

**ANALISIS PERENCANAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN REM MOBIL
AVANZA DI PT X DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*
(MRP)**

Nurhanisa Maysa⁰¹, Nunung Nurhasanah⁰²

Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia

E-mail : nurhanisamaysa@gmail.com, NurhasanahN@gmail.com

ABSTRAK

Dalam memenuhi permintaan pelanggan perusahaan harus membuat penjadwalan pemesanan material dengan *supplier* pada waktu yang tepat agar tidak terjadi *over stock* dan *stock out*. Untuk menyelesaikan masalah dalam pengendalian bahan baku PT X menerapkan metode MRP, yang bertujuan untuk menghitung banyaknya jumlah material yang harus diorder dalam pembuatan rem mobil Avanza dan mengidentifikasi perbedaan angka antara MRP yang dibuat oleh PT X dengan MRP standar yang dibuat oleh mahasiswa. Dari hasil perhitungan dengan metode MRP diperoleh Pemesanan material untuk *part boot piston* pada bulan juli 9000 pc, *part boot pin* 9000 pc, *part pin lock* 9200 pc, *part bolt pin* 8800 pc, *part pin guide* 9200 pc, *part screw bleeder* 6000 pc, *part seal piston* 27000 pc, *part shim outer* 27440 pc, *part clip pad* 66000 pc, *part clip wi* 34000 pc, *part piston D01* 32440 pc, *part cap bleeder* 14000 pc, *part thread protector* 28500 pc, *part body caliper* untuk RH dan LH masing-masing 27480 pc, *part mounting support* masing-masing 36600 pc, *part ring boot* 73600 pc. Berdasarkan hasil perhitungan MRP PT X dengan MRP standar terjadi perbedaan angka pada produk lokal dan tidak terjadi perbedaan angka pada produk impor.

Kata Kunci: MRP, *input MRP*, proses MRP, *output MRP*, terminologi dalam MRP

ABSTRACT

In meeting the demand of enterprise customers must make reservations scheduling of materials with suppliers in a timely manner in order to avoid over stock and stock outs. To resolve the problem in the control of raw materials PT X apply the MRP method, which aims to calculate the amount of the amount of material that must be ordered in the manufacture of brake Avanza and identify the difference between MRP figures made by PT X with standard MRP made by students. From the calculation method is obtained Booking MRP material to boot part piston in July 9000 pc. Part boot pin 9000 pc, part pin lock 9200 pc, part bolt pin 8800 pc, part pin guide 9200 pc, part screw bleeder 6000 pc, part piston seals 27000 pc, part shim outer 27 440 pc, part clip pad 66000 pc, part clip wi 34000 pc, part piston D01 32 440 pc, part stamp bleeder 14000 pc, part thread protector 28500 pc, part body caliper for RH and LH respectively 27 480 pc, part mounting support respectively 36600 pc, part ring boot 73 600 pc. Based on the calculation of MRP PT X with standard MRP occurred differences numbers on local products and there is no difference in the numbers on imported products.

Keywords: MRP, *MRP inputs*, processes MRP, *MRP output*, the terminology in MRP

PENDAHULUAN

PT X merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi rem terbesar di Indonesia dengan pangsa pasar komponen asli (*original equipment/ OEM*) dan pangsa pasar suku cadang. Dalam memenuhi permintaan pelanggan perusahaan harus membuat penjadwalan pemesanan material dengan supplier pada waktu yang tepat agar tidak terjadi *over stock* dan *stock out*. Untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan peramalan pemesanan material yang tepat dengan menggunakan metode *material requirement planning (MRP)*. Dengan tujuan agar perusahaan dapat mengetahui berapa banyak material yang harus dipesan ke supplier pada periode waktu tertentu dan dengan jumlah tertentu dengan pertimbangan *stock* yang ada di gudang serta *safety stock* yang harus ada. Adapun tujuan penelitian ini untuk menghitung banyaknya jumlah material yang harus diorder dalam pembuatan rem mobil Avanza dan Mengidentifikasi perbedaan angka antara MRP yang dibuat oleh PT X dengan MRP standar yang dibuat oleh mahasiswa.

TINJAUAN PUSTAKA

Material Requirement Planning (MRP)

MRP paradigm biasanya digunakan pada *corporate level planning* untuk perusahaan yang dikategorikan sebagai perusahaan *made to stock* (Hung dkk, 2013). MRP pertama kali diperkenalkan dengan nama Sistem MRP pertama kalinya dan dikenal dengan nama MRP I. Lalu, beberapa MRP system diperluas menjadi bermacam-macam tipe MRP termasuk *manufacturing resource planning (MRP II)* dan *enterprise resource Planning (ERP II)* (Browne dkk, 1996). Perencanaan kebutuhan material (MRP) menurut Jhonny dkk (2007) dapat didefinisikan sebagai sebuah system informasi terkomputerisasi untuk mengatur *dependent demand inventory* dan jadwal pemesanan stok pengganti (*schedulling stock replenishment orders*). MRP secara umum adalah menerima komponen yang tepat, dengan jumlah yang tepat, dan di saat yang tepat. Aplikasi pada MRP dalam material management menghasilkan pengurangan *inventory level* yang sangat signifikan dan meningkatkan produktivitas (Mabert, 2007).

Input MRP

Terdapat dua data dasar yang dibutuhkan dalam MRP. Data tersebut adalah MPS (*Master Production Schedulling*) dan *Bill of materials (BOM)* (Yenisey, 2006). *Input* pertama berupa Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*) yang merupakan ringkasan *schedule* produksi produk jadi untuk periode mendatang yang dirancang berdasarkan pesanan pelanggan atau peramalan permintaan. JIP berisi perencanaan secara mendetail mengenai jumlah produksi yang dibutuhkan untuk setiap produk akhir beserta periode waktunya untuk suatu jangka perencanaan dengan memperhatikan kapasitas yang tersedia. Sistem MRP mengasumsikan bahwa pesanan yang dicatat dalam JIP adalah pasti, kendatipun hanya merupakan peramalan.

Input kedua berupa status persediaan (*Inventory Master File* atau *Inventory Status Record*), merupakan catatan keadaan persediaan yang menggambarkan status semua *item* yang ada dalam persediaan yang berkaitan dengan jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode (*on hand inventory*) dan jumlah barang yang sedang dipesan dan kapan pesanan tersebut akan datang (*on order inventory*) *Lead time* dari setiap bahan. Input ketiga adalah struktur produk (*Set Up*), merupakan kaitan antara produk dengan komponen penyusunnya yang memberikan informasi mengenai daftar komponen, campuran bahan dan bahan baku yang diperlukan untuk membuat produk. BOM juga memberikan deskripsi, penjelasan dan kuantitas dari setiap bahan baku yang diperlukan untuk membuat satu unit produk.

Process MRP

Langkah-langkah dasar dalam penyusunan MRP (Gaspersz, 2008; Buffa, 1976), yaitu antara lain: Satu. *Netting*. *Netting* yaitu proses perhitungan jumlah kebutuhan bersih untuk setiap periode selama horison perencanaan yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan jadwal penerimaan persediaan dan persediaan awal yang tersedia. Dua, *lotting*. *Lotting* yaitu penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan (*lot size*) yang optimal untuk sebuah *item* berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan. Tiga, *offsetting*. *Offsetting* yaitu proses yang bertujuan untuk menentukan saat yang tepat melaksanakan rencana pemesanan dalam pemenuhan kebutuhan bersih. Penentuan rencana saat pemesanan ini diperoleh dengan cara mengurangi kebutuhan bersih yang harus tersedia dengan waktu ancap-ancang (*lead time*). Empat, *exploding*. *Exploding* merupakan proses perhitungan dari ketiga langkah sebelumnya yaitu *netting*, *lotting* dan *offsetting* yang dilakukan untuk komponen atau *item* yang berada pada *level* dibawahnya berdasarkan atas rencana pemesanan.

Output MRP

Output MRP sekaligus juga mencerminkan kemampuan dan ciri dari MRP yaitu: Satu. *Planned Order Schedule* (Jadwal Pesanan Terencana) penentuan jumlah kebutuhan material serta waktu pemesanannya untuk masa yang akan datang. Dua. *Order release Report* (Laporan Pengeluaran Pesanan) berguna bagi pembeli yang akan digunakan untuk bernegosiasi dengan pemasok dan berguna juga bagi manajer manufaktur yang akan digunakan untuk mengontrol proses produksi. Tiga. *Changes to Planning Orders* (Perubahan terhadap pesanan yang telah direncanakan) yang merefleksikan pembatalan pesanan, pengurangan pesanan dan perubahan jumlah pesanan. Empat. *Performance Report* (Laporan Penampilan), suatu tampilan yang menunjukkan sejauh mana sistem bekerja, kaitannya dengan kekosongan stok dan ukuran yang lain.

Terminologi dalam MRP

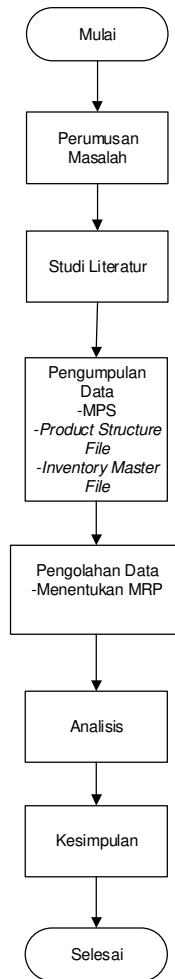
Terminologi-terminologi yang sering digunakan dalam MRP bisa bervariasi (Gutierrez dkk, 2008). Adapun beberapa istilah dalam MRP menurut Sadhegian (2011) adalah sebagai berikut: Satu. *Lead time*, merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak MRP menyarankan suatu pesanan sampai item yang dipesan datang dan siap untuk digunakan. Dua. *On hand*, merupakan *inventory on-hand* yang menunjukkan kuantitas dari item yang secara fisik ada dalam *warehouse*. Tiga. *Lot size*, merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) serta teknik *lot sizing* apa yang digunakan. Empat. *Safety Stock*, merupakan *stock* pengaman yang ditetapkan perencana untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan dan Lima. *Schedule Receipt* merupakan sejumlah produk pesanan yang akan selesai diproduksi dan tersimpan di *warehouse* pada periode tertentu. Enam. *Allocation*, merupakan kuantitas *on hand* yang dialokasikan untuk penggunaan yang spesifik. Tujuh. *Scrap factor*, merupakan faktor prosentase dalam struktur produk yang digunakan dalam perhitungan MRP untuk mengantisipasi kehilangan material akibat dari kegagalan manufaktur. Delapan. *Low level code*, merupakan tingkatan dalam struktur produk (BOM). Sembilan. *Planning horizon*, merupakan banyaknya waktu perencanaan ke depan. Dalam praktek *planning horizon* harus ditetapkan paling sedikit sepanjang *lead time* kumulatif dari sekumpulan item yang terlibat dalam proses manufaktur. Sepuluh. *Gross Requirement (Total requirement)*, merupakan total dari semua kebutuhan, termasuk *anticipated requirements*, untuk setiap periode waktu. *Gross requirement* bisa mencakup *independent dan dependent demand*. Sebelas. *Project on hand*, merupakan *projected available balance* (

PAB) dan tidak termasuk *planned orders*. Duabelas. *Project on hand* = *on hand* pada awal periode + *schedule receipts* - *gross requirement*.

Tiga belas. *Projected available* merupakan kuantitas yang diharapkan ada dalam *inventory* pada akhir *periode* ,dan tersedia untuk penggunaan dalam periode selanjutnya. Empat belas. *Periode available* = *on hand* awal *periode* (atau *projected available periode* sebelumnya) + *scheduled receipts periode* sekarang + *planned order receipts periode* sekarang – *gross requirement periode* sekarang. Lima belas. *Net requirements*,merupakan kekurangan material yang diproyeksikan untuk periode ini,sehingga perlu diambil tindakan ke dalam perhitungan *planned order receipts* agar menutupi kekurangan material pada periode itu. Enam belas. *Planned order receipts*,merupakan kuantitas pesanan pengisian kembali (purchase order and or manufaktur orders) yang telah direncanakan oleh MRP untuk diterima pada periode tertentu guna memenuhi net requirements (kebutuhan bersih). Tujuh belas. *Planned order releases*,merupakan kuantitas *planned orders* yang ditempatkan atau dikeluarkan dalam periode tertentu, agar item yang dipesan tersedia pada saat dibutuhkan.

METODE PENELITIAN

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dijelaskan pada diagram alir gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu pencatatan data yaitu *bill of material*, data *master production planning* dan *inventory master file*(MPS) pada PT X.

Tabel 1 Data MPS Avanza

Bulan	Jumlah Permintaan
Februari	18780
Maret	20008
April	18890
Mei	18322
Juni	18322
Juli	18322
Agustus	18322

Tabel 2 Data *Inventory Master File 1*

No	Nama Part	Stock <i>Inventory</i> awal Februari
1	<i>Boot Piston</i>	28000
2	<i>Boot Pin</i>	58000
3	<i>Pin Lock</i>	16100
4	<i>Bolt pin</i>	56960
5	<i>Pin Guide</i>	30300
6	<i>Seal Piston</i>	16000
7	<i>Shim Outer</i>	9380
8	<i>Clip Pad</i>	3440
9	<i>Clip WI</i>	9000
10	<i>Piston D01</i>	6336
11	<i>Cap Bleeder</i>	62000
12	<i>Thread Protector</i>	33500
13	<i>Body Caliper RH</i>	720
14	<i>Body Caliper LH</i>	720
15	<i>Mounting Support</i>	1440
16	<i>Ring Boot</i>	6400
17	<i>Screw Bleeder</i>	219501

Tabel 2 Data *Inventory Master File 2*

No	Lot Size/SNP	Jumlah Item
1	500	2
2	1000	4
3	200	2
4	800	4
5	200	2
6	3000	2
7	560	2
8	200	4
9	2000	2
10	1520	2

11	2000	2
No	Lot Size/SNP	Jumlah Item
12	1500	2
13	120	1
14	120	1
15	120	2
16	800	4
17	2000	2

Pengolahan Data

Berdasarkan data-data di atas kemudian dapat dilakukan perhitungan MRP untuk produk *import* dan produk lokal berikut hasilnya:

Tabel 3. MRP pada *Boot Piston*

Item	Boot Piston	Stok Inventory Akhir Desember									
Komponen	Past Due	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep
<i>Lead Time</i>	2										
<i>Lot Size</i>	500										
<i>Safety Stock</i>	0,75GR _{n+1}										
<i>Gross Requirement</i>				37560	40016	37780	36644	36644	36644	36644	36644
<i>Schedule Receipt</i>				0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Project on Hand</i>	0	0	28000	56840	47224	27944	27800	27512	27512	27868	27828
<i>Net Requirement</i>				9780	(-)	(-)	8700	8988	8988	(-)	27512
<i>Plan Order Receipt</i>				66400	30400	18500	36500	36500	36500	37000	
<i>Plan Order Release</i>		66400	3040	18500	36500	36500	36500	9000	9000		

Pada MRP *Boot Piston* memiliki *standar number packaging* (SNP) atau *Lead time* 2 bulan, aturan *lot size* 500 pcs. Mempunyai *stock inventory ending* 0.75 dari jumlah permintaan selanjutnya (*Gross requirement* bulan _(n+1)). Maka didapat:

$$Gross Requirement \text{ Februari} = 2 \times 18780 = 37560$$

$$SEI = GR - BI + POreceipt \tag{1}$$

$$= 37560 - 28000 + 66400$$

$$= 56840 \text{ pcs.}$$

$$Maka POrelease = (0,75 \times GR \text{ bulan } (n+1)) - BS + GR_{(n)} \tag{2}$$

Dimana:

SEI: *Stock Ending Inventory* (ada di *project on hand*)

GR: *Gross requirement*

BI: *Beginning inventory*

BS: *Beginning Stock*

POreceipt: *Plan order receipt*

POrelease: *Plan Order Release*

3					0.75		
4	MRP Feb 2015				Feb		
5		SNP	Stock awal	Level stock	usage	Incoming	End Stock
6	Boot Piston	500	28000	0.75	37560	66,400	56840
7	Boot Pin	1000	58000	0.77	75120	114,000	96880
8	Pin Lock	200	16100	0.43	37560	57,000	35540
9	Bolt Pin	800	56960	0.76	75120	73,000	54840
0	Pin Guide	200	30300	0.81	37560	35,000	27740
1							
2						D21+F21-E21	
3							

Gambar 2 MRP PT X

Tabel 4 Release Order Rem Mobil Avanza

No	Part Name	Release Order					
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Boot Piston	18500	36500	36500	36500	37000	9000
2	Boot Pin	47000	73000	74000	73000	46000	9000
3	Pin Lock	36800	36600	36800	36600	36600	9200
4	Bolt Pin	73600	73600	72800	73600	45600	8800
5	Pin Guide	35600	36600	36800	36600	36600	9200
6	Screw Bleeder	26000	36000	36000	36000	38000	6000

Produk *import* memiliki *leadtime* 2 bulan. Masing-masing mempunyai *lot size* yang berbeda-beda dan mempunyai ukuran *safety stock* yang berbeda-beda. Seperti *boot piston*, *boot pin*, *pin lock*, *pin lock guide*, *bolt pin*, dan *pin guide* mempunyai ukuran *safety stock* 0.75 dari jumlah permintaan di periode berikutnya. Sedangkan *screw bleeder* mempunyai ukuran *safety stock* 0.85 dari jumlah permintaan di periode selanjutnya. Untuk *part* tipe *pin lock* pada bulan juli terjadi penambahan order sebesar 9200 pcs, guna penambahan ini agar memenuhi *safety stock* 0.75 dari jumlah permintaan agustus.

Tabel 5 MRP pada Part Pin Lock Juli dan Agustus

Komponen	Past Due	Juli	Aug
Gross Requirement		36644	36644
Schedule Receipt		0	0
Project on Hand		27612	27568
Net Requirement		8988	(-) 27612
Plan Order Receipt		36600	366000
Additional Plan Order Receipt		0	0
Plan Order Release		9200	
Additional Plan Order Release		9600	
Level Stock		0.75	

Untuk *part* tipe *bolt pin* pada bulan juli terjadi penambahan order atau additional order sebesar 8800 pc, guna penambahan material ini agar *safety stock* untuk pemesanan material pada

periode tersebut terpenuhi atau *safety stock* memenuhi 0.75 dari jumlah permintaan untuk periode selanjutnya.

Tabel 6 MRP pada *Part Bolt Pin* Juli dan Agustus

Komponen	Past Due	Juli	Aug
Gross Requirement		73288	73288
Schedule Receipt		0	0
Project on Hand		55584	27896
Net Requirement		(-) 18628	55584
Plan Order Receipt		73600	45600
Additional Plan Order Receipt		0	0
Plan Order Release		8800	
Additional Plan Order Release		8800	
Level Stock		0.76	

Produk lokal seperti *seal piston, shim outer, clip pad, clip wi, piston D01, cap bleeder, thread protector, body caliper, mounting support, dan ring boot*. Mempunyai *leadtime* 1 hari. Sehingga material yang akan dipesan berdasarkan kanban yang turun dari produksi. Pemesanan jumlah material untuk produk lokal tidak menggunakan MRP. Maka itu dapat dikatakan *pull system inventory* untuk produk lokal.

Namun perusahaan tetap membuat *forecast* pemesanan material untuk permintaan selanjutnya. *Forecast* ini diberikan kepada supplier agar supplier dapat memperkirakan permintaan di periode selanjutnya. Berikut langkah-langkah dalam melakukan *order release* ke supplier pada *pull system* khusus untuk *part body caliper* dan *mounting support*:

Step 1: Cek kanban untuk mengetahui material apa yang dibutuhkan jumlahnya berapa yang diperlukan pada waktu yang diperlukan. Berikut ini contoh gambar kanban:



Gambar 3 Kanban

Step 2: Isi *delivery note*/DN yang berupa slip yang berisi mengenai order kanban yang diinput.

Contoh *delivery note*:

Delivery Note

DN Number	SA00461-0577--5224-1	Order Date	02/23/2015	Cycle	1	Supplier ID	SA00461					
PO Number	0577-A15	Arrival Date	02/24/2015	Cycle	1							
Line	Item Number	Part Name	Type	Pcs /Kanban	Kanban /Pallet	Qty PO	Qty Received	Qty Outstanding SI	QTY SI Today	Order (Kanban)	Over PO	%
1	51-a6040-17110	BODY CALIPER L. H.	I-160	2	30	720	420	120	0			75
2	51-a6040-27110	BODY CALIPER R. H.	I-160	2	30	720	420	60	0			66.7
3	51-a5418-57110	BODY CALIPER	D99B/APV	4	60	0,760	8,160	480	0			88.5
4	51-a6039-58080	MOUNTING SUPPORT	I-160	4	60	1,440	960	0	0			66.7
5	51-a5418-58080	MOUNTING SUPPORT	D99B	4	60	4,320	2,640	0	240			61.1
6	51-a5424-57110	BODY CALIPER	D01N	4	60	37,540	23,760	720	1,440			65.2
7	51-a5424-58080	MOUNTING SUPPORT	D01N	4	60	37,540	24,000	960	720			66.5

Gambar 4 Delivery Note

Sedangkan *pull system* khusus untuk *part boot pin* tidak menggunakan kanban tetapi perhitungan jumlah material yang akan dipesan seperti berikut contoh pemesanannya:

Tabel 7 Form Pemesanan


Item Number	Part Name	SNP	Senin		23	Februari 2015		
			Beg Stock	Level Stock	Plain in DN 23	Minus DN	Total	Usage
228490220	Spring Return 03J	100	30600	2,5	5000		35600	12200
275010031	Ring, Boot D99/D01	800	8640	2,6	1600		10240	3280
275000060	SP Shoe to Lever D01	300	6600	3,0			6600	2166

Step 3: Melakukan rekapitulasi stok *casting* (pengecoran/menuangkan ke wadah). Untuk pesanan material setiap harinya, pada jam-jam tertentu.

REKAPITULASI STOCK CASTING																
						Senin	23	Februari	2015			Selasa				24
Type	Begin Stock	Level	Minus ATI	aktual in	1	2	3	4	5	6	Total kanban	Prod	End Stock	1	2	
					09:00	13:00	17:00	21:00	1:00	5:00				09:00	13:00	
CMF 1	B/Caliper	840	0.7	120	300	60	180	240	180	180	1140	1200	600	300	300	
	S/Mounting	180	0.2	780	240	120	180	240	180	120	1080	1200	600	300	300	
D80 12"	B/Caliper	270	0.9				180	90			270	300	240		90	
	S/Mounting	180	0.6				180	180			360	300	240		180	
D80 13"	B/Caliper	180	0.9	90	90	90					270	200	250			
	S/Mounting	180	0.9		180					180	360	200	160			
K2	B/Caliper	180	1.0					90		90	180	180	180	180		
	S/Mounting	360	2.0								0	180	180	180		

Gambar 6 Rekapitulasi Stok

Step 4: *Forecast* pesanan yang diterima oleh supplier sebagai estimasi permintaan untuk pada periode selanjutnya/bulan selanjutnya dengan data aktual permintaannya pada periode tersebut.

 Body Caliper Support Mounting			Bulan : January 2015											Supplier : PT. AT - INDONESIA Attn : Suharto Fax : 021-8904308							
			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total	
8	Support Mounting	Plan:LH/RH	480	480			480	480	480	480	480			360	360	360	360	360		9,000	
	D 80 12"	Actual																			
	130000320	+/-																			
7	Body Caliper	Plan:LH/RH	480	480			360	360	360	360	360			360	360	360	360	360		8,400	
	D 80 13"	Actual																			
	130000350	+/-																			
8	Support Mounting	Plan:LH/RH	480	480			360	360	360	360	360			360	360	360	360	360		8,400	
	D 80 13"	Actual																			
	130000360	+/-																			

Gambar 7 Data Aktual

Tabel 7 *Release Order* Material Rem Avanza

No	Part Name	Release Order					
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Seal Piston	39000	39000	36000	36000	36000	27000
2	Shim Outer	39200	37520	36960	36400	36400	27440
3	Clip Pad	79600	75400	73200	73200	73400	66000
4	Clip WI	40000	38000	36000	36000	36000	34000
5	Piston DOI	39520	38000	36480	36480	36480	33440
6	Cap Bleeder	26000	38000	36000	36000	38000	26000
7	Thread Protector	39000	37500	37500	36000	36000	28500
8	Body Caliper RH	10080	18600	18240	18360	18360	27480
9	Body Caliper LH	10080	18600	18240	18360	18360	27480
10	Mounting Support	57600	37200	36600	36600	36720	36600
11	Ring Boot	133600	74400	73600	72800	73600	73600

Untuk produk lokal yang memiliki *leadtime* 1 hari namun, *forecast* permintaan bulanan tetap dibuat dalam bentuk MRP. Guna agar supplier dapat mengestimasi permintaan material di periode yang akan datang. Masing-masing *part* mempunyai ukuran *safety stock* yang berbeda-beda misalnya pada *seal piston, shim outer, cap bleeder dan thread protector* memiliki *safety stock* 0.25 dari jumlah permintaan periode mendatang.

Pada *clip pad, clip wi dan piston FG* memiliki *safety stock* 0.1 pc dari jumlah permintaan di periode mendatang. Sedangkan *body caliper, mounting support dan ring boot* memiliki *safety stock* sebesar 0.5 pc dari jumlah permintaan di periode mendatang. Berikut ini merupakan tabel persentase perbedaan angka pada *plan order release* pada MRP standar dengan MRP PT X:

Tabel 8 Persentase Perbedaan MRP PT X dengan MRP Standar pada Bulan Februari

<i>Plan Order Release</i>		MRP		Presentase Perbedaan Angka
Bulan Februari		PT AAIJ	Standar	
Produk <i>Import</i>	<i>Boot Piston</i>	66400	66400	0%
	<i>Boot Pin</i>	114000	114000	0%
	<i>Pin Lock</i>	57000	57000	0%
	<i>Bolt Pin</i>	73000	73000	0%
	<i>Pin Guide</i>	35000	35000	0%
	<i>Screw Bleeder</i>	40000	40000	0%
Produk Lokal	<i>Seal Piston</i>	31564	33000	2%
	<i>Shim Outer</i>	38184	38640	1%
	<i>Clip Pad</i>	79683,2	79800	0%
	<i>Clip WI</i>	35225,6	34000	2%
	<i>Piston D01</i>	35225,6	36480	2%
	<i>Cap Bleeder</i>	(-) 14436	0	100%
	<i>Thread Protector</i>	14064	15000	3%
	<i>Body Caliper</i>	27344	37540	16%
	<i>Mounting Support</i>	56128	37540	20%
<i>Ring Boot</i>	108736	53200	34%	

Tabel 9 Persentase Perbedaan MRP PT X dengan MRP Standar pada Bulan Maret

<i>Plan Order Release</i>		MRP		Presentase Perbedaan Angka
Bulan Februari		PT AAIJ	Standar	
Produk <i>Import</i>	<i>Boot Piston</i>	30400	30400	0%
	<i>Boot Pin</i>	67200	67200	0%
	<i>Pin Lock</i>	29000	29000	0%
	<i>Bolt Pin</i>	77000	77000	0%
	<i>Pin Guide</i>	42000	42000	0%
	<i>Screw Bleeder</i>	34000	34000	0%
Produk Lokal	<i>Seal Piston</i>	39457	39000	1%
	<i>Shim Outer</i>	39457	39200	0%
	<i>Clip Pad</i>	79584,8	79600	0%
	<i>Clip WI</i>	39792,4	40000	0%
	<i>Piston D01</i>	39792,4	39520	0%
	<i>Cap Bleeder</i>	39457	26000	21%
	<i>Thread Protector</i>	39457	39000	1%
	<i>Body Caliper</i>	19449	10080	32%
	<i>Mounting Support</i>	38898	57600	19%
<i>Ring Boot</i>	77796	133600	26%	

Tabel 10 Persentase Perbedaan MRP PT X dengan MRP Standar pada Bulan April

<i>Plan Order Release</i>		MRP		Presentase Perbedaan Angka
Bulan Februari		PT AAIJ	Standar	
Produk <i>Import</i>	<i>Boot Piston</i>	18500	18500	0%
	<i>Boot Pin</i>	47000	47000	0%
	<i>Pin Lock</i>	36800	36800	0%
	<i>Bolt Pin</i>	73600	73600	0%
	<i>Pin Guide</i>	35600	35600	0%
	<i>Screw Bleeder</i>	26000	26000	0%
Produk Lokal	<i>Seal Piston</i>	37496	39000	2%
	<i>Shim Outer</i>	37496	37520	0%
	<i>Clip Pad</i>	75332,8	75400	0%
	<i>Clip WI</i>	37666,4	38000	0%

<i>Plan Order Release</i>	MRP		Presentase Perbedaan Angka
Bulan Februari	PT AAIJ	Standar	
<i>Piston D01</i>	37666,4	38000	0%
<i>Cap Bleeder</i>	37496	38000	1%
<i>Thread Protector</i>	37496	37500	0%
<i>Body Caliper</i>	18606	18600	0%
<i>Mounting Support</i>	37780	37200	1%
<i>Ring Boot</i>	75560	74400	1%

Untuk produk *import* berdasarkan tabel 8, 9, dan 10 tidak adanya perbedaan angka pada hasil perhitungan MRP PT X dengan MRP standar. Hal ini disebabkan karena bentuk perhitungan MRP untuk produk *import* mirip dengan bentuk perhitungan MRP standar yang dimana terdiri dari stock awal = *project on hand*, *usage = gross requirement*, *incoming = plan order release*. Selain itu, MRP dapat dihitung apabila produknya *push system inventory* sehingga nilainya sama antara MRP PT X dan MRP standar. Kesamaan pada angka juga disebabkan karena *leadtime* produk minimal 1 bulan.

Sedangkan untuk produk lokal berdasarkan tabel 8,9, dan 10 adanya perbedaan angka pada hasil perhitungan MRP PT X dengan MRP standar. Perbedaan angka disebabkan karena untuk produk lokal tidak menerapkan *push system inventory* tapi menggunakan *pull system inventory* pada material *body caliper* dan *mounting support* yang menggunakan sistem kanban *card*, setiap ada permintaan atau kanban turun akan di lakukan pemesanan material dengan mengisi *form delivery note / DN* yang berisi order barang dengan input kanban. Sedangkan untuk material *boot pin* merupakan *pull system inventory* namun tidak menggunakan kanban masih dalam bentuk pengisian form order secara manual.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas dapat dilihat bahwa pada produk *import* yang mempunyai *leadtime* 2 bulan contoh memenuhi kebutuhan material pada bulan february maka dilakukan pemesanan material pada bulan desember. Pemesanan material/*plan release order* untuk *part boot piston* pada bulan juli 9000 pc, *part boot pin* sebanyak 9000 pc, *part pin lock* 9200 pc, *part bolt pin* 8800 pc, *part pin guide* 9200 pc, *part screw bleeder* 6000 pc, Pada produk local mempunyai *leadtime* 1 bulan berikut *part supplier* lokal : pemesanan material/*plan release order* pada bulan Juli untuk *part seal piston* sebanyak 27000 pc, *part shim outer* 27440 pc, *part clip pad* 66000 pc, *part clip wi* 34000 pc, *part piston D01* 32440 pc, *part cap bleeder* 14000 pc, *part thread protector* 28500 pc, *part body caliper* untuk RH dan LH masing-masing 27480 pc, *part mounting support* masing-masing 36600 pc, *part ring boot* 73600 pc. Berdasarkan hasil perhitungan MRP PT X dengan MRP standar terjadi perbedaan angka pada produk lokal dan tidak terjadi perbedaan angka pada produk *import*.

DAFTAR PUSTAKA

Astana I.N.Y. 2007. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Metode MRP. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 11 (2).
 Browne, J., Harben, J., Shivnan, J. 1996. *Production Management Systems: An Integrated Perspective, 2nd edition*. USA: Addison-Wesley Press.

- Buffa, E.S., 1976. *Operations Management: The Management of Productive Systems*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Gaspersz, V. 1998. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gutierrez Y.B., Diaz B.A., Gupta S.M. 2008. Lot sizing in reverse MRP for scheduling Disassembly. *International Journal of Production Economics*, Vol.111, 741–751.
- Handoko, T.H. 1996. *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE.
- Ho J.C., Solis A.O., Chang Y.L. 2001. An integrated MRP and JIT framework. *Journal Computer and Industrial Engineering*, Vol.41, 173–185.
- Ho J.C., Solis A.O., Chang Y.L. 2007. An Evaluation of Lot-Sizing Heuristics for Deteriorating Inventory in Material Requirements Planning Systems. *Journal Computers & Operations Research*, Vol.34, 2562 – 2575.
- Hung Y.F., Huang C.C., Yeh Y. 2013. Real-time Capacity Requirement Planning For Make-To-Order Manufacturing With Variable Time-Window Orders. *Journal of Computer and Industrial Engineering*, Vol. 64, 641-652.
- Mabert V.A. 2007. The Early Road to Material Requirements Planning. *Journal of Operations Management*, Vol. 25, 346–356.
- Purnomo, H. 2004. *Pengantar Teknik Industri Edisi Kedua*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rangkuti, F. 1995. *Manajemen Persediaan Aplikasi dibidang Bisnis*. Jakarta: Manajemen PT Raja rafindo persada.
- Sadhegian R. 2008. Continuous Materials Requirements Planning (CMRP) Approach When Order Type Is Lot For Lot and Safety Stock Is Zero and Its Applications. *Journal of Applied Soft Computing*, Vol. 11, 5621-5629.
- Wee H.M., Shum Y.S. 1999. Model Development for Deteriorating Inventory in Material Requirement Planning Systems. *Journal of Computers & Industrial Engineering*, Vol. 36, 219–25.
- Yenisey, M.M. 2006. A flow-network approach for equilibrium of material requirements planning. *International Journal of Production Economics*, Vol.102, 317–332.