4.4 dan Tabel 4.5 permintaann tahun 2017 dan 2018.

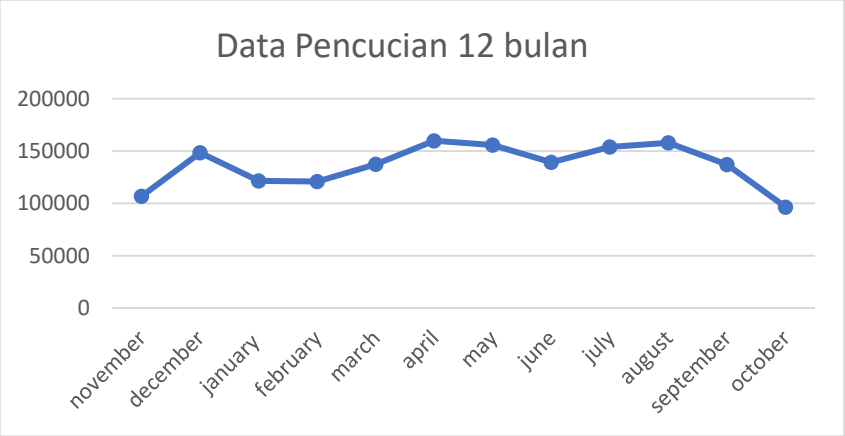
Table 4.4.Tabel Permintaan Pencucian Bulan November 2017-Oktober 2018

No	***Demand***				
	Sprei	**Handuk**	**Bed Cover**	**Sarung Bantal**	**Total (kg)**
1	12684.8	39581.99	49675.5	4938.1	106881
2	16589.6	57289.07	68393.5	6045.7	148318
3	14303.2	40592.15	62401.5	4076	121373
4	14086.4	38564.51	62961.5	5141.5	120754

Table 4.5.Tabel Permintaan Pencucian Bulan November 2017-Oktober 2018 (Lanjutan)

No	*Demand*				
	Sprei	**Handuk**	**Bed Cover**	**Sarung Bantal**	**Total (kg)**
5	15137.6	46614.68	69548.5	6050.2	137351
6	17001.6	58742.09	76916	7212.5	159873
7	13940	39693.62	96698	5353.4	155686
8	19743.2	50555.58	63199.5	5693.8	139193
9	18552.8	69916.07	57998.5	7561.4	154029
10	21700.8	69756.86	58702	7849.7	158010
11	16963.2	53156.93	59913	7116.4	137150
12	13328	18786.78	57606.5	6740.9	96463

Hasil dari data permintaan masa lalu dapat digambarkan *plot* data dalam sebuah grafik untuk grafik pola data permintaan pencucian dapat dilihat di Gambar 4.1 grafik permintan pencucian 12 bulan.



Gambar 4.1 Grafik Permintan Pencucian 12 Bulan.

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. Peramalan Permintaan Produk (*Product Demand Forecasting*)

Perhitungan peramalan dilakukan untuk dapat meramalakan jumlah permintaan pencucian sprei, sarung bantal , bed cover dan handuk untuk 4 bulan kedepan berdasarkan dat permintaan masa lalu *(Demand)* selama 12 bulan , dan kegiataan

ini ini dapat dilakukan untuk mendapatkan jawdal induk produksi selama 4 bulan kedepan agar dapat perkiraan kebutuhan bahan baku yang di perlukan sesuai dengan kapasitas produksi pencucian yang sudah diramalakan. Kesimpulan dari *plot* data permintaan pencucian selama 12 bulan, tersebut memiliki bentuk pola data musiman. Maka metode peramalan yang sesuai digunakan adalah *metode moving average, weight moving average* dan *winter seasonal method.* Dibawah ini adalah perhitungan *winter seasonal method* yang terpilih.

a) *Winter seasonal method*

Berikut ini merupakan formula yang diterpilih untuk mengolah plot data musiman dengan menggunakan metode *winter seasonal method*.

Tabel 4.6.*Forecast Winter Seasonal Method*

Bulan	***Demand***	***average***	***seasonal factor***	***S indeks***	***forecast base***	***trend***	***S indeks'***
November	106881	136257	0.78	0.97	109701.36		
Desember	148318	136257	1.09	1.14	130046.88		
Januari	121373	136257	0.89	1.01	119779.32		
Februari	120754	136257	0.89	0.87	138493.99	0.79	
March	137351	136257	1.01		140231.21	1216.29	0.98
April	159873	136257	1.17		140559.16	594.45	1.14
May	155686	136257	1.14		149895.32	6713.65	1.03
June	139193	136257	1.02		158732.00	8199.77	0.88
July	154029	136257	1.13		160744.98	3869.01	0.96
August	158010	136257	1.16		146365.65	-8904.82	1.10
September	137150	136257	1.01		135982.66	-9939.54	1.02
October	96463	136257	0.71		115257.01	-17489.82	0.85
November		136257					
Desember		136257					
Januari		136257					
February		136257					

Tabel 4.7.Forecast *Winter Seasonal Method* (Lanjutan)

Forecast	Error	Error Square	Abs Error	Cumalative Error	Tracking Signal	APE
134934.16	-2416.84	5841117.168	2416.84	-2416.84	-1	0.0175961
161320.37	1447.37	2094885.738	1447.37	-969.47	1	-0.009053
143031.67	-12654.33	160131960.4	12654.33	-13623.79	-1	0.0812811
136548.60	-2644.40	6992865.796	2644.40	-16268.20	-1	0.0189981
163244.22	9215.22	84920268.17	9215.22	-7052.98	1	-0.059828
187385.70	29375.70	862931684	29375.70	22322.72	1	-0.18591
141726.73	4576.73	20946462.85	4576.73	26899.45	1	-0.03337
110338.95	13875.95	192542006.3	13875.95	40775.40	1	-0.143847
94259.97						
107269.17						
99264.91						
82953.38						

Pada metode *Winter seasonal* terdapat beberapa langkah pengerjaan, yaitu sebagai berikut:

1) *Average*

$$A = \frac{\Sigma D_i + \ldots + D_n}{n} \qquad (4.19)$$

Dimana:

A = faktor musiman

D_i = *Demand*

n = rata-rata

$$A = \frac{106881 + \ldots + 96463}{12} = 136257$$

2) *Seasonal factor*

$$SF=\frac{D}{A} \tag{4.20}$$

Dimana:

SF = faktor musiman

D = *Demand*

A = rata-rata

i) $SF_{November}=\frac{106881}{136257}=0.78$

ii) $SF_{Desember}=\frac{148318}{136257}=1.09$

iii) $SF_{Januari}=\frac{121373}{136257}=0.89$

3) *Seasonal index*

$$S_i=\frac{\Sigma SF}{n} \tag{4.21}$$

Dimana:

Si = indeks musiman

SF = faktor musiman

N = jumlah data

i) $S_{i_{November}}=\frac{0.78+1.01+1.13}{3}=0.97$

ii) $S_{i_{Desember}}=\frac{1.09+1.17+1.16}{3}=1.14$

iii) $S_{i_{Januari}} = \frac{0.89+1.14+1.01}{3} = 1.01$

4) *Forecast base*

$$Bn = \frac{x}{Si} \quad (4.22)$$

Dimana:

Bn = *forecast base*

x = *Demand*

Si = indeks musiman

i) $Bn_{November} = \frac{106881}{0.97} = 109701.36$

ii) $Bn_{Desember} = \frac{148318}{1.14} = 130046.88$

iii) $Bn_{Januari} = \frac{121373}{1.01} = 119779.32$

5) *Trend*

$$Tn = \beta\ (Bn - Bn_{-1}) + (1-\beta)\ Tn-1 \quad (4.23)$$

Dimana:

Tn = *trend*

β = konstanta

Bn = *forecast base*

Bn-1 = *forecast base* pada periode sebelumnya

i) $Tn_{march} = 0.7\ (140231.21-138493.99)+(1-0.7)\ (0.79)=1216.29$

ii) $Tn_{april} = 0.7\ (140559.16-140231.21)+(1-0.7)\ (1216.29)=594.45$

iii) $Tn_{may} = 0.7\ (149895.32-140559.16)+(1-0.7)\ (\ 594.45\ )=6713.65$

6) S indeks'

$$Sn=\gamma\frac{Xn}{Bn}+(1-\gamma)\ Sn\text{-}p \qquad (4.24)$$

Dimana:

Sn = indeks musiman

γ = konstanta

Bn = *forecast base*

Xn = *Demand* periode n

i) $Sn_{march}=0.7\frac{137351}{140231.21}+(1-0.7)\ (0.97)=0.98$

ii) $Sn_{april}=0.7\frac{159873}{140559.16}+(1-0.7)\ (1.14)=1.14$

iii) $Sn_{may}=0.7\frac{155686}{149895.32}+(1-0.7)\ (1.01)=1.03$

7) *Forecast*

$$F_n=(Fb_{n-1}+T_{n-1})S_{i-p} \qquad (4.25)$$

Dimana:

Fn = *forecast*

Bn = *forecast base*

Tn = *trend* eriode sebelumnya

Sn = indeks musiman periode sebelumnya

i) $Fn_{march}=(138493.99)+(0.79))(0.97\ )=134934.16$

ii) $Fn_{april}=(140231.21+(1216.29))\ (1.14)=161320.37$

iii) $Fn_{may}=\big(140559.16+(594.45)\big)\ (1.01)=143031.67$

8) *Error*

Ei = Dt - F (4.26)

Dimana:

Dt = *Demand*

F = *forecast*

i) ei_{march}=134934.16-137351=-2416.84

ii) ei_{april}=161320.37-159873=1447.37

iii) ei_{may}=143031.67-155686=-12654.33

9) *Error square*

Ei^2 = Ei^2 (4.27)

i) Ei^2_{march} = 5841117.168

ii) Ei^2_{april} = 2094885.738

iii) Ei^2_{may} = 160131960.4

10) ABS *error*

$$ABS\ error = |RSFE| \quad (4.28)$$

i) ABS $error_{march}$ =|-2416.84 |=2416.84

ii) ABS $error_{april}$ =|1447.37 |=1447.37

iii) ABS $error_{may}$ =|-12654.33 |=12654.33

11) *Cumalative error*

$$Cumalative\ error = ABS\ error \tag{4.29}$$

i) *Cumalative error*$_{march}$=-2416.84

Perhitungan *cumalative error* selanjutnya menjadi:

$$Cumalative\ erro = (Cumalative\ error - 1) + (ABS\ error + 1)$$

ii) *Cumalative error*$_{april}$=1447.37+ -2416.84=-969.47

iii) *Cumalative error*$_{may}$=-12654.33+969.47=-13623.73

12) $$TS=\frac{\text{Error}}{\text{ABS error}} \tag{4.30}$$

i) $TS_{march}=\frac{-2416.84.}{2416.84}=-1$

ii) $TS_{april}=\frac{1447.37}{1447.37}=1$

iii) $TS_{may}=\frac{-12654.33}{12654.33}=-1$

13) APE

$$APE=\left|\frac{\left(\frac{Demand}{\text{forecast}}\right)}{\text{forecast}}\right| \tag{4.31}$$

i) $APE_{march}=\left|\frac{\left(\frac{137351}{134934.16}\right)}{134934.16}\right|=0.0175961$

ii) $APE_{april}=\left|\frac{\left(\frac{159873}{161320.37}\right)}{161320.37}\right|=-0.009053$

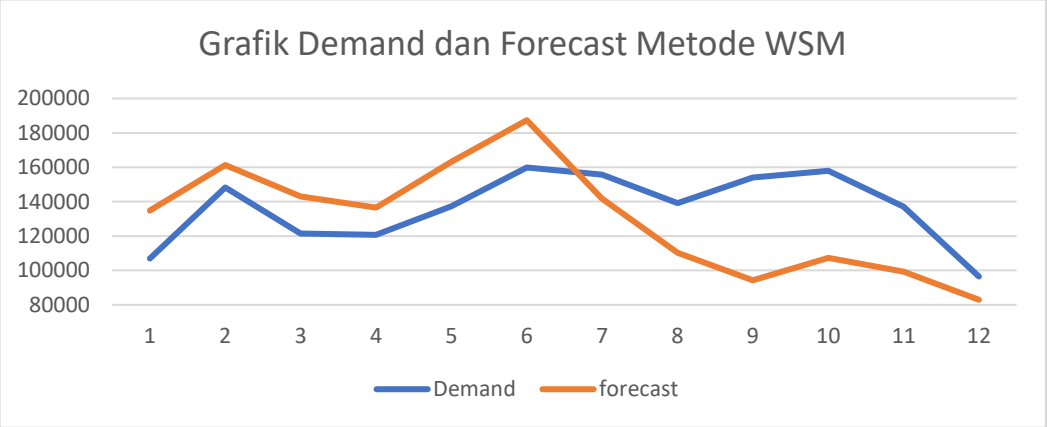
iii) $APE_{may}=\left|\frac{\left(\frac{155686}{143031.67}\right)}{143031.67}\right|=0.0812811$

Hasil rata-rata tingkat kesalahan dari metode *winter seasonal method* bisa dilihat pada Tabel 4.8 *Forecast winter seasonal method*.

Tabel 4.8.Hasil *Forecast Winter Seasonal Method*

MAE	MSE	MAPE
5096.925334	9525.82	0.039267

Hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat terlihat plot data peramalan terhadap *demand* terlihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Plot Data Data *Demand* Terhadap *Forecast* Metode *Winter Seasonal*

4.2.2. Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Setelah menghitung tiga metode peramalan dan menghitung hasil *error* di setiap masing-masing metode, maka didapatlah hasil rata-rata empat kesalahan dari setiap metode yang digunakan. Berikut merupakan hasilnya yang bisa dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9.Hasil Rata-Rata Tiga Kesalahan Dari Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan	MAD	MSE	MAPE
Moving average	67893.76	676070205.49	19.55
Weight moving average	33081.97	396072986.95	12.29
Winter seasonal method	9525.82	167050156	0.039267

Berdasarkan hasil Error MSE terkecil maka metode peramalan yang digunakan adalah metode metode *winter seasonal* , berikut merupakan hasil dari peramalan metode *winter seasonal* untuk 4 bulan kedepan.

Tabel 4.10.Tabel Hasil Peramalan Metode *Winter Seasonal*

Bulan	***Demand* (*Forecast*)**
November	94259.97
Desember	107269.17
Januari	99264.91
Februari	82953.38

Hasil dari peramalan tersebut akan dijadikan jadwal induk produksi untuk mementukan besarnya permintaan 4 bulan kedepan.

4.2.3. Pengolahan Data Kebutuhan Bahan Baku

Berdasarkan hasil peramalan didapatkan jadwal induk produksi untuk 4 bulan kedepan maka akan di peroleh kebutuhan setiap bahan baku yang diperlukan setiap bulan. Dalam satu kali pencucian dengan kapasitas 75 kg diperlukan bahan kimia yang tertera pada Tabel 4.11 data kebutuhan bahan kimia untuk satu kali pencucian.

Tabel 4.11.Kebutuhan Bahan Baku

No	**Nama Bahan kimia**	**Takaran 1 kali pencucian (Liter)**
1	*Detergent Alkali (Avanger)*	0,2
2	*Chlorine Bleach (Safe way)*	0,2
3	*Deterjen (Launtex)*	0,1
4	*Sentry*	0,1
5	*Softi WS*	0,2
6	*Action*	0,05
7	*Ozonia*	0,12
8	*Resto*	0,1
9	*Tops*	0,09

Berdasarkan perhitungan konversi dari nilai takaran yang dibutuhkan untuk 1 kali pencucian menjadi kebutuhan dalam satuan jerigen berkapasitas 25 liter didapatkan

kebutuhan bahan kimia untuk 4 bulan kedepan, hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat di Tabel 4.12 dan tabel 4.13 kebutuhan bahan kimia *l* (jerigen/25).

Tabel 4.12.Kebutuhan Bahan Kimia (Jerigen / 25 Liter)

Bahan Kimia	**Periode**			
	November	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand (kg)	94259.968	107269.17	99264.912	82953.381
Avenger	11	12	11	9
Safe Way	11	12	11	9
Launtex	6	6	6	5
Sentry	6	6	6	5

Tabel 4.13.Kebutuhan Bahan Kimia (Jerigen / 25 Liter) (lanjutan)

Bahan Kimia	**Periode**			
	November	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand (kg)	94259.968	107269.17	99264.912	82953.381
Softi WS	11	12	11	9
Action	3	3	3	3
Ozonia	7	7	7	6
Resto	6	6	6	5
Tops	5	6	5	4

Contoh perhitungan *avenger* :

$$\frac{\text{demand x } \frac{\text{takaran 1 kali pecucian}}{\text{kapasitas mesin}}}{\text{liter / jerigen}} = \frac{94259.968 \text{ kg x } \frac{0{,}2 \text{ liter}}{75 \text{ kg}}}{25 \text{ liter / jerigen}} = 11 \text{ jerigen}$$

4.2.4. Pegolahan Data Perhitungan Biaya

Biaya yang dikeluarkan oleh perusahanan terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan kimia . Biaya yang dikeluarkan pada setiap pemesanan dan dan penyimpanan adalah sama karena tidak adanya perlakuan berbeda pada tiap bahan kimia . Berikut merupakan rincian biaya pemesanan dan penyimpanan *chemical*:

1. Biaya Pemesanan bahan kimia

   Perusahaan melakukan pemesanan bahan kimia melalui via telepon *indihome* dengan estimasi yang dibutuhkan adalah 2 menit sebesar Rp. 600,00.

2. Biaya Penyimpanan bahan kimia

Biaya bahan baku bahan kimia menggunakan Gudang penyimpanan dengan daya lampu 25 watt yang pengunanganya 24 jam non stop agar gudang penyimpanan tidak dalam keadaan lembab akibat tidak adanya vetilasi dan sumber cahaya. Biaya listrik tersebut sebesar Rp 1114,74 KwH/jam maka biaya yang dikeluarkan adalah

$\frac{\text{Daya Listrik (25watt)}}{1000}$ x24 x 30 x 1114,74 = Rp20.065,30

Total biaya simpan $= \frac{20.065,30}{9} = 2.229,49$

4.2.5. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Avenger* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. *Avenger*

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada tabel 4.14.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci}) \quad (4.32)$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada Tabel 4.14 data *variable cost* untuk *avenger*

Tabel 4.14.Data *Variable Cost* untuk *Avenger*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 27,353.73	Rp 76,402.24	Rp 136,598.14
2		Rp 600.00	Rp 25,124.26	Rp 65,254.86
3			Rp 600.00	Rp 20,665.30
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 1}$ = Rp 600.00 x 0 = Rp 600.00

b) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi baya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.15.Data *Minimasi Cost* untuk *Avenger*

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 27,353.73	Rp 76,402.24	Rp 136,598.14
2			Rp 1,200.00	Rp 25,724.26	Rp 65,854.86
3				Rp 1,800.00	Rp 21,865.30
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	1200	1800	2400

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhitungan untuk data *minimum cost*:

$$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1}) \quad (4.33)$$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-1} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 1}$ = min (Rp600.00 + 0) = 600.00

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *avenger* dapat dilihat pada Tabel 4.16 dibawah ini.

Tabel 4.16 Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Avenger*

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	11	12	11	9
Lot size	11	12	11	9
Inventory	0	0	0	0
Total Cost	**Rp 9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

$$\text{Total } cost = JP(BP) + JI(BS) \tag{4.34}$$

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan Avenger x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory*.

4.2.6. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Avenger Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.17.Tabel MRP Bahan Kimia *Avenger* Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***		**Avenger**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		11	12	11	9
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		11	12	11	9
Planned Order Receipt		11	12	11	9
Planned Order Release	11	12	11	9	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 43

= Rp25,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp25,800.00) + (Rp 0 x 0)

= Rp103,200.00

4.2.7. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Avenger* dengan Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. *Avenger*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.18 Tabel Kebutuhan Bahan Baku *Avenger*

Periode	*Demand* (kg)	*Avenger*
November	94259.968	11
Desember	107269.17	12
Januari	99264.912	11
Februari	82953.381	9

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *Avenger* = Rp. 441.787/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *Avenger* = 10.75

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}} \qquad (4.35)$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *avenger*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \text{ x } 600.00 \text{ x } 10.75}{2.229,48}}$$

= 3

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 3 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.19. Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Avenger* Metode EOQ

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	11	12	11	9
Lot size	12	12	12	9
Inventory	1	1	2	2
Total Cost	**Rp89,861.20**			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory* (4.36)

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size* (4.37)

= Rp 600 x 45

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp89,861.20

4.2.8. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Avenger Menggunakan Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.20.Tabel MRP Bahan Kimia *Avenger* Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***		**Avenger**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		11	12	11	9	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	1	2	2
Nett Requirement		11	11	10	7	
Planned Order Receipt		12	12	12	9	
Planned Order Release	12	12	12	9		

a) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 39

= Rp23,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp23,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp 173,861.20

4.2.9. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Avenger* Dengan Metode *Period Qrder Quantity* (POQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *avenger*:

Tabel 4.21. tabel hasil jumlah pemesanan EOQ paling ekonomis

Bahan kimia	Pemesanan EOQ
Avenger	3

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Avenger*

b) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *avenger*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{3}{43}$$

$$= 1$$

c) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.22. Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Avenger* Metode POQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	11	12	11	9
Lot size	12	12	12	9
Inventory	1	1	2	2
Total Cost	Rp89,861.20			

d) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600 x 45

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp89,861.20

4.2.10. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Avenger *Period Qrder Quantity* (POQ)

Tabel 4.23.Tabel MRP Bahan Kimia *Avenger* Metode *Economic Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***			**Avenger**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		11	12	11	9	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	1	2	2
Nett Requirement		11	11	10	7	
Planned Order Receipt		12	12	12	9	
Planned Order Release	12	12	12	9		

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 39

= Rp23,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp 173,861.20

4.2.11. Rencana Kebutuhan Bahan Baku Avenger Menggunakan Metode *Silver Meal*

Berikut rencana kebutuhan bahan baku Menggunakan metode *silver meal* dapat di lihat di bawah ini :

4. *Avenger*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan kimia *avenger* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.24. Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Avenger*

Periode	*Demand*	*Avenger*
November	94259.968	11
Desember	107269.17	12
Januari	99264.912	11
Februari	82953.381	9

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *avenger* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.25. Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *Avenger*

T	Demand	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	11	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	11
1 sd 2	12	Rp.600	Rp 26,753.73	Rp 27,353.73		
2	12	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	12
2 sd 3	11	Rp.600	Rp 24,524.26	Rp 25,124.26		
3	11	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	11
3 sd 4	9	Rp.600	Rp 20,065.30	Rp.20665.3		
4	9	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	9

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}\ (A_{T1} + h_{T1})$

$= \frac{1}{1}\ (((600 + 0)$

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 $= \frac{1}{2}\ (A_{T1\ T2} + h_{T2})$

$= \frac{1}{2}$ (((600+2.229,48/2)))

= Rp. 27.353.73

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecil pada periode T1 yaitu 11 jerigen pada bulan november. Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.12. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Avenger Metode *Silver Meal*

Berikut perhitungan MRP yang terpilih adalah metode dari *lotting algoritma wagner within* untuk semua bahan baku.

Tabel 4.26.Tabel MRP Bahan Kimia *Avenger* Metode *Silver meal*

Part Number		**0**	***Description***		**Avenger**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver Meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		11	12	11	9
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		11	12	11	9
Planned Order Receipt		11	12	11	9
Planned Order Release	11	12	11	9	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 43

= Rp25,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp 0) + (Rp25,800.00x 0)

= Rp103,200.00

4.2.13. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Safe way* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. *Safe way*

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada tabel 4.24.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada tabel 4.27 data *variable cost* untuk *safe way*

Tabel 4.27 Data *Variable Cost* untuk *Safe way*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 27,353.73	Rp 76,402.24	Rp 136,598.14
2		Rp 600.00	Rp 25,124.26	Rp 65,254.86
3			Rp 600.00	Rp 20,665.30
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 2}$= Rp 600.00+(Rp 2.229,48 x (23-11) = Rp 27,353.73

b) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.28. Data *Minimasi Cost* Untuk *safe way*

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 27,353.73	Rp 76,402.24	Rp 136,598.14
2			Rp 1,200.00	Rp 25,724.26	Rp 65,854.86
3				Rp 1,800.00	Rp 21,865.30
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-1} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 2} = \min\ (\ \text{Rp}\ 27{,}353.73 + 0\ ) = \text{Rp}\ 27{,}953.73$

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *Safe Way* dapat dilihat pada Tabel 4.29 dibawah ini.

Tabel 4.29 Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Safe way*

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	11	12	11	9
Lot size	11	12	11	9
Inventory	0	0	0	0
Total Cost	**Rp 9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Total *cost*=JP(BP)+JI(BS)

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory*.

4.2.14. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Safe Way* Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.30.Tabel MRP Bahan Kimia *Safe Way* Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***		***Safe Way***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		11	12	11	9
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		11	12	11	9
Planned Order Receipt		11	12	11	9
Planned Order Release	11	12	11	9	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 43

= Rp25,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp25,800.00) + (Rp 0 x 0)

= Rp103,200.00

4.2.15. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Safe way* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. *Safe way*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.31 Tabel Kebutuhan Bahan Baku *safe way*

Periode	***Demand* (kg)**	***safe way***
November	94259.968	11
Desember	107269.17	12
Januari	99264.912	11
Februari	82953.381	9

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *safe way* = Rp. 267.176,00/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *safe way* = 10.75

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *safe way*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 600.00 \times 10.75}{2.229,48}}$$

= 3

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 3 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.32 Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Baku *safe way* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	11	12	11	9
Lot size	12	12	12	9
Inventory	1	1	2	0
Total *Cost*	Rp45,271.64			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 4 = Rp8,917.91

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600 x 45

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp8,917.91 x 4)

= Rp45,271.64

4.2.16. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Safe Way Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.33.Tabel MRP Bahan Kimia *Safe Way* Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***			***Safe Way***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		11	12	11	9	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	1	2	2
Nett Requirement		11	11	10	7	
Planned Order Receipt		12	12	12	9	
Planned Order Release	12	12	12	9		

f) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 39

= Rp23,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp 173,861.20

4.2.17. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Safe Way* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *safe way*:

Tabel 4.34.Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan Kimia	Pemesanan EOQ
Safe way	3

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Safe way*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *avenger*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{3}{43}$$

$$= 1$$

b) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.35.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan *safe way* Metode POQ

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	11	12	11	9
Lot size	12	12	12	9
Inventory	1	1	2	0
Total Cost	**Rp15,776.87**			

c) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 4 = Rp8,917.91

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600 x 45

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp8,917.91 x 4)

= Rp45,271.64

4.2.18. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Safe Way Period Qrder Quantity* (POQ)

Tabel 4.36.Tabel MRP Bahan Kimia *Safe Way* Metode *Economic Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***			***Safe Way***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		11	12	11	9	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	1	2	2
Nett Requirement		11	11	10	7	
Planned Order Receipt		12	12	12	9	
Planned Order Release	12	12	12	9		

d) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 39

= Rp23,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp 173,861.20

4.2.19. Rencana Kebutuhan Bahan Baku *safe way* Menggunakan Metode *Silver Meal*

Berikut rencana kebutuhan bahan baku Menggunakan metode *silver meal* dapat di lihat di bawah ini :

4. *safe way*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan kimia *avenger* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.37.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *safe way*

Periode	*Demand*	*safe way*
November	94259.968	11
Desember	107269.17	12
Januari	99264.912	11
Februari	82953.381	9

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *safe way* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.38. Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *safe way*

T	Demand	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	11	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	11
1 sd 2	12	Rp.600	Rp 26,753.73	Rp 27,353.73		
2	12	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	12
2 sd 3	11	Rp.600	Rp 24,524.26	Rp 25,124.26		
3	11	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	11
3 sd 4	9	Rp.600	Rp 20,065.30	Rp.20665.3		
4	9	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	9

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}$ ($A_{T1} + h_{T1}$)

$= \frac{1}{1}$ (((600 + 0)

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 $= \frac{1}{2}$ ($A_{T1\,T2} + h_{T2}$)

$= \frac{1}{2}$ (((600 + 26,753.73)))

= 27.353.73

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecil pada periode T1 yaitu 11 jerigen pada bulan november. Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.20. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Safe Way* Menggunakan Metode *Silver Meal*

Berikut perhitungan MRP yang terpilih adalah metode dari *lotting Silver Meal* untuk bahan kimia *safe way*.

5) *Safe way*

Tabel 4.39. Tabel MRP Bahan Kimia *Safe way* Metode *Silver Meal*

Part Number		**0**	***Description***		***Safe way***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		11	12	11	9
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	0	0	0	
Nett Requirement		11	12	11	9
Planned Order Receipt		11	12	11	9

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 43

= Rp25,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp 0) + (Rp25,800.00x 0)

= Rp103,200.00

4.2.21. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Launtex* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. *Launtex*

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada tabel 4.40.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada Tabel 4.40. data *variable cost* untuk *launtex*

Tabel 4.40. Data *Variable Cost* untuk *Launtex*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 40,730.60	Rp 74,172.77
2		Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 36,271.64
3			Rp 600.00	Rp 11,747.39
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 3}$ = Rp 600.00+(Rp 2.229,48 x (18-6)+(18-12)) = Rp40,730.60

b) *Minimasi cost*
Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.41. Data *Minimasi Cost* Untuk *Launtex*

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 40,730.60	Rp 74,172.77
2			Rp 1,200.00	Rp 14,576.87	Rp 36,871.64
3				Rp 1,800.00	Rp 12,947.39
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-1} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 3}$= min (Rp40,730.60 + 0) = Rp41,330.60

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *launtex* dapat dilihat pada Tabel 4.42 dibawah ini.

Tabel 4.42 Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Launtex*

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	5
Inventory	0	0	0	0
Total *Cost*	Rp 9,600.00			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory.*

4.2.22. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Launtex Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.43.Tabel MRP Bahan Kimia *Launtex* Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***	**Launtex**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***	**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***	**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***	**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		6	6	6	5
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	0	0	0	0
Nett Requirement		6	6	6	5
Planned Order Receipt		6	6	6	5
Planned Order Release	**6**	6	6	5	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp Rp13,800.00) + (0 x 0)

= Rp55,200.00

4.2.23. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Launtex* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. *Launtex*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.44. Tabel Kebutuhan Bahan Baku *Launtex*

Periode	***Demand* (kg)**	***Launtex***
November	94259.968	6
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	6
Februari	82953.381	5

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *launtex* = 378.675,00/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *launtex* = 5.75

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *launtex*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \text{ x } 600.00 \text{ x } 5.75}{2.229,48}}$$

= 2

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 2 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.45. Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *launtex* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	6
Inventory	0	0	0	1
Total Cost	**Rp11,829.48**			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 24

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp 2.229,48 x 1)

= Rp11,829.48

4.2.24. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Launtex *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.46.Tabel MRP Bahan Kimia *Avenger* Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***			***Launtex***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		6	6	6	5	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			0	0	0	1
Nett Requirement		6	6	6	5	
Planned Order Receipt		6	6	6	6	
Planned Order Release	6	6	6	6		

f) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,800.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp57,429.48

4.2.25. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Launtex* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *launtex*:

Tabel 4.47. Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan kimia	Pemesanan EOQ
Launtex	2

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Launtex*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *avenger*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{2}{23}$$

$$= 1$$

b) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.48. Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Launtex* Metode POQ

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	6
Inventory	0	0	0	1
Total Cost	**Rp11,829.48**			

c) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 24

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah Pesan X Ongkos Pesan) + (Ongkos Simpan x *Inventory*)

=(4 x Rp2,400.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp11,829.48

4.2.26. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Launtex *Period Qrder Quantity* (POQ)

Tabel 4.49.Tabel MRP Bahan Kimia *Launtex* Metode *Period Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***			***Launtex***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		6	6	6	5	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			0	0	0	1
Nett Requirement		6	6	6	5	
Planned Order Receipt		6	6	6	6	
Planned Order Release	6	6	6	6		

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,800.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp57,429.48

4.2.27. Rencana Kebutuhan Bahan Baku *Launtex* Menggunakan Metode *Silver Meal*

4. *Launtex*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan kimia *launtex* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4. 50.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Launtex*

Periode	***Demand* (kg)**	***Launtex***
November	94259.968	6
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	6
Februari	82953.381	5

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *launtex* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.51. Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *Launtex*

T	*Demand*	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	6	600	Rp -	600	600	6
1 sd 2	6	600	Rp 13,376.87	Rp 13,976.87		
2	6	600	Rp -	600	600	6
2sd 3	6	600	Rp 13,376.87	Rp 13,976.87		
3	6	600	Rp -	600	600	6
3 sd 4	6	600	Rp 13,376.87	Rp 13,976.87		
4	5	600	Rp -	600	600	5

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}$ $(A_{T1} + h_{T1})$

$= \frac{1}{1}$ (((600 + 0)

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 $= \frac{1}{2}$ $(A_{T1\ T2} + h_{T2})$

$= \frac{1}{2}$ (((600+13,376.87)))

= Rp 13,976.87

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecill pada periode T1 yaitu 6 jerigen pada bulan November. Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.28. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Launtex* Mengunakan Metode *Silver Meal*

Berikut perhitungan MRP yang terpilih adalah metode dari *lotting algoritma wagner within* untuk semua bahan baku.

5. *Launtex*

Tabel 4.52.Tabel MRP Bahan Kimia *Launtex* Metode *Algoritma Silver Meal*

Part Number		**0**	***Description***		***Launtex***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		6	6	6	5
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		6	6	6	5
Planned Order Receipt		6	6	6	5
Planned Order Release	**6**	6	6	5	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp Rp13,800.00) + (0 x 0)

= Rp55,200.00

4.2.29. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Sentry* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. Sentry

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada tabel 4.53.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e}(Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada Tabel 4.53 data *variable cost* untuk Sentry

Tabel 4.53. Data *Variable Cost* untuk *Sentry*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 40,730.60	Rp 74,172.77
2		Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 36,271.64
3			Rp 600.00	Rp 11,747.39
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 4}$ = Rp 600.00+(Rp 2.229,48 x 33) = Rp74,172.77

c) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.54.Data *Minimasi Cost* Untuk *Sentry*

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 40,730.60	Rp 74,172.77
2			Rp 1,200.00	Rp 14,576.87	Rp 36,871.64
3				Rp 1,800.00	Rp 12,947.39
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-4} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 4}$= min (Rp74,172.77 + 0) = Rp74,772.77

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *sentry* dapat dilihat pada Tabel 4.55 dibawah ini.

Tabel 4.55. Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Sentry*

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	5
Inventory	0	0	0	0
Total *Cost*	**Rp 9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Total *cost*=JP(BP)+JI(BS)

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory.*

4.2.30. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Sentry Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.56.Tabel MRP Bahan Kimia Sentry Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***	**Sentry**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***	**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***	**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***	**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		6	6	6	5
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	0	0	0	0
Nett Requirement		6	6	6	5
Planned Order Receipt		6	6	6	5
Planned Order Release	**6**	6	6	5	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp Rp13,800.00) + (0 x 0)

= Rp55,200.00

4.2.31. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Sentry* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. *Sentry*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.57 Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Sentry*

Periode	***Demand* (kg)**	***Sentry***
November	94259.968	6
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	6
Februari	82953.381	5

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *Sentry* = Rp. 441.787,00/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *Sentry* = 5.75

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *launtex*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 600.00 \times 5.75}{2.229,48}}$$

= 2

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 2 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.58 Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Sentry* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	6
Inventory	0	0	0	1
Total Cost	**Rp11,829.48**			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 24

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp 2.229,48 x 1)

= Rp11,829.48

4.2.32. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Sentry *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.59.Tabel MRP Bahan Kimia Sentry Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***			**Sentry**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		6	6	6	5	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			0	0	0	1
Nett Requirement		6	6	6	5	
Planned Order Receipt		6	6	6	6	
Planned Order Release	6	6	6	6		

g) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,800.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp57,429.48

4.2.33. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Sentry* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *sentry*:

Tabel 4.60.Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan kimia	Pemesanan EOQ
Sentry	2

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Sentry*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *avenger*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{2}{23}$$

$$= 1$$

b) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.61.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Sentry* Metode POQ

Periode	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand		6	6	6	5
Lot size	6	6	6	6	
Inventory		0	0	0	1
Total Cost	**Rp11,829.48**				

c) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 24

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah Pesan X Ongkos Pesan) + (Ongkos Simpan x *Inventory*)

=(4 x Rp2,400.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp11,829.48

4.2.34. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Sentry *Period Qrder Quantity* (POQ)

Tabel 4.62.Tabel MRP Bahan Kimia Sentry Metode *Period Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***			**Sentry**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		6	6	6	5	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			0	0	0	1
Nett Requirement		6	6	6	5	
Planned Order Receipt		6	6	6	6	
Planned Order Release	6	6	6	6		

d) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,800.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp57,429.48

4.2.35. Rencana Kebutuhan Bahan Baku *Sentry* Menggunakan Metode *Silver Meal*

5. *Sentry*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan kimia *sentry* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.63.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Sentry*

Periode	*Demand*	*Sentry*
November	94259.968	6
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	6
Februari	82953.381	5

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *sentry* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.64.Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *Sentry*

T	*Demand*	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	6	Rp 600	Rp -	Rp 600	Rp 600	6
1 dan 2	6	Rp 600	Rp 13,376.87	Rp 13976.86667		
2	6	Rp 600	Rp -	Rp 600	Rp 600	6
2dan 3	6	Rp 600	Rp 13,376.87	Rp 13976.86667		
3	6	Rp 600	Rp -	Rp 600	Rp 600	6
3 dan 4	6	Rp 600	Rp 13,376.87	Rp 13976.86667		
4	5	Rp 600	Rp -	Rp 600	Rp 600	5

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}\ (A_{T1} + h_{T1})$

$= \frac{1}{1}\ (((600 + 0)$

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 $= \frac{1}{2}$ ($A_{T1\ T2} + h_{T2}$)

$= \frac{1}{2}$ (((600 + 13.376,87)))

= Rp.13976.86667

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecill pada periode T1 yaitu 6 jerigen pada bulan november.Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.36. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Sentry* Menggunakan Metode *Silver Meal*

Berikut perhitungan MRP yang terpilih adalah metode dari *lotting algoritma wagner within* untuk semua bahan baku.

Tabel 4.65. Tabel MRP Bahan Kimia *Sentry* Metode *Silver Meal*

Part Number		**0**	***Description***		***Sentry***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		6	6	6	5
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		6	6	6	5
Planned Order Receipt		6	6	6	5
Planned Order Release	6	6	6	5	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp Rp13,800.00) + (0 x 0)

= Rp55,200.00

4.2.37. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Softi WS* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. *Softi WS*

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada tabel 4.66.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada tabel 4.66 data *variable cost* untuk *softi WS*

Tabel 4.66.Data *Variable Cost* untuk *Softi WS*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 27,353.73	Rp 76,402.24	Rp 136,598.14
2		Rp 600.00	Rp 25,124.26	Rp 65,254.86
3			Rp 600.00	Rp 20,665.30
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 1}$ = Rp 600.00+(Rp 2.229,48 x 0) = Rp600.00

b) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.67.Data *Minimasi Cost* Untuk *Softi WS*

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 27,353.73	Rp 76,402.24	Rp 136,598.14
2			Rp 1,200.00	Rp 25,724.26	Rp 65,854.86
3				Rp 1,800.00	Rp 21,865.30
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-1} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 1}$ = min (Rp600.00 + 0) = 600.00

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *Softi WS* dapat dilihat pada tabel 4.68 dibawah ini.

Tabel 4.68.Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Softi WS*

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	11	12	11	9
Lot size	11	12	11	9
Inventory	0	0	0	0
Total *Cost*	**Rp 9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Total *cost*=JP(BP)+JI(BS)

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory*.

4.2.38. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Softi WS* Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.69.Tabel MRP Bahan Kimia *Softi WS* Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***		***Softi WS***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		11	12	11	9
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		11	12	11	9
Planned Order Receipt		11	12	11	9
Planned Order Release	11	12	11	9	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 43

= Rp25,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp25,800.00) + (Rp 0 x 0)

= Rp103,200.00

4.2.39. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Softi WS* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. *Softi WS*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.70.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Softi WS*

Periode	***Demand* (kg)**	***Softi WS***
November	94259.968	11
Desember	107269.17	12
Januari	99264.912	11
Februari	82953.381	9

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *Softi WS* = Rp. 374.220,00/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *Softi WS* = 10.75

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *softi WS*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \text{ x } 600.00 \text{ x } 10.75}{2.229,48}}$$

= 3

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 3 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.71 Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Softi WS* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	11	12	11	9
Lot size	12	12	12	9
Inventory	1	1	2	2
Total Cost	**Rp89,861.20**			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory* (4.36)

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size* (4.37)

= Rp 600 x 45

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp89,861.20

4.2.40. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Softi WS Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.72.Tabel MRP Bahan Kimia *Softi WS* Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***		***Softi WS***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		11	12	11	9	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	1	2	2
Nett Requirement		11	11	10	7	
Planned Order Receipt		12	12	12	9	
Planned Order Release	12	12	12	9		

g) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 39

= Rp23,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp23,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp 173,861.20

4.2.41. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Softi WS* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *Softi WS*:

Tabel 4.73.Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan kimia	Pemesanan EOQ
Softi WS	3

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Softi WS*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *softi WS*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{3}{43}$$

$$= 1$$

b) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.74.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Softi WS* Metode POQ

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	11	12	11	9
Lot size	12	12	12	9
Inventory	1	1	2	2
Total Cost	**Rp89,861.20**			

c) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600 x 45

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp89,861.20

4.2.42. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Softi WS* *Period Qrder Quantity* (POQ)

Tabel 4.75.Tabel MRP Bahan Kimia *Softi WS* Metode *Period Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***		***Softi WS***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		11	12	11	9	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	1	2	2
Nett Requirement		11	11	10	7	
Planned Order Receipt		12	12	12	9	
Planned Order Release	12	12	12	9		

h) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 39

= Rp23,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp 173,861.20

4.2.43. Rencana Kebutuhan Bahan Baku *Softi WS* Menggunakan Metode *Silver Meal*

4. *Softi WS*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan baku *softi WS* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.76.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Softi WS*

Periode	*Demand*	*Softi WS*
November	94259.968	11
Desember	107269.17	12
Januari	99264.912	11
Februari	82953.381	9

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *softi WS* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.77.Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *Softi WS*

T	*Demand*	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	11	Rp 600		Rp 600	Rp 600	11
1 dan 2	12	Rp 600	Rp 26,753.76	Rp 27353.76		
2	12	Rp 600		Rp 600	Rp 600	12
2dan 3	11	Rp 600	Rp 24,524.28	Rp 25124.28		
3	11	Rp 600		Rp 600	Rp 600	11
3 dan 4	9	Rp 600	Rp 20,065.32	Rp 20665.32		
4	9	Rp 600		Rp 600	Rp 600	9

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}$ $(A_{T1} + h_{T1})$

$= \frac{1}{1}$ (((600 + 0)

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 = $\frac{1}{2}$ ($A_{T1\ T2} + h_{T2}$)

= $\frac{1}{2}$ (((600 + 26,753.76)))

= Rp. 27353.76

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecill pada periode T1 yaitu 11 jerigen pada bulan november.Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.44. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Softi WS* Menggunakan Metode *Silver Meal*

Berikut perhitungan MRP yang terpilih adalah metode dari *lotting silver meal* untuk bahan baku *softi WS*

Tabel 4.78.Tabel MRP Bahan Kimia *Softi WS* Metode *Silver Meal*

Part Number		**0**	***Description***		***Softi WS***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver Meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		11	12	11	9
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		11	12	11	9
Planned Order Receipt		11	12	11	9
Planned Order Release	11	12	11	9	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 43

= Rp25,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp 0) + (Rp25,800.00x 0) = Rp103,200.00

4.2.45. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Action* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. *Action*

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada tabel 4.64.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada Tabel 4.79 data *variable cost* untuk *Action*

Tabel 4.79. Data *Variable Cost* untuk *Action*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 7,288.43	Rp 20,665.30	Rp 40,730.60
2		Rp 600.00	Rp 7,288.43	Rp 20,665.30
3			Rp 600.00	Rp 7,288.43
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 2}$ = Rp 600.00+ Rp 2.229,48 (3-3) = Rp 7,288.43

b) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.80.Data *Minimasi Cost* Untuk *Action*

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 7,288.43	Rp 20,665.30	Rp 40,730.60
2			Rp 1,200.00	Rp 7,888.43	Rp 21,265.30
3				Rp 1,800.00	Rp 8,488.43
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-1} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 2}$= min (Rp 600.00 .14 +Rp 600.00) = Rp 1,200.00

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *Action* dapat dilihat pada tabel 4.81 dibawah ini.

Tabel 4.81.Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Action*

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	3	3	3	3
Lot size	3	3	3	3
Inventory	0	0	0	0
Total *Cost*	**Rp9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Total *cost*=JP(BP)+JI(BS)

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory.*

4.2.46. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Action* Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.82.Tabel MRP Bahan Kimia *Action* Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***	**Action**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***	**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***	**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***	**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		3	3	3	3
Schedule Receipt					
On Hand Inventory		0	0	0	0
Nett Requirement		3	3	3	3
Planned Order Receipt		3	3	3	3
Planned Order Release	3	3	3	3	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 12

= Rp7,200.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp7,200.00) + (0 x 0)

= Rp28,800.00

4.2.47. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Action* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. *Action*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.83.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Action*

Periode	***Demand* (kg)**	***Action***
November	94259.968	3
Desember	107269.17	3
Januari	99264.912	3
Februari	82953.381	3

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *Action* = Rp. 694.237,00/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *Action* = 3

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *Action*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 600.00 \times 3}{2.229,48}}$$

= 2

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 2 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.84.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Action* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	3	3	3	3
Lot size	4	4	4	4
Inventory	1	2	3	4
Total Cost	**Rp232,547.78**			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 10 = Rp22,294.78

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 16

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp22,294.78x 10)

= Rp232,547.78

4.2.48. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Action Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.85.Tabel MRP Bahan Kimia *Action* Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***			***Action***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		3	3	3	3	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	2	3	4
Nett Requirement		3	2	1	0	
Planned Order Receipt		4	4	4	4	
Planned Order Release	4	4	4	4		

f) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 10 = Rp22,294.78

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 6

= Rp3,600.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp3,600.00) + (Rp22,294.78 x 1) = Rp237,347.78

4.2.49. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Action* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *Action*:

Tabel 4.86.Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan kimia	Pemesanan EOQ
Action	2

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Action*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *Action*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{2}{12}$$

$$= 1$$

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.87.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Action* Metode POQ

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	3	3	3	3
Lot size	4	4	4	4
Inventory	1	2	3	4
Total Cost	**Rp232,547.78**			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 10 = Rp22,294.78

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 16

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp22,294.78x 10)

= Rp232,547.78

4.2.50. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Action *Period Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.88.Tabel MRP Bahan Kimia *Action* Metode *Period Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***			***Action***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		3	3	3	3	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	2	3	4
Nett Requirement		3	2	1	0	
Planned Order Receipt		4	4	4	4	
Planned Order Release	4	4	4	4		

f) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 10 = Rp22,294.78

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 6

= Rp3,600.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp3,600.00) + (Rp22,294.78 x 1)

= Rp237,347.78

4.2.51. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Action* Menggunakan Metode *Silver Meal*

4. *Action*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan baku *action* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.89.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Action*

Periode	*Demand*	*Action*
November	94259.968	3
Desember	107269.17	3
Januari	99264.912	3
Februari	82953.381	3

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *action* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.90.Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Baku Kimia *Action*

T	*Demand*	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	3	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp. 600	3
1 dan 2	3	Rp.600	Rp 6,688.44	Rp.7288.44		
2	3	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	3
2dan 3	3	Rp.600	Rp 6,688.44	Rp.7288.44		
3	3	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	3
3 dan 4	3	Rp.600	Rp 6,688.44	Rp.7288.44		
4	3	Rp.600	Rp.-	Rp.600	Rp.600	3

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}$ $(A_{T1} + h_{T1})$

$= \frac{1}{1}$ (((600 x 1) + 0)

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 $= \frac{1}{2}$ ($A_{T1\ T2} + h_{T2}$)

$= \frac{1}{2}$ (((600+6,688.44)))

= Rp.7288.44

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecill pada periode T1 yaitu 3 jerigen pada bulan november.Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.52. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Action* Menggunakan Metode *Silver Meal*

Tabel 4.91.Tabel MRP Bahan Baku Kimia *Action* Metode *Silver Meal*

Part Number		**0**	***Description***		***Action***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver Meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		3	3	3	3
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		3	3	3	3
Planned Order Receipt		3	3	3	3
Planned Order Release	3	3	3	3	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 12

= Rp7,200.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp7,200.00) + (0 x 0)

= Rp28,800.00

4.2.53. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Ozonia* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran *lot* bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. Ozonia

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada Tabel 4.92.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada Tabel 4.92 data *variable cost* untuk *ozonia*

Tabel 4.92.Data *Variable Cost* untuk *Ozonia*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 16,206.34	Rp 47,419.03	Rp 87,549.63
2		Rp 600.00	Rp 16,206.34	Rp 42,960.08
3			Rp 600.00	Rp 13,976.87
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 3}$ = Rp 600.00+Rp 2.229,48 x (14-7) = Rp 16,206.34

b) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.93.Data *Minimasi Cost* Untuk *Ozonia*

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 16,206.34	Rp 47,419.03	Rp 87,549.63
2			Rp 1,200.00	Rp 16,806.34	Rp 43,560.08
3				Rp 1,800.00	Rp 15,176.87
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-3} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 3} = \min(\text{Rp } 16{,}806.34 + \text{Rp}600.00) = \text{Rp } 16{,}806.34$

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *Ozonia* dapat dilihat pada tabel 4.94 dibawah ini.

Tabel 4.94.Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Ozonia*

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	7	7	7	6
Lot size	7	7	7	6
Inventory	0	0	0	0
Total *Cost*	**Rp 9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Total *cost*=JP(BP)+JI(BS)

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory.*

4.2.54. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Ozonia* Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.95.Tabel MRP Bahan Kimia *Action* Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***		***Ozonia***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		7	7	7	6
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	0	0	0	0
Nett Requirement		7	7	7	6
Planned Order Receipt		7	7	7	6
Planned Order Release	7	7	7	6	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 27

= Rp16,200.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp16,200.00) + (0 x 0)

= Rp64,800.00

4.2.55. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Ozonia* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. Ozonia

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.96.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Ozonia*

Periode	***Demand* (kg)**	**Ozonia**
November	94259.968	7
Desember	107269.17	7
Januari	99264.912	7
Februari	82953.381	6

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *ozonia* = Rp. 378.675,00/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *ozonia* = 6.75

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *launtex*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \text{ x } 600.00 \text{ x } 6.75}{2.229,48}}$$

= 2

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 2 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.97.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Ozonia* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	7	7	7	6
Lot size	8	8	8	6
Inventory	1	2	3	3
Total Cost	**Rp9,088.43**			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 9 = Rp20,065.30

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 30

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp20,065.30 x 9)

= Rp190,187.70

4.2.56. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Ozonia *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.98.Tabel MRP Bahan Kimia *Oznia* Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***			**Ozonia**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		7	7	7	6	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	2	3	3
Nett Requirement		8	6	5	3	
Planned Order Receipt		7	7	7	6	
Planned Order Release	7	7	7	6		

g) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 9 = Rp20,065.30

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,200.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,200.00) + (Rp20,065.30 x 9)

= Rp233,387.70

4.2.57. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Ozonia* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *Ozonia*:

Tabel 4.99.Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan kimia	**Pemesanan EOQ**
Ozonia	2

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Ozonia*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *avenger*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{2}{27}$$

$$= 1$$

b) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.100.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Ozonia* Metode POQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	7	7	7	6
Lot size	8	8	8	6
Inventory	1	2	3	3
Total Cost	**Rp9,088.43**			

c) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 9 = Rp20,065.30

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 30

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp20,065.30 x 9)

= Rp190,187.70

4.2.58. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Ozonia *Period Oder Quantity*(POQ)

Tabel 4.101.Tabel MRP Bahan Kimia *Ozonia* Metode *Period Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***		**Ozonia**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		7	7	7	6	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			1	2	3	3
Nett Requirement		8	6	5	3	
Planned Order Receipt		7	7	7	6	
Planned Order Release	7	7	7	6		

h) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 9 = Rp20,065.30

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,200.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,200.00) + (Rp20,065.30 x 9)

= Rp233,387.70

4.2.59. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Ozonia* Menggunakan Metode *Silver Meal*

4. *Ozonia*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan baku *ozonia* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.102.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Ozonia*

Periode	*Demand*	*Ozonia*
November	94259.968	7
Desember	107269.17	7
Januari	99264.912	7
Februari	82953.381	6

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *ozonia* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.103.Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *Ozonia*

T	*Demand*	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	7	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	7
1 dan 2	7	Rp.600	Rp 15,606.34	Rp.16206.34444		
2	7	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	7
2dan 3	7	Rp.600	Rp 15,606.34	Rp.16206.34444		
3	7	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	7
3 dan 4	7	Rp.600	Rp 15,606.34	Rp 16,206.34		
4	6	Rp.600	Rp. -	Rp.600	Rp.600	6

Contoh Perhitungan:

TRC T1= $\frac{1}{1}$ ($A_{T1} + h_{T1}$)

= $\frac{1}{1}$ (((600 + 0)

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 = $\frac{1}{2}$ ($A_{T1\ T2} + h_{T2}$)

= $\frac{1}{2}$ (600 + 15,606.34)

= Rp.16206.34444

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecill pada periode T1 yaitu 7 jerigen pada bulan november.Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.60. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Ozonia* Menggunakan Metode *Silver Meal*

Tabel 4.104.Tabel MRP Bahan Kimia *Ozonia* Metode *Silver Meal*

Part Number		**6**	***Description***		***Ozonia***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver Meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		7	7	7	6
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		7	7	7	6
Planned Order Receipt		7	7	7	6
Planned Order Release	7	7	7	6	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 27

= Rp16,200.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp16,200.00) + (0 x 0)

= Rp64,800.00

4.2.61. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Resto* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. *Resto*

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada Tabel 4.105

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada Tabel 4.105 data *variable cost* untuk *Reso*

Tabel 4.105.Data *Variable Cost* untuk *Resto*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 40,730.60	Rp 74,172.77
2		Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 36,271.64
3			Rp 600.00	Rp 11,747.39
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 4}$ = Rp 600.00 + Rp 2.229,48 x (17-6)+(17-12) = Rp 36,271.64

b) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.106.Data *Minimasi Cost* Untuk Resto

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 40,730.60	Rp 74,172.77
2			Rp 1,200.00	Rp 14,576.87	Rp 36,871.64
3				Rp 1,800.00	Rp 12,947.39
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-4} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 4}$= min (Rp 36,871.64 + Rp 600.00) = Rp 36,871.64

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *Resto* dapat dilihat pada Tabel 4.107 dibawah ini.

Tabel 4.107.Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Resto*

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	5
Inventory	0	0	0	0
Total *Cost*	**Rp 9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Total *cost*=JP(BP)+JI(BS)
Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory.*

4.2.62. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Resto* Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.108.Tabel MRP Bahan Kimia *Resto* Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***	**Resto**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***	**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***	**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***	**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		6	6	6	5
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	0	0	0	0
Nett Requirement		6	6	6	5
Planned Order Receipt		6	6	6	5
Planned Order Release	**6**	6	6	5	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp Rp13,800.00) + (0 x 0)

= Rp55,200.00

4.2.63. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Resto* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. Resto

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.109.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Resto*

Periode	***Demand* (kg)**	***Resto***
November	94259.968	6
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	6
Februari	82953.381	5

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *Resto* = Rp. 1.144.000,00/ Jerigen

Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan

Rata – rata kebutuhan *Resto* = 5.75

c) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *Resto*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 600.00 \times 5.75}{2.229,48}}$$

= 2

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 2 unit.

d) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.110.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Resto* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	6
Inventory	0	0	0	1
Total Cost	Rp11,829.48			

e) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 24

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp2,400.00) + (Rp 2.229,48 x 1)

= Rp11,829.48

4.2.64. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Resto *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Tabel 4.111.Tabel MRP Bahan Kimia *Resto* Metode *Economic Oder Quantity*(EOQ)

Part Number		**0**	***Description***			**Resto**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**EOQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		6	6	6	5	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			0	0	0	1
Nett Requirement		6	6	6	5	
Planned Order Receipt		6	6	6	6	
Planned Order Release	6	6	6	6		

i) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,800.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp57,429.48

4.2.65. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Resto* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *Resto*:

Tabel 4.112.Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan kimia	**Pemesanan EOQ**
Resto	2

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Resto*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *Resto*:

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{2}{23}$$

$$= 1$$

b) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.113. Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Resto* Metode POQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	6	6	6	5
Lot size	6	6	6	6
Inventory	0	0	0	1
Total Cost	**Rp11,829.48**			

d) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot size*

= Rp 600.00 x 24

= Rp2,400.00

Total Biaya = (Jumlah Pesan X Ongkos Pesan) + (Ongkos Simpan x *Inventory*)

=(4 x Rp2,400.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp11,829.48

4.2.66. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Resto *Period Qrder Quantity* (POQ)

Tabel 4.114.Tabel MRP Bahan Kimia *Resto* Metode *Period Oder Quantity*(POQ)

Part Number		**0**	***Description***			***Resto***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***			
Lead Time		**1**	***Order Policy***			**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***			**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**	**Maret**
Gross Requirement		6	6	6	5	
Schedule Receipt						
On Hand Inventory			0	0	0	1
Nett Requirement		6	6	6	5	
Planned Order Receipt		6	6	6	6	
Planned Order Release	6	6	6	6		

f) Hitung Total Biaya pesan dan biaya simpan untuk satu tahun

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 1 = Rp 2.229,48

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600.00 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,800.00) + (Rp2,229.48 x 1)

= Rp57,429.48

4.2.67. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Resto* Menggunakan Metode *Silver Meal*

4. *Resto*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan kima *resto* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.115.Tabel Kebutuhan Bahan Kima *Resto*

Periode	*Demand*	*Resto*
November	94259.968	6
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	6
Februari	82953.381	5

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *Resto*(A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.116.Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *Resto*

T	*Demand*	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	6	Rp.600	Rp -	Rp 600		
1 dan 2	6	Rp.600	Rp 13,376.87	Rp 13976.86667	Rp.600	6
2	6	Rp.600	Rp -	Rp 600		
2dan 3	6	Rp.600	Rp 13,376.87	Rp 13976.86667	Rp.600	6
3	6	Rp.600	Rp -	Rp 600		
3 dan 4	6	Rp.600	Rp 13,376.87	Rp 13976.86667	Rp.600	6
4	5	Rp.600	Rp -	Rp 600	Rp.600	5

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}\ (A_{T1} + h_{T1})$

$= \frac{1}{1}\ (600 + 0)$

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 $= \frac{1}{2}$ ($A_{T1\ T2} + h_{T2}$)

$= \frac{1}{2}$ (600 + 13,376.87

= Rp 13976.86667

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecill pada periode T1 yaitu 6 jerigen pada bulan november.Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.68. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Resto*

Berikut perhitungan MRP yang terpilih adalah metode dari *lotting algoritma wagner within* untuk semua bahan baku.

Tabel 4.117.Tabel MRP Bahan Kimia *Resto* Metode *Silver Meal*

Part Number			***Description***		***Resto***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver Meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		6	6	6	5
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		6	6	6	5
Planned Order Receipt		6	6	6	5
Planned Order Release	**6**	6	6	5	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 23

= Rp13,800.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp Rp13,800.00) + (0 x 0)

= Rp55,200.00

4.2.69. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Tops* dengan Metode *Algoritma Wagner Within*

Berikut adalah langkah langkah dan prosedur yang dilakukan dalam menentukan ukuran lot bahan kimia dengan menggunakan *algoritma wagner within*:

1. Tops

Berikut adalah langkah langkah perhitungan untuk menghitung *algoritma wagner within*.

a) *Variabel Cost*

Berikut adalah data *variable cost* yang dihitung dari persamaan 2.32 dan hasil *variable cost* bisa dilihat pada Tabel 4.118.

$$Z_{ce} = C + P \times \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Dimana:

C = ongkos pesan

P = ongkos simpan

Q_{ce} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke E

Q_{ci} = jumlah komponen yang dibutuhakan dari periode C ke i

I = 1,2,3,4,5.....n

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan mengenai *variable cost* seperti pada Tabel 4.118 data *variable cost* untuk *Tops*

Tabel 4.118.Data *Variable Cost* untuk *Tops*

C/e	1	2	3	4
1	Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 36,271.64	Rp 63,025.38
2		Rp 600.00	Rp 11,747.39	Rp 29,583.21
3			Rp 600.00	Rp 9,517.91
4				Rp 600.00

Berikut adalah contoh perhitungan padaa tabel *variable cost* dengan menggunakan persamaan 2.32.

$Z_{ce\ ke\ 1}$ = Rp 600.00 x 0 = Rp 600.00

b) *Minimasi cost*

Berikut adalah tabel yang menjelaskan mengenai minimasi biaya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.119.Data *Minimasi Cost* Untuk

C/e	0	1	2	3	4
1		Rp 600.00	Rp 13,976.87	Rp 36,271.64	Rp 63,025.38
2			Rp 1,200.00	Rp 12,347.39	Rp 30,183.21
3				Rp 1,800.00	Rp 10,717.91
4					Rp 2,400.00
	F0	F1	F2	F3	F4
		Rp 600.00	Rp 1,200.00	Rp 1,800.00	Rp 2,400.00

Menghitung nilai data *minimum cost* dapat ditentukan dengan persamaan 2.33 Berikut merupakan contoh perhtiungan untuk data *minimum cost*:

$F_e = \min(Z_{ce} + Fe_{-1})$

Dimana:

Z_{ce} = *variable cost* periode c hingga e

F_{e-1} = ongkos *minimum* periode sebelumnya

$F_{e\ ke\ 1} = \min\ (\ Rp600.00 + 0\ ) = 600.00$

Penjelasan mengenai hasil perhitungan *algoritma wagner within* untuk komponen *Tops* dapat dilihat pada Tabel 4.120 dibawah ini.

Tabel 4.120.Tabel Hasil Perhitungan *Algoritma Wagner Within Tops*

Periode	November	Desember	Januari	Februari
Demand	5	6	5	4
Lot size	5	6	5	4
Inventory	0	0	0	0
Total *Cost*	**Rp 9,600.00**			

Menghitung nilai total *cost* pada *algoritma wagner within* dapat ditentukan dengan persamaan 2.34

Total *cost*=JP(BP)+JI(BS)

Dimana:

JP = jumlah pemesanan

BP = biaya pesan

JI = jumlah inventori

BS = biaya simpan

a) Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 43

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x 600.00) + (Rp 2,400.00 x 0)

= Rp 9,600.00

4.2.70. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Tops Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.121.Tabel MRP Bahan Kimia Tops Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***	**Tops**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***	**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***	**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***	**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		5	6	5	4
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	0	0	0	0
Nett Requirement		5	6	5	4
Planned Order Receipt		5	6	5	4
Planned Order Release	5	6	5	4	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 20

= Rp12,000.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)
= (4 x Rp12,000.00) + (0 x 0)
= Rp48,000.00

Perhitungan *los size* yang digunakan hasilnya mengikuti *demand* sehingga tidak menghasilkan *inventory*.

4.2.71. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Tops* dengan Metode *Economic Oder Quantity* (EOQ)

Pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ akan memperhitungkan kuantitas pemesanan bahan baku. Berikut adalh perhitungan untuk tiap bahan kimia:

2. *Tops*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan EOQ adalah:

b) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu

Tabel 4.122.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Tops*

Periode	***Demand* (kg)**	***Tops***
November	94259.968	5
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	5
Februari	82953.381	4

c) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dan rata-rata permintaan dalam rentang waktu tertentu

Biaya Pesan *Tops* = Rp. 429.000,00/ Jerigen
Biaya Simpan = Rp. 2.229,48 / bulan
Rata – rata kebutuhan *Tops* = 5

d) Menentukan jumlah pemesanan paling ekonomis dengan menggunakan persamaan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

Keterangan

Q* = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit (EOQ)

O = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan (bulanan) dalam unit

C = Biaya penyimpanan per-unit

Hasil dari perhitungan milai EOQ untuk pemesanan *Tops*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \text{ x } O \text{ x } D}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \text{ x } 600.00 \text{ x } 5}{2.229,48}}$$

= 2

Maka berlaku pemesanan dengan kelipatan 2 unit.

e) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*

Tabel 4.123.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Tops* Metode EOQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	5	6	5	4
Lot size	6	6	6	4
Inventory	1	1	2	2
Total Cost	**Rp89,861.20**			

f) Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 22

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp 2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp89,861.20

4.2.72. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Tops Menggunakan Metode *Algoritma Wagner Within*

Tabel 4.124.Tabel MRP Bahan Kimia Tops Metode *Algoritma Wagner Within*

Part Number		**0**	***Description***		**Tops**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**AWW**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		5	6	5	4
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	1	1	2	2
Nett Requirement		5	6	5	4
Planned Order Receipt		5	6	5	4
Planned Order Release	5	6	5	4	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 16

= Rp9,600.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,376.87) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp118,661.20

4.2.73. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Tops* dengan Metode POQ

Pengolahan data dengan menggunakan metode POQ akan memperhitungkan per periode yang di tentukan dari jumlah *demand* pemesanan bahan baku. Berikut adalah perhitungan untuk bahan baku *tops*:

Tabel 4.125.Tabel Hasil Jumlah Pemesanan EOQ Paling Ekonomis

Bahan kimia	Pemesanan EOQ
Tops	2

Setelah mengetahui pemesanan EOQ maka langkah langkah untuk melakukan perhitungan POQ adalah sebagai berikut:

3. *Tops*

a) Menentukan periode pemesanan dengan menggunakan persamaan (2.51):

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

Keterangan

T = jumlah periode

EOQ = ukuran ekonomis pemesanan

D = jumlah *Demand*

Hasil dari perhitungan milai POQ untuk pemesanan *Tops:*

$$POQ = T \times \frac{EOQ}{D}$$

$$= 4 \times \frac{2}{20}$$

$$= 1$$

b) Tentukan rencana pemesanan setiap bulan serta hitung besar nilai *inventory*.

Tabel 4.126.Tabel Jumlah Pemesanan (*Lot Size*) Dan Nilai Sisa *Inventory* Bahan Kimia *Tops* Metode POQ

Periode	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Demand	5	6	5	4
Lot size	6	6	6	4
Inventory	1	1	2	2
Total Cost	**Rp89,861.20**			

c) Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x Jumlah *Lot sze*

= Rp 600 x 22

= Rp 2,400.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp 2,400.00) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp89,861.20

4.2.74. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia Tops *Period Qrder Quantity* (POQ)

Tabel 4.127.Tabel MRP Bahan Kimia Tops Metode POQ

Part Number		**0**	***Description***		**Tops**
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		**POQ**
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		5	6	5	4
Schedule Receipt					
On Hand Inventory	0	1	1	2	2
Nett Requirement		5	6	5	4
Planned Order Receipt		5	6	5	4
Planned Order Release	5	6	5	4	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 6 = Rp13,376.87

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 16

= Rp9,600.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp13,376.87) + (Rp13,376.87 x 6)

= Rp118,661.20

4.2.75. Rencana Kebutuhan Bahan Kimia *Tops* Menggunakan Metode *Silver Meal*

4. *Tops*

Langkah dalam menentukan nilai pemesanan bahan kimia *tops* menggunakan metode *Silver Meal* adalah:

a) Tentukan jumlah permintaan dalam rentang periode tertentu.

Tabel 4.128.Tabel Kebutuhan Bahan Kimia *Tops*

Periode	*Demand*	*Tops*
November	94259.968	5
Desember	107269.17	6
Januari	99264.912	5
Februari	82953.381	4

b) Tentukan biaya pesan, biaya simpan, dalam rentang waktu tertentu.

Biaya Pesan *tops* (A) = 600

Biaya Simpan (h) = Rp. 2.229,48 / per bulan

c) Hitung TRC setiap periode dan pergerakan biaya pada periode selanjutnya.

Tabel 4.129.Tabel Perhitungan Algoritma *Silver Meal* Bahan Kimia *Tops*

T	*Demand*	A	h	TRC per Bulan	TRC Min	Lot Pesan
1	5	Rp.600	Rp.-	Rp.600	Rp.600	5
1 dan 2	5	Rp.600	Rp 11,147.39	Rp.11747.38889		
2	6	Rp.600	Rp.-	Rp.600	Rp.600	6
2dan 3	6	Rp.600	Rp 13,376.87	Rp.13976.86667		
3	5	Rp.600	Rp.-	Rp.600	Rp.600	5
3 dan 4	5	Rp.600	Rp 11,147.39	Rp.11747.38889		
4	4	Rp.600	Rp.-	600	Rp.600	4

Contoh Perhitungan:

TRC T1 $= \frac{1}{1}$ $(A_{T1} + h_{T1})$

$= \frac{1}{1}$ (((600 + 0)

= Rp 600,00

TRC T1 sd T2 $= \frac{1}{2}$ $(A_{T1\,T2} + h_{T2})$

$= \frac{1}{2}$ (600+11,147.39)

= Rp.11747.38889

Karena TRC T1 sd T2 > TRC T1 maka perhitungan algoritma *Silver Meal* berhenti, pemesanan sesuai *lot* terkecill pada periode T1 yaitu 46 jerigen pada bulan november.Lalu perhitungan dilanjutkan periode 2 dan seterusnya.

4.2.76. Perhitungan *Material Requirement Planning* Bahan Kimia *Tops* Menggunakan Metode *Silver Meal*

Berikut perhitungan MRP yang terpilih adalah metode dari *lotting algoritma wagner within* untuk semua bahan baku.

Tabel 4.130.Tabel MRP Bahan Kimia *Tops* Metode *Silver – Meal*

Part Number		**0**	***Description***		***Tops***
BOM/UOM		***Tube***	***On Hand***		**0**
Lead Time		**1**	***Order Policy***		***Silver Meal***
Safety Stock		**0**	***Lot Size***		**1**
Periode (bulan ke-)	**Oktober**	**November**	**Desember**	**Januari**	**Februari**
Gross Requirement		5	6	5	4
Schedule Receipt					
On Hand Inventory **0**		0	0	0	0
Nett Requirement		5	6	5	4
Planned Order Receipt		5	6	5	4
Planned Order Release	5	6	5	4	

Biaya Simpan = Biaya Simpan x Jumlah *Inventory*

= Rp 2.229,48 x 0 = Rp 0

Biaya Pesan = Ongkos Pemesanan x *Nett Requirement*

= Rp 600 x 20

= Rp12,000.00

Total Biaya = (Jumlah pesan x ongkos pesan) + (ongkos simpan x *inventory*)

= (4 x Rp12,000.00) + (0 x 0)

= Rp48,000.00