

APLIKASI *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* UNTUK MENGENDALIKAN INVESTASI PENGADAAN MATERIAL PADA PT. JHS PILLING SYSTEM

Herry P. Chandra, Harry Patmadjaja

Dosen Fakultas Teknik & Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra

Garry Christian, Michael Alexander

Alumni Fakultas Teknik & Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra

ABSTRAK

Material Requirement Planning adalah suatu metode untuk menentukan apa, kapan dan berapa jumlah komponen dan material yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dari suatu perencanaan produksi. Penelitian bertujuan untuk mempelajari sejauh mana aplikasi *Material Requirement Planning* dapat mengendalikan investasi pengadaan material pada PT. JHS Pilling System.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi metode Material Requirement Planning memberikan nilai cumulative material investment dan overdue investment yang lebih rendah daripada pengeluaran PT. JHS Pilling System saat ini.

Kata kunci : *Material Requirement Planning*, investasi pengadaan material.

ABSTRACT

Material Requirement Planning is a method to decide what, when and how many component and material needed for the production planning. This research studies how far the Material Requirement Planning's application could control material stock investment at PT. JHS Pilling System.

Research results shows that using Material Requirement Planning method give a lower value of cumulative material investment and overdue investment than PT. JHS Pilling System current cost.

Keywords: Material Requirement Planning, material investment.

PENDAHULUAN

Banyaknya metode dalam manajemen material yang dapat digunakan untuk menentukan waktu dan volume pengadaan material, mengharuskan para pengambil keputusan menguasai setiap metode pengadaan material dalam manajemen material, mengetahui kelebihan dan kekurangan setiap metode serta dapat menggunakan metode yang tepat sesuai dengan keadaan yang dihadapi. Diperkirakan pada tahun 2000 ini biaya pengadaan material akan mencapai lebih dari 75 % dari total biaya produksi [1].

Salah satu metode di dalam manajemen material adalah *Material Requirement Planning* (MRP) yang pada mulanya adalah suatu metode pemesanan material. Dengan berkembangnya metode MRP, maka pada saat ini metode tersebut telah digunakan sebagai alat perencanaan dan pengawasan terhadap fungsi manajemen[1].

PT. JHS Pilling System melaksanakan manajemen material yang sederhana di dalam kegiatan produksi sehari-harinya yaitu metode pemesanan bila ada permintaan.

LANDASAN TEORI

Manajemen material adalah "Suatu sistem yang mengkoordinasikan aktivitas-aktivitas untuk merencanakan dan mengawasi volume dan

Catatan: Diskusi untuk makalah ini diterima sebelum tanggal 1 Juni 2001. Diskusi yang layak muat akan diterbitkan pada Dimensi Teknik Sipil Volume 3, Nomor 2 September 2001.

waktu terhadap pengadaan material melalui penerimaan/perolehan, perubahan bentuk, dan perpindahan dari bahan mentah, bahan yang sedang dalam proses dan bahan jadi." [1]

Keuntungan penggunaan manajemen material adalah sebagai berikut [2]:

1. Pengontrolan dari persediaan menjadi lebih mudah dan sederhana.
2. Pekerjaan di bidang administrasi berkurang banyak.
3. Berbagai permasalahan dari jadwal pengiriman, permintaan darurat dan penyimpanan dapat diminimalkan

Perencanaan material secara detail dilakukan dengan MRP, yaitu penggabungan aktifitas yang mempengaruhi koordinasi dari suatu usaha didalam perusahaan. Hal terpenting didalam perencanaan material secara detail adalah hubungan antara perencanaan, pembelian dengan permintaan yang meliputi penjualan dan distribusi [3]. MRP itu sendiri adalah suatu metode untuk menentukan apa, kapan dan berapa jumlah komponen dan material yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dari suatu perencanaan produksi [4].

Untuk menjalankan sistem MRP, ada tiga elemen utama yang harus dimasukkan,yaitu:

1. Jadwal induk produksi (*Master Production Schedule / MPS*)
2. Jumlah kebutuhan material (*Bill of Materials / BOM*)
3. Status persediaan (*Inventory Status*)

Dalam jadwal induk produksi diuraikan bahan jadi yang akan diproduksi, yaitu meliputi waktu dan jumlah produksi. Jumlah kebutuhan material berisi jumlah kebutuhan material-material pembentuk bahan jadi, baik bahan mentah maupun bahan yang dibeli jadi. Status persediaan berisi informasi tentang persediaan material, order pembelian dan order pekerjaan

Dari input data ke dalam sistem MRP akan didapat beberapa informasi sebagai berikut [3] :

1. Kebutuhan komponen/material pada periode-periode dalam jangka waktu tertentu (*Gross Requirement*)
2. Komponen/material yang harus disediakan pada awal produksi (*Overdue*)
3. Status persediaan komponen/material pada akhir suatu periode (*Projected On Hand*)
4. Jumlah komponen/material yang harus disediakan pada awal suatu periode (*Planned Order*)

Pada metode MRP terdapat beberapa hal yang mendasar, yaitu [5]:

1. Permintaan material bersifat tergantung (*dependent*)
2. Filosofi pemesanan sesuai permintaan
3. Ramalan/perkiraan berdasarkan *Master Production Schedule*
4. Konsep pengawasan meliputi semua item
5. Lot sizing bersifat beragam
6. Memenuhi kebutuhan produksi
7. Tipe persediaan adalah bahan mentah atau setengah jadi

Sebagai alat perencana dan pengontrol yang merupakan metode efektif dalam manajemen persediaan, MRP memberikan beberapa keuntungan, yaitu [6]:

1. Investasi persediaan dapat ditekan serendah mungkin
2. Perencanaan dapat dilakukan secara detail dan dapat berubah sesuai keadaan
3. Penyediaan data untuk masa mendatang dengan basis tiap item
4. Pengontrolan persediaan dapat dilakukan setiap saat
5. Jumlah pemesanan berdasarkan kebutuhan
6. Fokus pada waktu kebutuhan material

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian Investasi pengadaan material didefinisikan sebagai suatu bentuk khusus penanaman modal untuk investasi yang berhubungan dengan pembelian bahan atau material[7], sedangkan MRP adalah metode untuk menentukan apa, kapan dan berapa jumlah komponen dan material yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhandari suatu perencanaan produksi.[4]

Budget adalah ringkasan dari suatu perencanaan manajemen untuk suatu periode tertentu yang akan datang. Budget dapat dipakai sebagai alat kontrol, yang berarti digunakan untuk membandingkan antara pengeluaran sebenarnya dengan perencanaan pengeluaran [3]. Pada penelitian ini, investasipengadaan material PT. JHS Pilling System untuk periode Mei 1997 sampai dengan Juli 1997 diasumsikan sebagai *direct material budget* yang akan dibandingkan dengan investasi pengadaan material berdasarkan metode MRP.

Lot Sizing adalah perencanaan jumlah pemesanan, dimana harus dipertimbangkan sistem *lot size* yang akan menghasilkan jumlah pemesanan minimum tetapi memenuhi aspek ekonomis." [8]

Safety Stocks adalah sejumlah persediaan lebih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan apabila terjadi fluktuasi permintaan.[9]

Untuk mengendalikan investasi pengadaan material pada PT. JHS dengan mengaplikasikan metode MRP. Di dalam penelitian ini digunakan tiga model aplikasi metode MRP yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model-model dalam Aplikasi Metode MRP

	Model 1	Model 2	Model 3
Safety Stock	Data PT. JHS	Dihitung berdasarkan laporan produksi PT. JHS	Dihitung berdasarkan laporan produksi PT. JHS
Lot Size	FOQ dan L4L	FOQ dan L4L	FOQ dan EOQ

Di dalam menentukan sistem *lot size* pada suatu perencanaan produksi, maka perlu dipertimbangkan biaya pemesanan/perakitan dan biaya penyimpanan.

Model 1 metode MRP menggunakan safety stock dari PT. JHS Pilling System, dan menggunakan lot sizing dari sistem *fixed order quantity* (FOQ) dan lot for lot (L4L). *Safety stock* PT. JHS Pilling System dengan rincian admixture 3825 kg, pasir 633 m³, semen tanpa *safety stock*, split 5/10 384 m³, split 15/25 1154 m³, strand ½” 22717 kg dan strand 3/8” 14500 kg.

Model 2 metode MRP memodifikasi *safety stock* PT JHS Pilling System berdasarkan data produksi pada bulan Mei 1997 sampai dengan bulan Juli 1997. Lot sizing menggunakan sistem FOQ dan L4L. Perhitungan *safety stock* berdasarkan rumus:

Safety Stock = z.σ dimana

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dan z = 1,65 yang diperoleh dari tabel distribusi normal dengan 95% service level.

Model 3 metode MRP menggunakan safety stock yang sama dengan model 2. Lot sizing menggunakan sistim FOQ dan *economic order quantity* (EOQ). EOQ dihitung berdasarkan rumus

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{C_h}}$$

Dimana D adalah *annual demand* yang diper-

oleh dari target kubikan PT. JHS Pilling System yaitu sebesar 32000 m³ dikali dengan mix design untuk masing-masing material. Mix design PT. JHS Pilling System dengan rincian admixture 2,5 l/m³, pasir 679 kg/m³, semen 475 kg/m³, split 5/10 367 kg/m³, split 15/25 789 kg/m³. Co adalah *cost of placing one order* dan Ch adalah *annual holding cost*.

ANALISA DATA

Pada model pertama, penggunaan FOQ mengakibatkan pemesanan material dilakukan berdasarkan besar nilai FOQ tersebut atau kelipatannya yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat planned order serta overdue demand dimana *overdue demand* dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Overdue Demand} &= \text{Safety Stock} = 32.120 \text{ dL} \\ \text{Planned Order} &= \text{Overdue demand} + \text{Gross} \\ &\quad \text{requirement over lead time} \\ &\quad (7 \text{ hari}) \\ &= 32.120 + 17.422,5 \\ &= 49.542,5 \text{ dL} \rightarrow 50.400 \text{ dL} \end{aligned}$$

Planned Order harus dibulatkan menjadi 50.400 dL dengan kelipatan FOQ untuk *admixture*.

Tabel 2. Output MRP Explosion untuk Admixture Model Pertama Periode 1 sampai 13 Mei 1997

----- Material Requirements Planning For JHS -----									
05-05-2000 17:06:20									Page: 1
Part number:	A100	Descr.: ADMIXTURE			U.M.: DL				
Lead time =	7	LS.: FO	Proc.: 2	ABC: B	Invnt.:	Stock:	U.M.:	DL	
Order quantity=	2100	SftyStk=	32120	Scrap %=	0	StdCost=	220		
Period	Overdue	970501	970502	970503	970504	970505	970506		
Gross Requirem.	32120	2224.75	3872.75	1290	2754	2262	3396		
Scheduled Rec.	0	0	0	0	0	0	0		
Proj. On Hand	0	0	0	0	0	0	0		
Cumu. Net Req.	32120	34344.7	38217.5	39507.5	42261.5	44523.5	47919.5		
Planned Order	50400	2100	0	2100	2100	4200	4200		
Period	970507	970508	970509	970510	970511	970512	970513		
Gross Requirem.	1623	1134	1437	1290	1255.5	4899.5	5016		
Scheduled Rec.	0	0	0	0	0	0	0		
Proj. On Hand	0	0	0	0	0	0	0		
Cumu. Net Req.	49542.5	50676.5	52113.5	53403.5	54659	59558.5	64574.5		
Planned Order	4200	2100	4200	2100	2100	4200	4200		

< PageDown >			< Hardcopy >			< Cancel >			

Gross requirement over lead time diambil sesuai dengan *lead time* dari masing-masing material dimana *lead time* untuk material adalah sebagai berikut: admixture dan pasir, 7 hari; semen, 1 hari; split 5/10, 2 hari; split 15/25, 3 hari; strand ½” dan strand ¾”, 10 hari.

$$\begin{aligned} \text{Overdue Material Investment} &= \text{Overdue} \\ \text{Demand} \times \text{Unit Cost} & \\ &= 50400 \text{ dL} \times \text{Rp. } 220/\text{dL} \\ &= \text{Rp. } 11.088.000,- \end{aligned}$$

Nominal stok akhir material pada budget:
Rp 1.134.240.923,-
Nominal stok akhir MRP model 1:
Rp 156.313.710,-
Selisih nominal material pada akhir produksi:
Rp 977.927.219,-

Sehingga selisih pengeluaran produksi antara budget PT. JHS Pilling System dengan metode MRP model pertama adalah sebesar:
Rp 1.024.609.411,- – Rp 977.927.219,- =
Rp 46.682.192,-

Pada model kedua, perubahan besar *safety stock* akan mempengaruhi besar *overdue demand* seperti terlihat pada hasil MRP *Explosion* berikut:

Tabel 4. Output MRP Explosion untuk Admixture Model Kedua Periode 1 sampai 13 Mei 1997

Material Requirements Planning For JHS							
05-05-2000 17:06:20				Page: 1			
Part number:	A100	[Descr.: ADMIXTUR]					
Lead time =	7	[S.: FO	[Proc.: 2]	ABC: B	[Invt.:	[Stock:	[U.M.: DL
Order quantity=	2100	[SftyStck=	13049	[Scrap %]	0	[StdCost=	220
Period	Overdue	970501	970502	970503	970504	970505	970506
[Gross Requirem.]	13049	2224.75	3872.75	1290	2754	2262	3396
[Scheduled Rec.]	0	0	0	0	0	0	0
[Proj. On Hand]	0	0	0	0	0	0	0
[Cum. Net Req.]	13049	34344.7	38217.5	39507.5	42261.5	44523.5	47919.5
[Planned Order]	31500	2100	0	2100	2100	4200	4200
Period	970507	970508	970509	970510	970511	970512	970513
[Gross Requirem.]	1623	1134	1437	1290	1255.5	4899.5	5016
[Scheduled Rec.]	0	0	0	0	0	0	0
[Proj. On Hand]	0	0	0	0	0	0	0
[Cum. Net Req.]	49542.5	50676.5	52113.5	53403.5	54659	59558.5	64574.5
[Planned Order]	4200	2100	4200	2100	2100	4200	4200

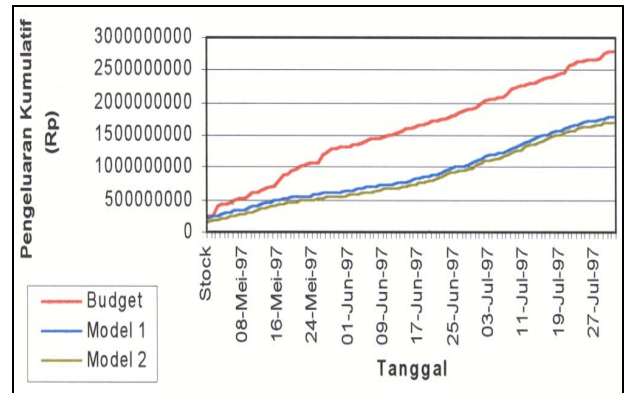
$Overdue Demand = Safety Stock$
= 13.049 dL
 $Planned order = Overdue Demand + Gross Requirement Over Lead Time$
(7 hari)
= 13.049 + 17.422,5
= 30.471,5 dL
dibulatkan menjadi 31.500 dL, kelipatan FOQ untuk admixture

Perubahan *overdue demand* tersebut akan mempengaruhi *overdue investment* untuk semua material akan tetapi pengeluaran selanjutnya akan sama dengan metode MRP pada model yang pertama baik untuk material dengan sistem FOQ maupun untuk material dengan sistem L4L. Gambar 3 berikut menunjukkan perbandingan pengeluaran kumulatif antara budget perusahaan dengan metode MRP untuk model pertama dan kedua.

Dapat dilihat dari Gambar 3 bahwa, *Cumulative Investment* model pertama:
Rp 1.772.029.994,-
Cumulative Investment model kedua:
Rp 1.698.955.310,-

Varian : Rp 71.595.324,-

Dimana varian sebesar Rp 71.595.324,- tersebut berasal dari selisih *overdue investment* pada kedua model untuk semua material.



Gambar 3. Kurva-S Perbandingan antara Budget PT. JHS Pilling System dengan Metode MRP Model Pertama dan Kedua

Sedangkan untuk budget material dan metode MRP model kedua diperoleh,
Budget awal : Rp 31.428.965,-
Overdue Investment model 2 : Rp 52.841.350,-
Varian : Rp 78.587.615,-

Dengan *Cumulative Investment*,
Budget kumulatif : Rp 2.796.639.405,-
Cumulative Investment model 2 : Rp1.698.955.310,-
Varian : Rp 1.097.684.095,-
Nominal stok akhir material pada budget:
Rp 1.134.240.923,-
Nominal stok akhir MRP model 2:
Rp 83.239.026,-
Selisih nominal material pada akhir produksi:
Rp 1.051.001.897,-

Sehingga selisih pengeluaran antara budget PT. JHS Pilling System dengan metode MRP model kedua adalah sebesar:
Rp 1.097.684.095,- – Rp 1.051.001.897,- =
Rp 46.682.198,-

Pada model ketiga, perhitungan dengan metode EOQ sebagai sistem *lot sizing* mengakibatkan adanya perubahan *planned order* untuk masing-masing material. Perhitungan EOQ untuk pasir dapat dilihat pada contoh berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{C_h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 21.728.000 \times 100.000}{14 \times 20\%}}$$

$$\approx 1.245.793 \text{ kg}$$

Hasil perhitungan EOQ tersebut kemudian digunakan untuk melakukan MRP *Explosion* sehingga diperoleh hasil seperti dapat dilihat pada Tabel 5.

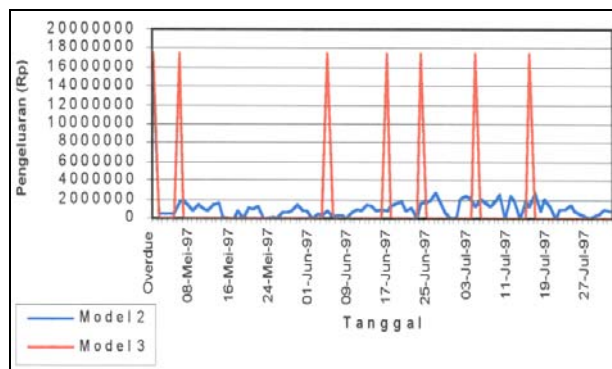
Tabel 5. Output MRP Explosion untuk Pasir Model Ketiga Periode 1 sampai 13 Mei 1997

Material Requirements Planning For JHS							
05-12-2000 14:37:04				Page: 1			
Part number:	F100	Descr.:	PASIR				
Lead time =	7	LS.: EO	Proc.: 2	ABC: B	Invt.:	Stock:	U.M.: KG
Order quantity=	0	SftyStk=	576337	Scrap =	0	StdCost=	14
Period	Overdue	970501	970502	970503	970504	970505	970506
Gross Requirem.	576337	60424.2	105183.	35036.4	74798.6	61435.9	92235.3
Scheduled Rec.	0	0	0	0	0	0	0
Proj. On Hand	0	0	0	0	0	0	0
Cumu. Net Req.	576337	636761.	741945.	776981.	851780.	913216	1005451.
Planned Order	1245793	0	0	0	0	1245793	0
Period	970507	970508	970509	970510	970511	970512	970513
Gross Requirem.	44080.6	30799.4	39028.9	35036.4	34099.3	133070.	136234.
Scheduled Rec.	0	0	0	0	0	0	0
Proj. On Hand	0	0	0	0	0	0	0
Cumu. Net Req.	1049532	1080332	1119360	1154397	1188496	1321567	1457801
Planned Order	0	0	0	0	0	0	0

Dapat dilihat bahwa besar *planned order* adalah sebesar nilai EOQ yaitu sebesar 1.245.793 kg.

$$\begin{aligned}
 \text{Overdue demand} &= \text{Safety stock} \\
 &= 576.337 \text{ Kg} \\
 \text{Planned order} &= \text{Overdue demand} + \text{Gross requirement over lead time (7 hari)} \\
 &= 576.337 + 473.194 \\
 &= 1.049.531 \rightarrow \text{EOQ} \\
 &= 1.245.793 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Dari *planned order model* ketiga dapat dihitung alokasi biaya material untuk pasir seperti dapat dilihat pada Gambar 4 dengan pembandingan metode MRP model kedua.

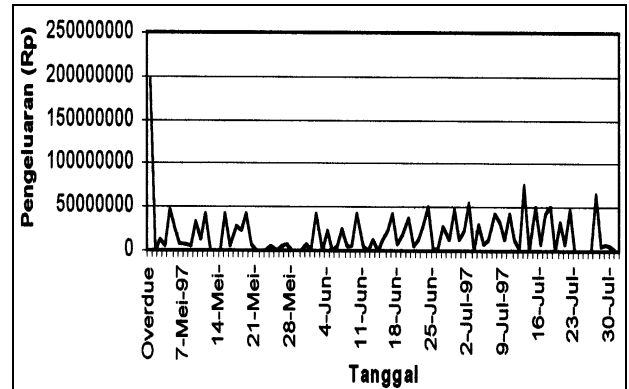


Gambar 4. Grafik Pengeluaran Harian untuk Pasir Berdasarkan Metode MRP Model Ketiga dengan Pembandingan Model Kedua

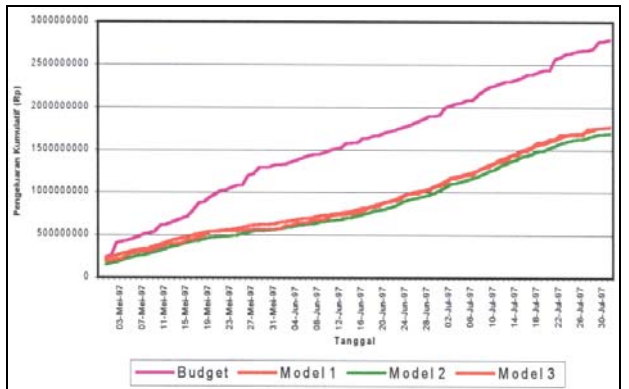
Planned order yang selalu konstant pada sistem EOQ mengakibatkan pengeluaran untuk pasir juga selalu sama sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Pengeluaran untuk pasir} &= \text{Planned order (EOQ)} \\
 &\quad \times \text{Unit cost} \\
 &= 1.245.793 \text{kg} \times \text{Rp}14/\text{kg} \\
 &= \text{Rp } 17.441.102,-
 \end{aligned}$$

Untuk seluruh material produksi pengeluaran harian berdasarkan metode MRP model ketiga dapat dilihat pada Gambar 5, sedangkan *cumulative investment* metode MRP model ketiga dengan pembandingan model pertama, kedua serta budget material dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Grafik Pengeluaran Harian untuk Material Berdasarkan Metode MRP Model



Gambar 6. Kurva-S Perbandingan antara Budget PT. JHS Pilling System dengan Metode MRP Model Pertama, Kedua dan Ketiga

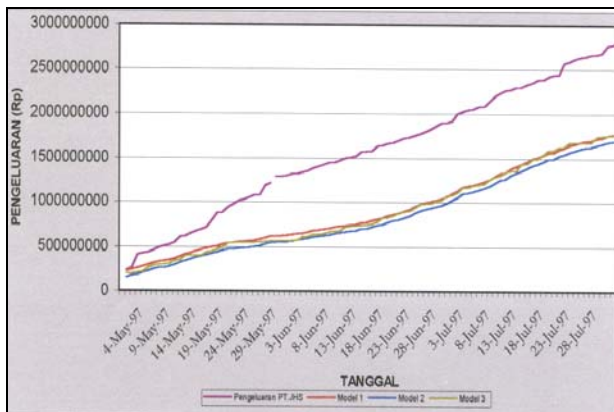
Dari Gambar 5, *overdue investment* untuk seluruh material adalah sebesar Rp 196.559.035,- sedangkan dari Gambar 6, *cumulative investment* untuk metode MRP model ketiga adalah sebesar Rp 1.764.895.863,-.

Dari Gambar 5, untuk budget material dan metode MRP model ketiga diperoleh,
 Budget awal : Rp 231.428.965,-
Overdue Investment model 3: Rp 196.559.035,-
 Varian : Rp 34.869.930,-

Sedangkan dari Gambar 6 diperoleh,
 Budget kumulatif : Rp 2.796.639.405,-
Cumulative Investment model 3 : Rp 1.764.895.863,-
 Varian : Rp 1.031.743.542,-
 Nominal stok akhir material pada budget:
 Rp 1.134.240.923,-
 Nominal stok akhir MRP model 3:
 Rp 149.179.579,-
 Selisih nominal material pada akhir produksi:
 Rp 985.061.344,-

Sehingga selisih pengeluaran antara budget PT. JHS Pilling System dengan metode MRP model ketiga adalah sebesar:
 Rp 1.031.743.542,- – Rp 985.061.344,- =
 Rp 46.682.198,-

Hasil dari MRP *Explosion* memberikan hasil volume dan waktu pengadaan material, sehingga investasi untuk material berdasarkan hasil MRP *Explosion* yang dibandingkan dengan pengeluaran PT.JHS dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kurva-S untuk Pengeluaran PT. JHS dan Output MRP

Tabel 6. Ringkasan Hasil Penelitian

Stok Awal	Model 1	Model 2	Model 3	PT.JHS
Admixture (dL)	50.400	31.500	31.500	46.053
Pasir (Kg)	1.347.777	1.057.080	1.245.793	1.882.320
Semen (Kg)	43.148	104.788	266.927	429.434
Split 5/10 (Kg)	558.898	173.110	699.524	1.139.946
Split 15/25 (Kg)	1.736.852	444.470	967.011	1.770.600
Strand 1/2" (m)	55.650	48.230	44.520	0
Strand 3/8" (m)	45.066	25.752	19.314	58.470
Overdue Investment	Rp. 224.436.674	Rp. 152.841.350	Rp. 196.559.035	Rp. 231.428.965
Stok Akhir	Model 1	Model 2	Model 3	PT.JHS
Admixture (dL)	39.818	20.918	23.018	87.846
Pasir (Kg)	305.371,39	14.674,39	1.274.002,40	2.221.896,60
Semen (Kg)	24.254,75	76.648,75	174.733,75	2.472.341,80
Split 5/10 (Kg)	500.523,25	114.735,25	652.163,25	2.852.459,32
Split 15/25 (Kg)	1.382.724,22	90.342,22	1.012.509,20	6.082.650,21
Strand 1/2" (m)	31.372,66	23.952,66	16.532,66	217.080
Strand 3/8" (m)	45.520,94	26.206,94	32.644,94	135.157
Nominal Stok Akhir	Rp. 156.313.710	Rp. 83.239.026	Rp. 149.179.579	Rp. 1.134.240.923
Pengeluaran Kumulatif	Rp. 1.772.029.994	Rp. 1.698.955.310	Rp. 1.764.895.863	Rp. 2.796.639.405

Secara detail besar stok awal, stok akhir, nilai nominal stok akhir, overdue investment dan pengeluaran kumulatif untuk pengeluaran PT. JHS dan tiga model aplikasi metode MRP dapat dilihat pada Tabel 6.

KESIMPULAN

- Aplikasi metode MRP memberikan besar *cumulative material investment* yang lebih rendah daripada pengeluaran PT. JHS Pilling System, sehingga investasi untuk pengadaan material dapat ditekan.
- Besar *safety stock* yang efisien akan menekan *overdue investment*.
- Aplikasi metode MRP akan menekan *material holding cost* perusahaan, karena pada metode MRP besar pembelian material sesuai dengan kebutuhan permintaan, sehingga tidak ada sisa stok material diluar *safety stock*.
- Aplikasi metode MRP dapat digunakan sebagai alat kontrol dengan melihat grafik pengeluaran pada kurva-S.

SARAN

- Penggunaan metode MRP yang menerapkan sistem *low inventory* kurang sesuai apabila ada fluktuasi harga material serta diskon untuk pembelian dalam jumlah besar.
- Pada metode MRP, waktu pengadaan material sangat bergantung pada *lead time* sehingga apabila *lead time* tidak pasti, penggunaan metode MRP akan menyebabkan terjadinya kekurangan material produksi.
- Pemilihan sistem *lot size* pada metode MRP harus disesuaikan dengan keadaan, misalnya apabila ada batasan pembelian minimum, maka FOQ digunakan sebagai sistem *lot size*.

DAFTAR PUSTAKA

- Stonebraker, Peter W. and G. Keong Leong., *Operations Strategy*, Allyn and Bacon, Massachusetts, 1994.
- Heinritz, Stuart, Paul V. Farrell, Larry Giunipero, Michael Kolchin, *Purchasing Principles and Applications*, 8th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1991.

3. Vollmann, Thomas E., William L. Berry., D. Clay Whybark., *Integrated Production and Inventory Management*, Irwin, Illinois, 1993.
4. Yih, Long Chang, *Quantitative Systems 3.0*, Prentice-Hall International Inc, 1992.
5. Schonberger, Richard J., *Operation Management: Productivity and Quality*, 2nd edition, Business Publications Inc., Texas, 1985.
6. Orlicky, Joseph., *MRP*, 2nd edition, McGraw-Hill Inc, New York, 1994.
7. Horngren, Charles T., George Foster, Srikant M. Datar, *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 8th edition, Prentice Hall International Editions, 1994.
8. Pilcher, Roy., *Principles of Construction Management*, 3rd edition, McGraw-Hill Book Company, Berkshire, 1992.
9. Hansen, Don R. and Maryanne M. Mowen, *Cost Management: Accounting and Control*, South-Western College Publising, Cincinnati, Ohio, 1995.