

PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU KERIPIK APEL PADA UD. RAMAYANA AGRO MANDIRI

Apple Chip's Material Requirement Planning at UD. Ramayana Agro Mandiri

Ardaneswari Dyah Pitaloka Citraresmi*, Imam Santoso, Panji Deoranto, Siti Asmaul,
Endah Rahayu, Dhita Morita Ikasari, Rizky Lutfian Ramadhan Silalahi

Jurusan Teknologi Industri Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email: ardanezz@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi kebutuhan dan pengadaan bahan baku apel di UD. Ramayana Agro Mandiri, serta pengendalian persediaan agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP). Hasil penelitian menyatakan bahwa UD. Ramayana dapat melakukan perencanaan kebutuhan bahan baku keripik apel menggunakan perhitungan MRP dengan teknik EOQ. Pemesanan buah apel dilakukan sebanyak 12 kali dalam satu tahun, sedangkan untuk bahan baku yang lain, seperti aluminium foil, vitamin C, minyak goreng, dan kardus dipesan oleh UD. Ramayana sebanyak dua kali dalam satu tahun. Pemesanan buah apel dilakukan setiap bulan, sedangkan aluminium foil dipesan pada periode ke-0 (sebelum proses produksi) dan bulan ke-8, vitamin C, dan kardus dipesan pada periode ke-0 (sebelum proses produksi) dan bulan ke-7, minyak goreng dipesan pada periode ke-0 (sebelum proses produksi) dan bulan ke-11. Total biaya pengendalian persediaan bahan baku pembuatan keripik apel sebesar Rp 40975424.80/tahun, atau sebesar 1.265% dari total pendapatan penjualan keripik apel per-tahun

Kata kunci : Apel, Bahan Baku, EOQ, *Material Requirement Planning*

ABSTRACT

This study aimed to obtain information about needs and procurement of apples at UD. Ramayana Agro Mandiri. In addition, the research aims to control the supply of raw materials to support production. The method used in this study is the calculation of Material Requirement Planning (MRP). Result showed that UD. Ramayana can perform the raw material requirements planning based on MRP calculations using EOQ's techniques. Based on these calculations, it can be seen that the reservation of apples performed 12 times in a year while for other raw materials, such as aluminum foil, vitamin C, cooking oil, and cardboard ordered by UD. Ramayana as much as twice in a year. UD Ramayana order apples every months, while the aluminum foil order starts from period 0 (before the production) and period 8, vitamin C, and cardboard ordered in the period 0 (before the production process) and period 7, oil ordered in the period 0 (before the production process) and period 11. Total cost of inventory of raw material is Rp 40975424.80/year or equivalent to 1.265% of total sales revenue/year

Keywords: Apples, Raw Materials, EOQ, Material Requirement Planning

PENDAHULUAN

UD. Ramayana Agro Mandiri (UD. Ramayana) merupakan bagian dari Kelompok Usaha Bersama (KUB) UKM "Bumiaji Asri" yang terletak di kota Batu, yang memproduksi keripik apel. Permintaan produk

keripik apel UD. Ramayana sebesar 12 ton per tahun cukup tinggi dibanding dengan keripik buah yang lainnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2014, perkembangan tanaman apel di Jawa Timur terkonsentrasi di kabupaten Malang, dimana produksi per tahun sebesar 1025700

ton apel dengan jumlah pohon yang menghasilkan 1409927 pohon. Selain di kabupaten Malang, terdapat daerah penghasil apel di Jawa Timur yaitu kota Batu dengan luas lahan 2015 ha menghasilkan produk pertahun sebesar 20167 ton apel dan kabupaten Pasuruan dengan luas lahan 1591 ha dapat menghasilkan produk pertahun sebesar 63 ton apel (BPS, 2015;). Produksi apel di Indonesia yang melimpah secara tidak langsung menimbulkan limbah yang dihasilkan dari apel segar sampai dengan pengolahannya seperti pembuatan keripik apel, jus apel, dan selai apel (Hidayat *et al.*, 2009; Utomo *et al.*, 2014; Hapsari dan Estiasih, 2015).

Pada proses produksinya, masalah yang sering dihadapi oleh UD. Ramayana adalah kurangnya bahan baku apel sehingga proses produksi tidak dapat berjalan dengan lancar. Selain itu, UD. Ramayana juga tidak dapat menentukan berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan dan kapan bahan baku harus disediakan. Hal tersebut berdampak pada pemesanan bahan baku lain seperti minyak goreng, natrium metabisulfat, aluminium foil, dan kardus dimana frekuensi pemesanan dan jumlahnya tidak pasti dalam sekali pesan.

Terjadinya kekurangan persediaan bahan baku atau tidak adanya bahan baku pada saat dibutuhkan dapat menyebabkan jalannya aktivitas produksi terhenti. Sebaliknya apabila persediaan bahan baku berlebih maka akan mengakibatkan tertahannya modal secara tidak produktif, sehingga hal ini merupakan salah satu faktor kerugian bagi UKM. Oleh karenanya, perlu dilakukan perencanaan kebutuhan bahan baku di UD. Ramayana agar dapat menentukan jumlah persediaan yang tepat untuk masing-masing bahan baku keripik apel, sehingga biaya produksi dapat diminimalisir dan mampu memenuhi kebutuhan pasar akan keripik apel.

Perencanaan kebutuhan bahan baku diperlukan suatu sistem yang berfungsi sebagai sistem persediaan serta sebagai suatu sistem informasi, sehingga memungkinkan tercipta sistem pengadaan bahan baku yang tepat waktu, jumlah, dan jenis. Pentingnya persediaan bahan baku membuat perusahaan harus benar-benar memperhatikan hubungan antar item persediaan, sehingga dalam menentukan kebutuhan bahan baku secara cepat dan tepat dapat lebih efisien.

Metode yang dapat digunakan untuk merencanakan kebutuhan bahan salah satunya adalah *Material Requirement Planning* (MRP). Metode MRP digunakan untuk merencanakan persediaan yang bergantung pada permintaan dengan menjadwalkan jumlah yang tepat dari semua material yang dibutuhkan. Metode MRP sangat berarti dalam meminimasi investasi persediaan, memudahkan penyusunan jadwal kebutuhan setiap komponen yang diperlukan, dan sebagai alat pengendalian produksi dan persediaan (Sum *et al.*, 1995; Nasution, 2003; Astana, 2007; Limbong *et al.*, 2013).

Penerapan metode MRP harus didukung dengan sistem perencanaan kebutuhan kapasitas untuk memastikan bahwa produksi yang telah dijadwalkan akan sesuai dengan kapasitas pabrik. Suatu sistem MRP mengidentifikasi item yang harus dipesan, banyak kuantitas pesanan, dan waktu pesanan (Gaspersz, 2005).

Tujuan Penelitian tentang pengendalian persediaan bahan baku keripik apel adalah untuk membuat perencanaan kebutuhan bahan baku keripik apel di UD. Ramayana sebagai pengendalian persediaan dan menentukan *lot sizing* yang tepat menggunakan teknik *Economic Order Quantity* (EOQ) agar biaya persediaan minimum.

BAHAN DAN METODE

Metode

Metode yang digunakan untuk merencanakan kebutuhan apel pada UD. Ramayana sesuai dengan Gambar 1 yang meliputi peramalan permintaan keripik apel tahun 2015 dalam bentuk periode bulanan dengan metode ARIMA, perhitungan *safety stock* (ss) dihitung berdasarkan rumus dengan asumsi waktu tunggu yang bersifat konstan dan permintaan yang bersifat variabel. ss bertujuan untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan barang dengan rumus sebagai $ss = (\text{pemakaian maksimum} - \text{pemakaian rata-rata}) \times \text{lead time}$ (Natara-jan, 1994; Heizer dan Barry, 2010; Radasanu, 2016).

Langkah selanjutnya adalah penetapan jadwal induk produksi (JIP) dalam periode bulanan dibuat berdasarkan hasil peramalan permintaan tahun 2015 ditambah dengan persediaan pengaman pada setiap periode.

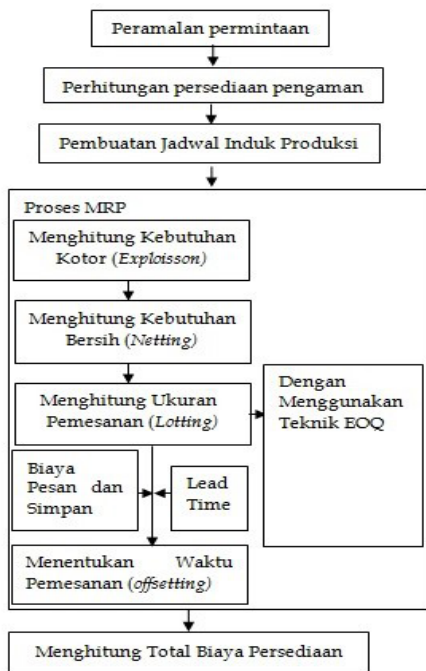
Setelah penetapan JIP, dilakukan perhitungan kebutuhan kotor bahan baku keripik apel berdasarkan jadwal induk produksi dan *bill of material* (BOM) yang dibuat, kemudian menghitung kebutuhan bersih. Kebutuhan bersih bahan baku keripik apel diperoleh dari pengurangan antara kebutuhan kotor dengan data persediaan yang dimiliki perusahaan (jumlah yang ada digudang dan yang sedang dipesan).

Selanjutnya adalah menghitung ukuran pemesanan (*lotting*) setiap bahan baku keripik apel mengacu pada hasil kebutuhan bersih. Ukuran pemesanan ini dihitung menggunakan teknik *lot size* EOQ dengan rumus sebagai berikut.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

- D = permintaan yang diperkirakan per periode waktu
- S = biaya pemesanan
- H = biaya penyimpanan per unit
- EOQ = jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis



Gambar 1. Bagan alur analisa data

Penentuan waktu pemesanan juga dilakukan untuk menentukan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan berdasarkan kebutuhan bersih dengan cara mengurangi saat awal tersedianya ukuran *lot* yang diinginkan dengan besarnya *lead time*. Setelah melakukan proses MRP, maka selanjutnya membuat tabel MRP yang ditampilkan pada Tabel 1.

Langkah terakhir adalah menghitung total biaya persediaan dengan menjumlahkan semua biaya simpan dan biaya pesan untuk setiap bahan baku keripik apel. Biaya pesan meliputi biaya transportasi, biaya telepon, biaya tenaga kerja, dan biaya dokumentasi, sedangkan biaya simpan mencakup biaya listrik dan biaya pajak bumi dan bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan Permintaan

Peramalan permintaan keripik buah apel berdasarkan data *history* lima tahun yang lalu (2010-2014) memiliki pola data fluktuatif atau tidak stasioner seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Metode peramalan yang digunakan adalah ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Nilai akurasi peramalan ditunjukkan dalam nilai MAPE sebesar 17.33%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka model ARIMA yang terbentuk untuk meramalkan keripik apel selama 2015 periode bulanan adalah model ARIMA (2, 1, 2). Hasil peramalan keripik apel tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 2.

Bill of Material (BOM)

BOM merupakan daftar produk dan komponennya dalam proses *manufacturing*.

Tabel 1. *Material requirement planning* (MRP)

<i>Lead Time</i> :	Periode	
<i>Lot size</i> :	(Bulanan)	Total
<i>On Hand</i> :	12 s/d 12	
<i>Gross Requirement</i>		
<i>Net Requirement</i>		
<i>Inventory On Hand</i>		
<i>Planned Order release</i>		
<i>Planned Order Receipt</i>		

Tabel 2. Hasil peramalan keripik apel tahun 2015

Periode	Jumlah (kg)	Periode	Jumlah (kg)
1	3308	7	4228
2	3874	8	4283
3	4260	9	4328
4	4212	10	4370
5	4147	11	4414
6	4170	12	4458

Sumber : data primer diolah

Tabel 3. Jadwal induk produksi keripik apel tahun 2015

Periode	Jumlah (kg)	Periode	Jumlah (kg)
1	3595	7	4515
2	4161	8	4570
3	4547	9	4615
4	4499	10	4657
5	4434	11	4701
6	4457	12	4745

Sumber : data primer diolah

BOM dibuat sebagai bagian dari proses desain dan kemudian digunakan untuk menentukan barang yang harus dibeli dan barang yang harus dibuat (Herjanto, 2008; Sui *et al.*, 2014; Chatras *et al.*, 2015). BOM dari keripik apel terdiri dari dua level. Level 0 merupakan produk akhir yaitu keripik apel. Level 1 terdiri dari komponen penyusun keripik apel yaitu buah apel, minyak goreng, dan *aluminium foil*. Level 2 terdiri dari pelengkap buah apel, yaitu vitamin C dan pelengkap *aluminium foil* yaitu kardus pengemas. BOM keripik apel dapat dilihat pada Gambar 3.

Persediaan Pengaman

Safety stock (ss) digunakan untuk mengantisipasi adanya lonjakan permintaan produk. Pada perhitungan persediaan pengaman suatu produk, perlu diidentifikasi pemakaian/permintaan maksimum dari keripik apel dan juga pemakaian/permintaan rata-rata keripik apel selama satu tahun. Selain itu juga perlu diidentifikasi waktu tunggu (*lead time*) untuk mendapatkan keripik apel.

Berdasarkan data yang telah diperoleh, diketahui bahwa permintaan keripik apel tertinggi sebanyak 4458 unit, dan permintaan rata-rata keripik apel sebesar 4171 unit. Keripik apel selalu tersedia sepanjang waktu, jika memesan paling lama menunggu hanya satu hari, dan hanya berlaku jika pesanan sangat banyak atau konsumen berasal dari luar kota sehingga perlu waktu mengirim produk. Oleh karena itu, dalam memperoleh produk diasumsikan tidak ada waktu menunggu yang dikeluarkan, sehingga *lead time* keripik apel selama 1 hari.

Berdasarkan informasi tersebut dapat dihitung persediaan ss untuk keripik apel berdasarkan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Safety stock} &= (\text{pemakaian maksimum} - \\ &\quad \text{pemakaian rata-rata}) \times \text{Lead Time} \\ &= (4458 - 4171) \times 1 \\ &= 287 \end{aligned}$$

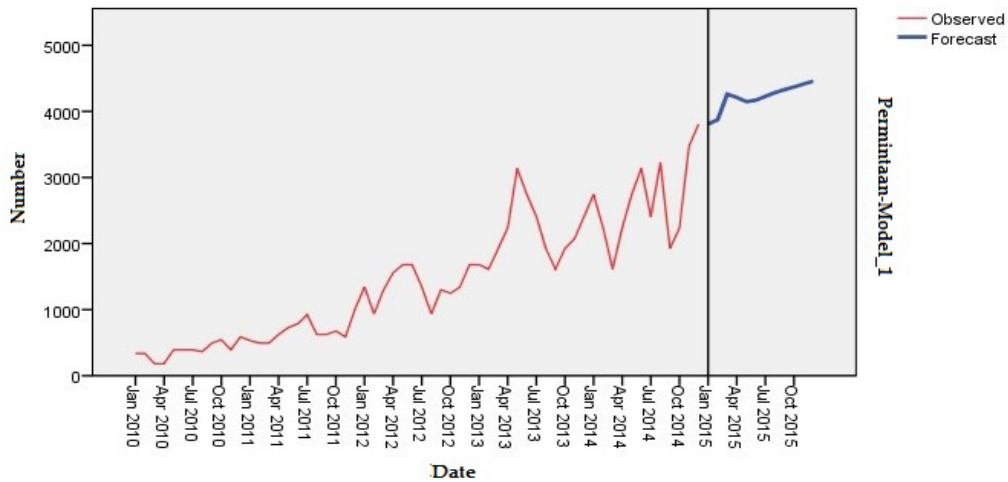
Persediaan pengaman tersebut mampu menjaga tingkat produksi keripik apel sesuai dengan kebutuhan pasar.

Jadwal Induk Produksi

Jadwal Induk Produksi (JIP) digunakan untuk menggambarkan kapasitas produksi setiap periodenya. JIP keripik apel pada UD. Ramayana diperoleh dari hasil peramalan permintaan tahun 2015 ditambah dengan persediaan pengaman. JIP tersusun dari 12 periode selama 1 tahun. Secara rinci, JIP keripik apel UD. Ramayana dapat dilihat pada pada Tabel 3.

Biaya-Biaya Persediaan Biaya Pesan

Biaya pesan adalah biaya yang timbul dalam memproduksi suatu produk, selain biaya produksi. Biaya pesan biasanya dikeluarkan pada saat memesan bahan yang akan digunakan untuk proses produksi. Biaya pesan keripik apel di UD. Ramayana terdiri dari biaya telepon, biaya transportasi, dan biaya dokumentasi. Biaya telepon dipengaruhi oleh lokasi pemesanan setiap bahan baku apel dan lama durasi percakapan yang diperkirakan selama 10 menit. Biaya transportasi dipengaruhi oleh jarak tempuh dari pemasok ke perusahaan dan besarnya konsumsi bahan bakar minyak (BBM) per kilomernya. Menurut Wijayanto (2009), konsumsi BBM dipengaruhi oleh kecepatan dari kendaraan tersebut (km/jam) yang dihitung berdasarkan rumus *Pacific Consultant International*



Gambar 2. Plot data permintaan keripik apel mingguan tahun 2013 dan 2014

Tabel 4. Daftar biaya pesan per sekali pesan

Bahan	Biaya Pesan per sekali pesan (Rp)
Buah Apel	65739.49
Minyak Goreng	16365.54
Aluminium Foil	41365.54
Vitamin C	16365.54
Kardus	16365.54

Sumber : data primer diolah

Tabel 5. Daftar biaya simpan per unit/tahun

Bahan	Satuan	Biaya Simpan (Rp)
Buah Apel	kg	31.86
Minyak Goreng	l	1615.79
Aluminium Foil	bungkus	0.40
Vitamin C	kg	0.32
Kardus	kardus	3.23

Sumber : data primer diolah

Tabel 6. Kebutuhan kotor masing-masing bahan baku keripik apel

A	B	C	D	E	F	G	H
1	3595	71.9	35950	3.595	14380	17975	1798
2	4161	83.22	41610	4.161	16644	20805	2081
3	4547	90.94	45470	4.547	18188	22735	2274
4	4499	89.98	44990	4.499	17996	22495	2250
5	4434	88.68	44340	4.434	17736	22170	2217
6	4457	89.14	44570	4.457	17828	22285	2229
7	4515	90.3	45150	4.515	18060	22575	2258
8	4570	91.4	45700	4.57	18280	22850	2285
9	4615	92.3	46150	4.615	18460	23075	2308
10	4657	93.14	46570	4.657	18628	23285	2329
11	4701	94.02	47010	4.701	18804	23505	2351
12	4745	94.9	47450	4.745	18980	23725	2373

Sumber : data primer diolah

Keterangan : A=periode, B=jumlah permintaan keripik apel, C=rasio, D=apel (kg), E=vitamin C (kg), F=minyak goreng (l), G=aluminium foil (bungkus), H=kardus (kardus)

Tabel 7. Hasil perhitungan ukuran pemesanan menggunakan teknik EOQ

Bahan Baku	D	S	H	EOQ
Buah Apel	534.960	65739,49	31.86	46.986
Vitamin C	53.50	16365,54	1615.79	33
Minyak Goreng	213.984	41365,54	0.40	210.375
<i>Aluminium Foil</i>	267.480	16365,54	0.32	165.406
Kardus	26.748	16365,54	3.23	16.464

Sumber : data primer diolah

Tabel 8. Waktu tunggu (*lead time*) setiap bahan baku keripik apel

Bahan Baku	Waktu Tunggu (hari)
Buah Apel	1
Vitamin C	0
Minyak Goreng	1
<i>Aluminium Foil</i>	1
Kardus	0

Sumber : data primer diolah

Tabel 10. Perhitungan total biaya persediaan menggunakan EOQ

Bahan Baku	Jumlah Perse-diaan (Rp)	Biaya Sim-pan (Rp)	Biaya Simpan Total (Rp)	Frekuen-si Peme-san-an	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Pesan Total (Rp)	Total Biaya (Rp)
Buah Apel	208186	159.30	33164029.80	12	91739.49	1100873.88	34264903.68
Vitamin C	56.2752	1615.79	90928.91	2	199879.72	399759.44	490688.35
Minyak Goreng	1159345	4.04	4683753.80	2	42365.54	84731.08	4768484.88
<i>Alumin-ium Foil</i>	1037615	0.32	332036.80	2	42365.54	84731.08	416767.88
Kardus	278591	3.23	899848.93	2	67365.54	134731.08	1034580.01
Total Biaya							40975424.80

Sumber : data primer diolah

(PCI). Biaya dokumentasi dipengaruhi oleh banyaknya kuitansi yang di *copy* dengan harga Rp 200/lembar. Secara rinci mengenai biaya pesan setiap bahan baku keripik apel dapat dilihat pada Tabel 4.

Biaya Simpan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang timbul akibat adanya penyimpanan bahan, sehingga diperlukan fasilitas tertentu untuk menyimpan barang. Biaya simpan bahan baku keripik apel UD. Ramayana meliputi biaya listrik dan biaya pajak bumi dan bangunan. Biaya listrik dipengaruhi oleh jenis listrik yang digunakan dan besarnya daya (watt) barang elektronik tersebut. UD. Ramayana menggunakan listrik kategori bisnis golongan B-2/TR 6600 VA-200 KVA dan golongan tersebut memiliki tarif dasar listrik sebesar Rp 1426.58/Kwh. Biaya Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) UD. Ramayana keseluruhan setiap tahunnya sebesar Rp 100000 dan perhitungan PBB setiap bahan baku menggunakan proporsi luas gudang yang dipakai untuk menyimpan bahan baku tersebut. Secara rinci daftar biaya simpan bahan baku keripik apel dapat dilihat pada Tabel 5.

Proses *Material Requirement Planning* (MRP)

Perhitungan Kebutuhan Kotor

Perhitungan kebutuhan kotor keripik apel digunakan untuk mendapatkan jumlah kebutuhan kotor masing-masing bahan penyusun keripik apel. Perhitungan dilakukan dengan mengetahui rasio permintaan keripik angka yang dibandingkan dengan 50 kg keripik apel pada *bill of material*. Jumlah kebutuhan kotor setiap bahan baku keripik apel dapat dilihat pada Tabel 6.

Perhitungan Kebutuhan Bersih

Perhitungan kebutuhan bersih bahan baku dan produk keripik apel digunakan untuk mendapatkan jumlah kebutuhan bersih masing-masing bahan penyusun keripik apel dengan melihat jumlah persediaan di tangan dan yang sedang dipesan. Kebutuhan bersih bahan baku dan produk keripik apel jumlahnya sama dengan jumlah kebutuhan kotor karena jumlah persediaan di tangan dan yang sedang dipesan diasumsikan berjumlah nol.

Penentuan Ukuran Pemesanan

Penentuan ukuran pemesanan ditu-

jukan untuk mendapatkan jumlah pesanan yang optimal berdasarkan teknik *Economic Order Quantity* (EOQ). Teknik *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan teknik yang paling banyak digunakan dalam lingkungan MRP yang menghasilkan ukuran pemesanan yang berjumlah tetap. Perhitungan jumlah pesanan menggunakan persamaan 1 terangkum dalam Tabel 7.

Penentuan Waktu Pemesanan

Penentuan waktu yang tepat untuk merencanakan pemesanan dan penerimaan barang dilakukan dengan mempertimbangkan waktu tunggu (*lead time*) masing-masing bahan baku agar bahan baku diterima pada waktu yang tepat. Waktu tunggu dihitung sejak barang dipesan hingga barang tersebut diterima perusahaan dan siap digunakan. Waktu tunggu untuk masing-masing bahan baku keripik apel dapat dilihat pada Tabel 8.

Pembuatan MRP masing-masing *lot size* dengan memperhatikan waktu tunggu setiap bahan baku. Waktu tunggu tersebut dijadikan acuan waktu yang tepat untuk perusahaan melakukan pemesanan bahan baku. Hasil perhitungan kebutuhan bahan baku menggunakan metode EOQ dapat dilihat pada Tabel 9.

Pengendalian persediaan bahan baku pembuatan keripik apel di UD. Ramayana sebaiknya dilakukan berdasarkan perhitungan MRP, sehingga dapat memenuhi permintaan pasar. Teknik *lot size* yang diaplikasikan dalam MRP adalah EOQ. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan teknik EOQ, diketahui bahwa pemesanan buah apel dilakukan sebanyak 12 kali dalam satu tahun sedangkan untuk bahan baku yang lain, seperti *aluminium foil*, vitamin C, minyak goreng, dan kardus dipesan oleh UD. Ramayana sebanyak dua kali dalam satu tahun. Pemesanan buah apel dilakukan setiap bulan, dengan kuantitas pesanan yang sama setiap bulan yaitu 46896 kg, sedangkan *aluminium foil* dipesan pada periode ke-0 (sebelum proses produksi) dan bulan ke-8 sebesar 165406 bungkus, vitamin C dipesan pada periode ke-0 (sebelum proses produksi) dan bulan ke 7 sebesar 33 kg, minyak goreng dipesan pada periode ke-0 (sebelum proses produksi) dan bulan ke-11 sebesar 210375 liter, dan kardus dipesan pada periode ke-0 (sebelum proses produksi) dan bulan ke-7 sebesar 32928 kardus.

Tabel 9. Perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku (MRP) dengan lot size EOQ

<i>Lead Time: 0</i>														
hari	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>Lot Size: EOQ</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>On Hand: 0</i>														
Gross requirements		3595	4161	4547	4499	4434	4457	4515	4570	4615	4657	4701	4745	53496
Net Requirements		3595	4161	4547	4499	4434	4457	4515	4570	4615	4657	4701	4745	53496
Inventory On Hand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Release		3595	4161	4547	4499	4434	4457	4515	4570	4615	4657	4701	4745	53496
Planned Order Receipt		3595	4161	4547	4499	4434	4457	4515	4570	4615	4657	4701	4745	53496
<i>Lead Time: 1</i>														
hari	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>Lot Size: 46896</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>On Hand: 0</i>														
Gross requirements		35950	41610	45470	44990	44340	44570	45150	45700	46150	46570	47010	47450	534960
Net Requirements		35950	41610	45470	44990	44340	44570	45150	45700	46150	46570	47010	47450	534960
Inventory On Hand	0	10946	12372	14278	14278	16834	19160	20906	22102	22848	23174	23060	22506	208186
Planned Order Release	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	562752
Planned Order Receipt		46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	46896	562752

<i>Lead Time: 1</i>														
<i>hari</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>Lot Size:</i> 210375														
<i>On Hand: 0</i>														
<i>Gross requirements</i>	14380	16644	18188	17996	17736	17828	18060	18280	18460	18628	18804	18980	18980	213984
<i>Net Requirements</i>	14380	16644	18188	17996	17736	17828	18060	18280	18460	18628	18804	18980	18980	213984
<i>Inventory On Hand</i>	0	195995	177807	159811	142075	124247	106187	87907	69447	50819	32015	13035	13035	1159345
<i>Planned Order Release</i>	210375												210375	420750
<i>Planned Order Receipt</i>		210375												210375
<i>Lead Time: 1</i>														
<i>hari</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>Lot Size:</i> 165.406														
<i>On Hand: 0</i>														
<i>Gross requirements</i>	17975	20805	22735	22495	22170	22285	22575	22850	23075	23285	23505	23725	23725	267480
<i>Net Requirements</i>	17975	20805	22735	22495	22170	22285	22575	22850	23075	23285	23505	23725	23725	267480
<i>Inventory On Hand</i>	0	147431	124696	102201	80031	57746	35171	12321	154652	131367	107862	84137	84137	1037615
<i>Planned Order Release</i>	165406								165406					330812
<i>Planned Order Receipt</i>		165406												330812

<i>Lead Time: 0 hari</i>														
<i>Lot Size: 33</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>On Hand: 0</i>														
Gross requirements	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	0	56.27
Net Requirements	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	0	56.27
Inventory On Hand	28.31	23.62	18.93	14.24	9.55	4.86	0.17	28.48	23.79	19.10	14.41	9.7248		195.21
Planned Order Release	33												66	
Planned Order Receipt	33												66	
<i>Lead Time: 0 hari</i>														
<i>Lot Size: 16.464</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>On Hand: 0</i>														
Gross requirements	16541	0	0	0	0	0	0	16541	0	0	0	0	0	33081
Net Requirements	16541	0	0	0	0	0	0	16541	0	0	0	0	0	33082
Inventory On Hand	16388	16388	16388	16388	16388	16388	16388	16388	32775	32775	32775	32775	32775	278591
Planned Order Release	32928												65856	
Planned Order Receipt	32929												65857	

Sumber : data primer diolah

Perhitungan Biaya Total Persediaan

Perhitungan biaya total persediaan dilakukan untuk masing-masing bahan baku keripik apel berdasarkan teknik *lot size* EOQ. Hasil perhitungan biaya total persediaan setiap bahan baku keripik apel dapat dilihat pada Tabel 10.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya persediaan bahan baku keripik apel menggunakan teknik *lot size* EOQ total biaya yang harus dikeluarkan untuk pengendalian persediaan bahan baku pembuatan keripik apel yang paling optimal sebesar Rp 40975424.80/tahun atau Rp 3414618733/bulan. Total biaya yang dikeluarkan oleh UD. Ramayana untuk pengendalian persediaan memang cukup besar, namun jika dibandingkan dengan jumlah pendapatan kotor, maka total biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian persediaan bahan baku pembuatan keripik apel hanya sebesar 1.265% per bulan dari total pendapatan (pendapatan penjualan keripik apel Rp 270000000/bulan).

SIMPULAN

Penggunaan metode *Material Requirement Planning* akan lebih optimal apabila diimbangi dengan metode *Material Manufacturing Resource Planning*, karena selain dapat menentukan perencanaan kapasitas, juga dapat menentukan perencanaan kapasitas lain yang dibutuhkan untuk produksi, seperti kebutuhan jam kerja, alat dan mesin produksi, tenaga kerja, serta kebutuhan finansial.

DAFTAR PUSTAKA

- Astana, I, N, Y. 2007. Perencanaan persediaan bahan baku berdasarkan metode MRP (*Material Requirement Planning*). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 11(2):184-194
- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi buah-buahan dan sayuran tahunan di Indonesia, 1995-2013. Dilihat 20 Oktober 2014. <http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=55%20¬ab=16>
- BPS. 2015. Statistik daerah kota batu 2015. Dilihat 30 Maret 2015. <https://batu-kota.bps.go.id/website/pdf_publicasi/Statistika-Daerah-Kota-Batu-2015.pdf>
- Chatras, C, Giard, V, Sali, M. 2015. High variety impacts on bill of materials structure: carmakers case study. Dilihat 20 Maret 2015. <<https://basepub.dauphine.fr/bitstream/handle/123456789/15010/Chatras%20et%20al%202015%20N280.pdf?sequence=1>>
- Gaspersz, V. 2005. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hapsari, M, D, Y, Estiasih, T. 2015. Variasi proses dan grade apel (*Malus sylvestris mill*) pada pengolahan minuman sari buah apel : kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3):939-949
- Herjanto, E. 2008. *Manajemen Operasi Edisi 3*. Grasindo, Jakarta
- Heizer, JH, dan Barry, R. 2010. *Manajemen Operasi Edisi 9*. Salemba Empat, Jakarta
- Hidayat, N, Maryani, S, dan Djojowasito, G. 2009. Pemanfaatan limbah industri kripik apel untuk produksi cuka apel. Dilihat 20 Februari 2016. <<http://nurhidayat.lecture.ub.ac.id/2009/02/pemanfaatan-limbah-industri-kripik-apel-untuk-produksi-cuka-apel/>>
- Limbong, I, Tarore, H, Tjakra, J, Walangitan, D, R, O. 2013. Manajemen pengadaan material bangunan dengan menggunakan metode MRP (*material requirement planning*) studi kasus : revitalisasi gedung kantor BPS propinsi sulawesi utara. *Jurnal Sipil Statik*. 1(6):421-429
- Nasution, AH. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi 1*. Guna Widya, Surabaya
- Natarajan, R, N. 1994. Safety stocks in JIT environments. *International Journal of Operations & Production Management*. 14(10):64-71
- Radasanu, A, C. 2016. Inventory management service level and safety stock. *Journal of Public Administration, Finance, and Law*. 9:145-153
- Sui, X, L, Zhao, X, L, Chen, Y, Q. 2014. Research on improvement of structure optimization of cross-type BOM and related transversal algorithm. *International Journal of Hybrid Information Technology*. 7(3):49-56

- Sum, C, C, Yang, K, K, Ang, J, S, K, Quek, S, A. 1995. An analysis of material requirements planning (MRP) benefits using alternating conditional expectation (ACE). *Journal of Operation Management*. 13(1):35-58
- Utomo, D, Wahyuni, R, Novia, C. 2014. Diversifikasi produk olahan apel manalagi kualitas afkir menjadi selai dan dodol. *Agrika*. 8(2):211-218
- Wijayanto, Y. 2009. Analisis Kecepatan Kendaran Pada Ruas Jalan Brigjen Sudarto (Majapahit) Kota Semarang dan Pengaruhnya Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM). Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang