

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN ANALISIS MODEL

#### 5.1 Implementasi Model *MRP* untuk Perencanaan Pengadaan *Firebrick*

##### 5.1.1 Penentuan *Gross Requirement Firebrick*

Penentuan kebutuhan *firebrick* didasarkan pada penjelasan point **4.4.1.2** dan selanjutnya menggunakan *template* sebagaimana disajikan pada **Tabel 6** dan dikonversi menjadi satuan ring mengikuti *template* sesuai **Tabel 7**. Kebutuhan *firebrick* untuk bricking yang terencana untuk tahun 2017 dan semester I tahun 2018 dapat dilihat pada **Tabel 27** (dalam meter) dan **Tabel 28** (dalam ring).

**Tabel 27.** Kebutuhan *Firebrick* untuk Masing-masing Pabrik (dalam meter)

Pabrik	2017												2018					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Ind II	37.8							5.8					37.8					
Ind III					37.8							5.8						37.8
Ind IV			49.6							14					49.6			
Ind V		49.6							14.5				49.6					

**Tabel 28.** Kebutuhan *Firebrick* untuk Masing-masing Item (dalam ring)

Item	2017												2018						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
422	189.0		248.0		189.0			29.0		70.0		29.0	189.0		248.0		189.0		
622																			
P22																			
P+22																			
425		248.0																	
825																			
P25																			
P+25																			

Mengingat kemungkinan perbaikan tak terduga (*unplanned patching*), maka nilai kebutuhan pada **Tabel 28** harus dikoreksi dengan menambahkan *safety stock* sebagaimana disajikan pada **Tabel 11** dan mengikuti *template* pada **Tabel 12**. Adapun nilai total kebutuhan yang juga mencakup *safety stock* disajikan pada **Tabel 29**.

**Tabel 29.** Proses Penentuan Kebutuhan *Firebrick* yang Mencakup *Safety Stock* (dalam ring)

Item	2017												2018					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
422	189+115		248.0		189.0			29.0		70.0		29.0	189.0		248.0		189.0	
622																		
P22																		
P+22																		
425	248+72.5							72.5						248.0				
825																		
P25																		
P+25																		

Keterangan :

- i) *Safety stock firebrick spinal Ind. 234* = 115 ring
- ii) *Safety stock firebrick spinal Ind. 5* = 72.5 ring

Dengan demikian, total kebutuhan *firebrick* yang menjadi dasar input *MRP (gross requirement)* disajikan pada **Tabel 30**.

**Tabel 30.** Total Kebutuhan *Firebrick* yang Menjadi Dasar Input *MRP (gross requirement)* dalam Satuan Ring

Item	2017												2018					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
422	304.0		248.0		189.0			29.0		70.0		29.0	189.0		248.0		189.0	
622																		
P22																		
P+22																		
425	320.5							72.5						248.0				
825																		
P25																		
P+25																		

### 5.1.2 Penentuan *Net Requirement (Netting)*

Dengan menggunakan data-data *gross requirement*, persediaan awal (*on-hand inventory*) dan rencana kedatangan pesanan (*scheduled receipt*), maka selanjutnya dapat ditentukan kebutuhan bersih (*net requirement*) sebagaimana disajikan pada **Tabel 31** dan **Tabel 32**.

**Tabel 31.** Proses Perhitungan *Net Requirement* untuk *Firebrick* Ind. II, III, IV (dalam ring)

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		304	0	248	0	189	0	0	29	0	70	0	29	189	0	248	0	189	0
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory	835	531	531	283	283	94	94	94	65	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirement											5		29	189		248		189	

**Tabel 32.** Proses Perhitungan *Net Requirement* untuk *Firebrick* Ind.V (dalam ring)

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		0	320.5	0	0	0	0	0	0	72.5	0	0	0	0	248	0	0	0	0
Scheduled Receipt		75																	
On Hand Inventory	360	435	114.5	115	115	115	115	115	115	42	42	42	42	42	0	0	0	0	0
Net Requirement															206				

### 5.1.3 Penentuan Jumlah Pesanan (*Lotting*) dan Rencana Pemesanan (*Offsetting*)

Dengan proses produksi mencapai 1 bulan dan metode *lotting* yang digunakan adalah *Lot for Lot (LfL)*, sehingga berdasarkan *net requirement*, maka dapat ditentukan jumlah pesanan yaitu sebagaimana disajikan pada **Tabel 33** dan **Tabel 34**.

**Tabel 33.** Proses Perhitungan Jumlah Pesanan untuk *Firebrick* Ind. II, III, IV (dalam ring)

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		304	0	248	0	189	0	0	29	0	70	0	29	189	0	248	0	189	0
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory	835	531	531	283	283	94	94	94	65	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirement											5		29	189		248		189	
Planned Order Releases										5		29	189		248		189		

**Tabel 34.** Proses Perhitungan Jumlah Pesanan untuk *Firebrick* Ind.V (dalam ring)

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		0	320.5	0	0	0	0	0	0	72.5	0	0	0	0	248	0	0	0	0
Scheduled Receipt		75																	
On Hand Inventory	360	435	114.5	115	115	115	115	115	115	42	42	42	42	42	0	0	0	0	0
Net Requirement															206				
Planned Order Releases														206					

Berdasarkan **Tabel 33**, dapat dilihat bahwa terdapat rencana pemesanan *firebrick* spinal Indarung II, III dan IV dalam jangka waktu yang berdekatan. Sesuai pembahasan pada point **4.4.2.3** mengenai *adjustment* pemesanan, maka dilakukan penggabungan rencana pemesanan baik dari segi jumlah maupun waktu pemesanan dengan mengikuti model batasan penggabungan sebagaimana disajikan pada **persamaan (6)**.

Dengan demikian, setelah dilakukan penggabungan, rencana pemesanan dapat dilihat pada **Tabel 35**.

**Tabel 35.** Rekap Rencana Pemesanan *Firebrick* Indarung II, III, IV dan V

Jenis <i>Firebrick</i> / Pabrik	Jumlah Pesanan Item (ring)	Bulan ke-
Spinal Ind 2,3,4	223 *	9
	437 **	14
Spinal Ind 5	206	13

Keterangan :

- \*) Jumlah 223 ring merupakan hasil penjumlahan rencana pemesanan pada bulan ke-9, 11 dan 12 yaitu  $5 + 29 + 189$  ring.
- \*\*\*) Jumlah 437 ring merupakan hasil penjumlahan rencana pemesanan pada bulan ke-14 dan 16 yaitu  $248 + 189$  ring.

#### 5.1.4 Penjabaran Kebutuhan Item (*Exploding*)

*Exploding* dilakukan untuk menjabarkan kebutuhan item pada tingkat di bawahnya beserta rencana pemesanan (kuantitas dan waktu pemesanan) berdasarkan rencana pesanan produksi. Berdasarkan struktur produk yang disajikan pada **Gambar 7**, jumlah dan waktu pemesanan yang disajikan pada **Tabel 35**, maka dapat dilakukan penentuan jumlah rencana pemesanan pembelian item. Waktu yang dibutuhkan untuk pemesanan barang adalah 5 bulan.

5.1.4.1 Firebrick Jenis Spinal untuk Pabrik Indarung II, III dan IV

**Tabel 36.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan Produk Ring Ind. II, III dan IV

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		304	0	248	0	189	0	0	29	0	70	0	29	189	0	248	0	189	0
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory	835	531	531	283	283	94	94	94	65	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirement											5		29	189		248		189	
Planned Order Releases										5		29	189		248		189		
	223												437						

\* Nilai 223 dan 437 pada baris terakhir periode 9 dan 14 adalah hasil penggabungan order dengan tetap memenuhi batasan yang telah ditentukan.

Selanjutnya, proses *exploding* dilakukan untuk masing-masing item.

**a. Item 422**

**Tabel 37.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item 422

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement										12711					24909				
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement										12711					24909				
Planned Order Releases					12711					24909									

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-9 sebanyak 5 ring, bulan ke-11 sebanyak 29 ring dan bulan ke-12 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-9 harus tersedia item 422 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item 422 yang harus tersedia} &= 223 \text{ ring} \times 57 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 12.711 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item 422 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-9, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-4.

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-14 sebanyak 248 ring, bulan ke-16 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-14 harus tersedia item 422 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item 422 yang harus tersedia} &= 437 \text{ ring} \times 57 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 24.909 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item 422 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-14, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-9.

Dengan demikian, rencana pemesanan item 422 disajikan pada **Tabel 38**.

**Tabel 38.** Rekap Rencana Pemesanan Item 422

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
422	12.711	4
	24.909	9

**b. Item 622**

**Tabel 39.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item 622

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement										21185					41515				
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement										21185					41515				
Planned Order Releases					21185					41515									

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-9 sebanyak 5 ring, bulan ke-11 sebanyak 29 ring dan bulan ke-12 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-9 harus tersedia item 622 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item 622 yang harus tersedia} &= 223 \text{ ring} \times 95 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 21.185 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item 622 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-9, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-4.

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-14 sebanyak 248 ring, bulan ke-16 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-14 harus tersedia item 622 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item 622 yang harus tersedia} &= 437 \text{ ring} \times 95 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 41.515 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item 622 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-14, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-9.

Dengan demikian, rencana pemesanan item 622 disajikan pada **Tabel 40**.

**Tabel 40.** Rekap Rencana Pemesanan Item 622

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
622	21.185	4
	41.515	9

**c. Item P22**

**Tabel 41.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item P22

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement										446					874				
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement										446					874				
Planned Order Releases					446					874									

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-9 sebanyak 5 ring, bulan ke-11 sebanyak 29 ring dan bulan ke-12 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-9 harus tersedia item P22 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item P22 yang harus tersedia} &= 223 \text{ ring} \times 2 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 446 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item P22 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-9, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-4.

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-14 sebanyak 248 ring, bulan ke-16 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-14 harus tersedia item P22 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item P22 yang harus tersedia} &= 437 \text{ ring} \times 2 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 874 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item P22 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-14, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-9.

Dengan demikian, rencana pemesanan item P22 disajikan pada **Tabel 42**.

**Tabel 42.** Rekap Rencana Pemesanan Item P22

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
P22	446	4
	874	9

**d. Item P+22**

**Tabel 43.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item P+22

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement									446						874				
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement									446						874				
Planned Order Releases					446					874									

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-9 sebanyak 5 ring, bulan ke-11 sebanyak 29 ring dan bulan ke-12 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-9 harus tersedia item P+22 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item P+22 yang harus tersedia} &= 223 \text{ ring} \times 2 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 446 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item P+22 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-9, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-4.

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-14 sebanyak 248 ring, bulan ke-16 sebanyak 189 ring, pada bulan ke-14 harus tersedia item P+22 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item P+22 yang harus tersedia} &= 437 \text{ ring} \times 2 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 874 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item P+22 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-14, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-9.

Dengan demikian, rencana pemesanan item P+22 disajikan pada **Tabel 44**.

**Tabel 44.** Rekap Rencana Pemesanan Item P+22

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
P+22	446	4
	874	9

5.1.4.1 Firebrick Jenis Spinal untuk Pabrik Indarung V

**Tabel 45.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dengan Tabel *MRP* Produk Ring Ind. V

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		0	320.5	0	0	0	0	0	0	72.5	0	0	0	0	248	0	0	0	0
Scheduled Receipt		75																	
On Hand Inventory	360	435	114.5	115	115	115	115	115	115	42	42	42	42	42	0	0	0	0	0
Net Requirement															206				
Planned Order Releases														206					

**a. Item 425**

**Tabel 46.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item 425

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement														14626					
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement														14626					
Planned Order Releases								14626											

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-13 sebanyak 206 ring, maka pada bulan ke-13 harus tersedia item 425 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item 425 yang harus tersedia} &= (206) \text{ ring} \times 71 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 14.626 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item 425 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-13, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-8.

Dengan demikian, rencana pemesanan item 425 disajikan pada **Tabel 47**.

**Tabel 47.** Rekap Rencana Pemesanan Item 425

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
425	14.626	8

**b. Item 825**

**Tabel 48.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item 825

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement														20600					
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement														20600					
Planned Order Releases								20600											

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-13 sebanyak 206 ring, maka pada bulan ke-13 harus tersedia item 825 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item 825 yang harus tersedia} &= (206) \text{ ring} \times 100 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 20.600 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item 825 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-13, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-8.

Dengan demikian, rencana pemesanan item 825 disajikan pada **Tabel 49**.

**Tabel 49.** Rekap Rencana Pemesanan Item 825

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
825	20.600	8

**c. Item P25**

**Tabel 50.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item P25

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement														412					
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement														412					
Planned Order Releases								412											

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-13 sebanyak 206 ring, maka pada bulan ke-13 harus tersedia item P25 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item P25 yang harus tersedia} &= (206) \text{ ring} \times 2 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 412 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item P25 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-13, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-8.

Dengan demikian, rencana pemesanan item P25 disajikan pada **Tabel 51**.

**Tabel 51.** Rekap Rencana Pemesanan Item P25

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
P25	412	8

**d. Item P+25**

**Tabel 52.** Proses Penentuan Kuantitas Pesanan dan Waktu Pemesanan Item P+25

Bulan	2017												2018						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement														412					
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory																			
Net Requirement														412					
Planned Order Releases									412										

Untuk memenuhi kebutuhan pesanan (*planned order release*) pada bulan ke-13 sebanyak 206 ring, pada bulan ke-13 harus tersedia item P+25 sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Item P+25 yang harus tersedia} &= (206) \text{ ring} \times 2 \text{ (jumlah pcs/ring)} \\ &= 412 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Kedatangan barang membutuhkan waktu 5 bulan. Agar item P+25 dengan jumlah tersebut dapat tersedia pada bulan ke-13, pembelian harus dilakukan pada bulan ke-8.

Dengan demikian, rencana pemesanan item P+25 disajikan pada **Tabel 53**.

**Tabel 53.** Rekap Rencana Pemesanan Item P+25

Item	Jumlah Pesan (pcs)	Bulan ke-
P+25	412	8

## 5.2 Analisis Perbandingan Metode Perencanaan Saat Ini dengan Metode Usulan (*MRP*)

### 5.2.1 Evaluasi Metode Perencanaan Saat Ini

Sebelum penelitian ini dilakukan, perencanaan kebutuhan *firebrick* saat ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu penetapan kebutuhan, penetapan persediaan awal (*on-hand inventory*), penetapan *safety stock* dan perhitungan pembelian.

Kebutuhan *firebrick* untuk masing-masing *kiln* pabrik Indarung II, III, IV dan V ditentukan berdasarkan *history lifetime performance* (umur pakai) *firebrick* dalam *kiln*. Dalam pengadaan *firebrick*, PT Semen Padang menggunakan satuan set yang telah disepakati dengan semua pemasok. Karena itu, dalam perhitungan kebutuhan *firebrick*, PT Semen Padang juga menggunakan satuan set. Karena ukuran *kiln* yang berbeda, telah disepakati satuan set untuk masing-masing pabrik sebagaimana disajikan pada **Tabel 4**.

Penetapan persediaan awal dilakukan dengan menghitung jumlah persediaan aktual *firebrick* yang masih bisa dipakai (belum *expired*). Sedangkan *safety stock* untuk *firebrick* spinal Indarung II, III dan IV ditetapkan sejumlah 1 set atau 34.4 meter dan untuk *firebrick* spinal Indarung V ditetapkan sejumlah 1 set atau 50 meter.

Langkah selanjutnya adalah perhitungan pembelian. Jumlah *firebrick* yang harus dibeli merupakan selisih antara total kebutuhan dan *safety stock* dengan persediaan awal dan rencana kedatangan (jika ada).

Pada perencanaan kebutuhan dengan metode saat ini, semua satuan yang digunakan adalah set, dan jika diperoleh perencanaan yang menghasilkan angka

desimal, akan dilakukan pembulatan ke atas ke 0.5 set terdekat. Dalam prakteknya, pada waktu perencanaan pembelian, kadang diperlukan pembulatan kembali ke atas ke 0.5 set terdekat. Perencanaan kebutuhan dengan metode saat ini disajikan pada **Tabel 54** dan **Tabel 55**.

**Tabel 54.** Rekap Kebutuhan *Firebrick* Ind. II, III, IV, V Metode Saat Ini (set)

Ind. II		Ind. III		Ind. IV		Total Butuh	Safety Stock	Stock OH	Lebih/Kurang	Rencana Beli	PO I	PO II
0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	1.2	3.8	1.0	2.8	-2.0	2.5	2.5	
Ind. V						Total Butuh	Safety Stock	Stock OH	Lebih/Kurang	Rencana Beli	PO I	PO II
1.0				0.2		1.2	1.0	1.4	-0.8	1.0	1.0	

Jika perencanaan tersebut dikonversi ke dalam satuan meter, maka kebutuhan tersebut dapat disajikan pada **Tabel 55**.

**Tabel 55.** Rekap Kebutuhan *Firebrick* Ind. II, III, IV, V Metode Saat Ini (meter)

Ind. II		Ind. III		Ind. IV		Total Butuh	Safety Stock	Stock OH	Lebih/Kurang	Rencana Beli	PO I	PO II
17.2	17.2	17.2	17.2	20.6	41.3	130.7	34.4	96.3	-68.8	86.0	86.0	
Ind. V						Total Butuh	Safety Stock	Stock OH	Lebih/Kurang	Rencana Beli	PO I	PO II
50.0				10.0		60.0	50.0	70.0	-40.0	50.0	50.0	

Berdasarkan **Tabel 54** dan **Tabel 55**, dapat dilihat bahwa terdapat total kebutuhan, *safety stock* dan persediaan awal (*stock on-hand*) sehingga dapat dihitung kekurangan atau kelebihan sebagaimana terlihat pada kolom “Lebih/Kurang”. Sedangkan rencana pembelian dapat dilihat pada kolom “Rencana Beli”. Pada kolom “Rencana Beli” pada **Tabel 54** terlihat bahwa terjadi pembulatan angka dari 2.0 set menjadi 2.5 set, artinya terjadi kelebihan pembelian sebanyak 0.5 set (17.2 meter). Hal yang sama juga terjadi pada “Rencana Beli” untuk *firebrick kiln* Indarung V, dimana terjadi pembulatan dari 0.8 set menjadi 1 set, artinya terjadi kelebihan pembelian sebanyak 0.2 set (10 meter).

Selain itu, pembelian *firebrick* untuk *kiln* Indarung II, III dan IV sebanyak 2.5 set (86 meter) didatangkan pada saat yang sama yaitu pada kedatangan I (PO I). Begitu juga pembelian *firebrick* untuk *kiln* Indarung V, di mana sebanyak 1 set (50 meter) juga didatangkan pada saat yang sama yaitu pada kedatangan I (PO I).

Akibat pembulatan-pembulatan tersebut, persediaan *firebrick* menjadi besar dan selama penyimpanannya sejumlah *firebrick* telah mengalami *expired* dan tidak dapat digunakan. Berdasarkan history, umur simpan *firebrick* di PT Semen Padang untuk *firebrick* spinal adalah maksimum 12 bulan.



## 5.2.2 Perbandingan Umur Simpan *Firebrick* Metode Perencanaan Saat Ini dengan Metode Usulan

Perbandingan dilakukan dengan format yang sama di mana format yang digunakan adalah table *MRP* yang berisi *gross requirement*, rencana kedatangan pesanan (*scheduled receipt*), persediaan awal (*on-hand inventory*), dan *planned order release*.

### 5.2.2.1 Penentuan Umur *Firebrick* dengan Metode Perencanaan Saat Ini

#### 1) *Firebrick* Indarung II, III, dan IV

**Tabel 56.** Penentuan Umur *Firebrick* Spinal Ind. II, III dan IV dengan Metode Saat Ini

Bulan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		86		86		103			86		86		207	86		86			
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory	482	396	396	740	740	637	637	637	551	551	465	465	258	172	172	86	86		
Net Requirement																			
Planned Order Releases			430																

  

Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.1	482	396	396	309.5	310	207	207	207	121	121	35	35							
Umur <i>Firebrick</i> Gen.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.2			430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	258	172	172	86	86	86	
Umur <i>Firebrick</i> Gen.2			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
422				24510	24510	24482	24482	24482	24482	24482	24482	24482	14706	9804	9804	4902	4902	4902	
622				40850	40850	40803	40803	40803	40803	40803	40803	40803	24510	16340	16340	8170	8170	8170	
P22				860	860	859	859	859	859	859	859	859	516	344	344	172	172	172	
P+22				860	860	859	859	859	859	859	859	859	516	344	344	172	172	172	

*Firebrick* spinal untuk Indarung II, III dan IV didatangkan pada Kedatangan I yaitu Bulan ke-2 sebanyak 430 ring (86 meter). Maka dapat disimulasikan umur dan jumlah *firebrick* per bulan. Sebagaimana dapat dilihat pada **Table 56** bahwa, *firebrick* generasi 1 mempunyai umur maksimal 12 bulan yaitu sejumlah 35 ring dan terpakai habis. Sedangkan *firebrick* generasi 2 sebanyak 86 ring mempunyai umur > 12 bulan (*expired*). Adapun jumlah *firebrick* yang mengalami *expired* juga disajikan pada **Table 56**.

2) *Firebrick* Indarung V

**Tabel 57.** Penentuan Umur *Firebrick* Spinal Ind. V dengan Metode Saat Ini

Bulan																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement			250							50					250				
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory	350	350	100	100	350	350	350	350	350	300	300	300	300	300	50	50	50		
Net Requirement																			
Planned Order Releases				250															

  

Jumlah Firebrick Gen.1	350	350	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50					
Umur Firebrick Gen.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
Jumlah Firebrick Gen.2				250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250					
Umur Firebrick Gen.2				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
425					7100	7100	7100	7100	7100	3550	3550	3550	3550	3550					
825					10000	10000	10000	10000	10000	5000	5000	5000	5000	5000					
P25					200	200	200	200	200	100	100	100	100	100					
P+25					200	200	200	200	200	100	100	100	100	100					

*Firebrick* spinal untuk Indarung V didatangkan pada Kedatangan I yaitu Bulan ke-3 sebanyak 250 ring (50 meter). Maka dapat disimulasikan umur dan jumlah *firebrick* per bulan. Sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 57** bahwa, *firebrick* generasi 1 mempunyai umur maksimal > 12 bulan yaitu sejumlah 50 ring atau 10 meter (*expired*). Sedangkan *firebrick* generasi 2 sebanyak 250 ring mempunyai umur maksimal 10 bulan. Adapun jumlah *firebrick* yang mengalami *expired* juga disajikan pada **Tabel 57**.

### 5.2.2.2 Penentuan Umur *Firebrick* dengan Metode Perencanaan *MRP*

#### 1) *Firebrick* Indarung II, III dan IV

**Tabel 58.** Penentuan Umur *Firebrick* Spinal Ind. II, III dan IV dengan Metode *MRP*

Bulan	2016												2017						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement		189	0	248	0	189	0	0	29	0	70	0	29	189	0	248	0	189	0
Scheduled Receipt																			
On Hand Inventory	835	646	646	398	398	209	209	209	180	180	333	333	304	115	115	304	304	115	115
Net Requirement																			
Planned Order Releases										223						437			

Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.1	175																		
Umur <i>Firebrick</i> Gen.1	4																		
Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.2	646	646	646	398	398	209	209	209	180	180	110	110	81						
Umur <i>Firebrick</i> Gen.2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.3											223	223	223	115	115				
Umur <i>Firebrick</i> Gen.3											1	2	3	4	5				
Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.4																304	304	115	115
Umur <i>Firebrick</i> Gen.4																1	2	3	4
422	36822	36822	36822	22686	22686	11913	11913	11913	10260	10260	6270	6270	4617						
622	61370	61370	61370	37810	37810	19855	19855	19855	17100	17100	10450	10450	7695						
P22	1292	1292	1292	796	796	418	418	418	360	360	220	220	162						
P+22	1292	1292	1292	796	796	418	418	418	360	360	220	220	162						

*Firebrick* spinal untuk Indarung II, III dan IV didatangkan melalui 2 tahap yaitu pada bulan ke-9 (sebanyak 223 ring) dan bulan ke-14 (sebanyak 437 ring). Maka dapat disimulasikan umur dan jumlah *firebrick* per bulan. Sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 58**, *firebrick* generasi 1 mempunyai umur maksimal 4 bulan yaitu sejumlah 175 ring dan terpakai habis. *Firebrick* generasi 2 sebanyak 81 ring mempunyai umur maksimal 12 bulan dan terpakai habis. *Firebrick* generasi 3 sebanyak 115 ring mempunyai umur maksimal 5 bulan dan terpakai habis.. *Firebrick* generasi 4 sebanyak 115 ring mempunyai umur 4 bulan dan *firebrick* ini akan terpakai pada bulan ke-21 sesuai siklus kebutuhan dan pada bulan tersebut *firebrick* ini masih mempunyai umur 7 bulan. Tidak ada *firebrick expired* dengan metode *MRP* ini.

2) *Firebrick* Indarung V

**Tabel 59.** Penentuan Umur *Firebrick* Spinal Ind. V dengan Metode *MRP*

Bulan	2016												2017						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gross Requirement			248							72.5					248				
Scheduled Receipt		75																	
On Hand Inventory	360	435	187	187	187	187	187	187	187	115	115	115	115	115	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
Net Requirement															206				
Planned Order Releases														206					

Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.1	237	237																		
Umur <i>Firebrick</i> Gen.1	7	8																		
Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.2	123	123	112	112	112	112	112	112	112	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5						
Umur <i>Firebrick</i> Gen.2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.3		75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75						
Umur <i>Firebrick</i> Gen.3		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Jumlah <i>Firebrick</i> Gen.4															206	72.5	72.5	72.5	72.5	
Umur <i>Firebrick</i> Gen.4															0	1	2	3	4	5
425	8733	8733	7952	7952	7952	7952	7952	7952	7952	2805	2805	2805	2805	2805						
825	12300	12300	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	3950	3950	3950	3950	3950						
P25	246	246	224	224	224	224	224	224	224	79	79	79	79	79						
P+25	246	246	224	224	224	224	224	224	224	79	79	79	79	79						

*Firebrick* spinal untuk Indarung V didatangkan pada bulan ke-13 (sebanyak 206 ring). Maka dapat disimulasikan umur dan jumlah *firebrick* per bulan. Sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 59**, *firebrick* generasi 1 mempunyai umur maksimal 8 bulan yaitu sejumlah 237 ring dan terpakai habis. *Firebrick* generasi 2 sebanyak 39.5 ring mempunyai umur >12 bulan (*expired*). Hal ini disebabkan oleh tingginya stock awal yaitu 360 ring, sementara pemakaian selama 12 bulan selanjutnya kurang dari 360 ring. Tingginya stock ini karena pengadaan material tidak atur sedemikian rupa sehingga umur *firebrick* tidak melebihi umur simpan. *Firebrick* generasi 3 sebanyak 75 ring mempunyai umur maksimal 12 bulan dan terpakai habis. *Firebrick* generasi 4 sebanyak 72.5 ring mempunyai umur 5 bulan dan *firebrick* ini akan terpakai pada bulan ke-21 sesuai siklus kebutuhan dan pada bulan tersebut *firebrick* ini masih mempunyai umur 8 bulan.

### 5.2.3 Perbandingan Umur Simpan *Firebrick* Berdasarkan Metode Saat ini dan Metode *MRP*

Berdasarkan **Tabel 56**, **Tabel 57**, **Tabel 58** dan **Tabel 59**, maka dapat direkap jumlah persediaan *firebrick* per masing-masing umur simpan berdasarkan rencana kebutuhan dengan kedua metode yaitu metode saat ini dan metode usulan untuk 18 bulan perencanaan sebagaimana disajikan pada **Tabel 60**.

**Tabel 60.** Perbandingan Proyeksi Persediaan Berdasarkan Umur Simpan antara Kedua Metode (dalam ring)

Umur Simpan (bulan)	Spinal Ind. II, III dan IV (Ring)		Spinal Ind. V (Ring)	
	Metode Saat Ini	Metode MRP	Metode Saat Ini	Metode MRP
1	430	646	350	123
2	430	646	350	123
3	430	398	350	112
4	430	398	100	112
5	430	209	100	112
6	430	209	100	112
7	430	209	100	112
8	430	180	100	112
9	430	180	100	112
10	258	110	100	39.5
11	172	110	50	39.5
12	172	81	50	39.5
13	86	0	50	39.5
14	86	0	50	39.5
15	86	0	50	39.5
16	86	0	50	39.5
17	86	0	50	39.5
18	86	0	50	39.5

Pada **Tabel 60** dapat dilihat perbandingan jumlah persediaan beserta umur simpannya selama 18 bulan periode perencanaan dengan menggunakan metode perencanaan yang digunakan saat ini dengan metode usulan. Selanjutnya, pada **Tabel 60** dapat dilihat persediaan *firebricks* untuk Indarung II, III dan IV yang memiliki umur simpan lebih dari 12 bulan berjumlah 86 ring (metode saat ini) dan 0 ring (metode usulan). Selanjutnya, persediaan *firebrick* untuk Indarung V masih terdapat 50 ring yang berumur simpan lebih dari 12 bulan (metode saat ini) dan 39.5 ring (metode usulan). Masih adanya persediaan yang *expired* pada *firebrick*

Indarung V disebabkan oleh tingginya persediaan awal saat perencanaan dimulai. Meskipun demikian, perbandingan ini jelas menunjukkan bahwa metode usulan dapat membantu menurunkan persediaan yang *expired*. Dengan mengkonversi jumlah ring ke masing-masing item, dapat ditentukan jumlah *firebrick* yang mengalami *expired* (dalam satuan pcs) berdasarkan perencanaan kedua metode baik metode saat ini maupun metode usulan (*MRP*).

**Tabel 61.** Perbandingan Jumlah Produk *Expired* antara Kedua Metode (dalam pcs)

Item	Jumlah <i>Firebrick Expired</i> (pcs)		Keterangan
	Metode Saat Ini	Metode MRP	
422	4902	0	Terjadi penurunan <i>firebrick</i> yang <i>expired</i>
622	8170	0	
P22	172	0	
P+22	172	0	
425	3550	2805	
825	5000	3950	
P25	100	79	
P+25	100	79	

Jika kuantitas *firebrick* yang dicantumkan pada **Tabel 61** di atas dikalikan dengan harga masing-masing tipe *firebrick*, maka dapat disampaikan bahwa penggunaan metode *MRP* yang diusulkan dapat menurunkan nilai *firebrick* yang *expired* sebesar 36.7 persen dibandingkan dengan metode perencanaan kebutuhan yang digunakan saat ini. Bagi operasional perusahaan nilai ini sangat besar karena *firebrick* merupakan salah satu *spare part* yang nilainya tinggi.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut.

- 1) Penelitian ini telah mendapatkan rancangan *MRP* yang dimodifikasi dengan mempertimbangkan umur simpan yang dapat digunakan dalam perencanaan kebutuhan *firebrick* PT Semen Padang pada masa yang akan datang.
- 2) Untuk pemenuhan kebutuhan *firebrick* tahun 2017 sampai dengan 2018 pembelian direncanakan tiga kali yaitu bulan ke-4, bulan ke-8 dan bulan ke-9 dengan rincian sebagai berikut: (a) Item 422, 622, P22 dan P+22 dibeli dalam dua tahap yaitu bulan ke-4 dan bulan ke-9. (b) Pada bulan ke-4, Item-item 422, 622, P22 dan P+22 dibeli dengan jumlah pembelian berturut-turut 12.711 pcs, 21.185 pcs, 446 pcs dan 874 pcs. (c) Selanjutnya pada bulan ke-9, Item-item 422, 622, P22 dan P+22 dibeli dengan jumlah pembelian berturut-turut 24.909 pcs, 41.515 pcs, 446 pcs dan 874 pcs (d) Item-item 425, 825, P25 dan P+25 dibeli satu tahap yaitu bulan ke-8 dengan jumlah pembelian masing-masing item berturut-turut 14.626 pcs, 20.600 pcs, 412 pcs dan 412 pcs.
- 3) Dengan perencanaan kebutuhan dengan menggunakan metode *MRP* ini diperkirakan nilai *firebrick* yang *expired* dan tidak dapat digunakan dapat diturunkan sampai 36.7 % dibandingkan dengan pengadaan saat ini.

### 6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan dari hasil pembahasan pada penulisan ini adalah untuk perbaikan perencanaan pengadaan *firebrick*, *MRP* hasil rancangan perlu dilengkapi dengan *Standard Operating Procedure* (SOP).