



PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SHUTTLECOCK GUNA MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN (Studi Kasus : UD NUSA)

Dian Novita Rahayu¹⁾, dan Jaka Purnama²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
E-mail: 1411900133@surel.untag-sby.ac.id¹⁾, jakapurnama@untag-sby.ac.id²⁾

ABSTRAK

Produk *Shuttlecock* yang dihasilkan oleh perusahaan UD Nusa memiliki tiga merek yaitu merek nusa hitam, kalimantan oren, dan kalimantan merah. Dalam proses pembuatan shuttlecock dari ketiga merek ini bahan baku yang diperlukan adalah bulu angsa, benang, lem benang, gabus, lem gabus, pita, dan cap merek. Pengadaan bahan baku yang dilakukan perusahaan hanya melalui perkiraan sehingga terjadi *stockout* bahan baku yang mengakibatkan permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi secara maksimal. Dalam mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP). Berdasarkan hasil pengolahan data MRP dengan metode *lot sizing Lot For Lot (LFL)*, *Fixed Order Quantity (FOQ)*, *Fixed Period Requirement (FPR)*, dan *Period Order Quantity (POQ)* diperoleh rencana kapan bahan baku akan dipesan, besaran pemesanan yang harus dilakukan dengan biaya yang minimum. Dari hasil perhitungan diperoleh total biaya persediaan minimum merek nusa hitam sebesar Rp 12.102.500 dengan interval pemesanan 2 periode, merek kalimantan merah total biaya persediaan sebesar Rp 12.360.000 dengan 2 periode pemesanan, dan total biaya persediaan merek Kalimantan merah sebesar Rp 11.813.000 dengan 2 periode pemesanan.

Kata kunci : *Shuttlecock*, MRP, biaya persediaan

ABSTRACT

The shuttlecock product produced by the UD Nusa company has three brands, namely the black nusa, orange kalimantan, and red kalimantan brands. In the process of making shuttlecocks from these three brands, the raw materials needed are goose feathers, thread, thread glue, cork, cork glue, ribbon, and brand stamp. Procurement of raw materials by the company is only through estimates resulting in stockouts of raw materials which result in consumer demand not being fulfilled optimally. In overcoming these problems it is necessary to control the supply of raw materials using the Material Requirement Planning (MRP) method. Based on the results of processing MRP data using the lot sizing Lot For Lot (LFL), Fixed Order Quantity (FOQ), Fixed Period Requirement (FPR), and Period Order Quantity (POQ) methods, a plan is obtained for when raw materials will be ordered, the amount of orders to be made at minimum cost. From the calculation results, it is obtained that the total cost of the minimum inventory for the black nusa brand is IDR 12,102,500 with 2 ordering intervals, the red Kalimantan brand has a total inventory cost of IDR 12,360,000 with 2 ordering periods, and the total inventory cost for the Kalimantan red brand is IDR 11,813,000 with 2 booking periods.

Keyword : Shuttlecock, MRP, Inventory cost



1. PENDAHULUAN

UD NUSA merupakan perusahaan industri *shuttlecock* di kota Nganjuk. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 2001 dan sudah memiliki tiga merek produk yang sudah dikenal oleh masyarakat yaitu merek nusa hitam yang dipasarkan di daerah Surabaya dan Jakarta, merek kalimantan oren dan kalimantan merah yang dipasarkan di daerah Kalimantan.

Permintaan dari ketiga merek cukup besar dimana dalam satu bulan permintaan yang masuk sebesar 700 slop, namun perusahaan hanya mampu memenuhi sebesar 500 slop. Permintaan yang tidak dapat terpenuhi terjadi setiap bulan yang membuat konsumen merasa tidak puas dan mulai pindah ke perusahaan akhir yang mengakibatkan permintaan produk pada perusahaan ini semakin menurun. Tidak terpenuhinya permintaan konsumen ini diakibatkan pada waktu produksi bahan baku yang digunakan mengalami kekurangan atau *stockout* bahan baku.

Stockout bahan baku disebabkan perusahaan belum melakukan pengendalian bahan baku yang akan digunakan untuk proses produksi. Metode perencanaan bahan baku yang digunakan hanya melalui perkiraan saja. Maka dari itu diperlukan pengendalian persediaan bahan baku agar permintaan konsumen dapat terpenuhi dengan maksimal. Dalam mengatasi permasalahan tersebut akan diselesaikan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Persediaan

Persediaan menurut (Kusuma, 2009) diartikan sebagai benda disimpan untuk dipakai maupun diperjualkan pada periode mendatang. Penyimpanan berupa material akan disimpan untuk diolah, elemen yang diolah, barang masih diolah pada pabrik, dan yang sudah jadi disimpan untuk dijual. Persediaan mempunyai tugas penting supaya sebuah industri bekerja secara lancar.

2.2 Pengendalian persediaan

Menurut (Herjanto, 2015) pengendalian persediaan merupakan kebijakan persediaan yang dilakukan untuk mengetahui kapan harus diadakan persediaan dan berapa jumlah persediaan yang harus disediakan. Pengendalian ini akan menjamin tersedianya bahan baku yang tepat.

2.3 Jadwal induk Produksi

Menurut (Heryanto, 2017) Jadwal induk produksi adalah perencanaan berapa banyak produk jadi yang diproduksi menurut jangka waktu perencanaan sepanjang perencanaan yang biasanya satu sampai tiga tahun. Produk akhir dapat berupa produk, elemen utama, maupun pilihan dari setiap struktur produk. JIP merupakan komposisi dari perencanaan produksi “*roll up*”. Jadwal induk produksi atau biasa disebut *master production schedule* (MPS) adalah suatu agenda produksi untuk tiap jenis benda berdasarkan dengan rencana produksi universal yang telah dirangkai untuk barang itu. Dengan agenda ini, total tiap macam barang yang dibuat dalam periode yang ditetapkan atau direncanakan. Maka jadwal induk produksi dapat menunjukkan jumlah dan kapan jenis barang akan diproduksi.

2.4 *Material Requirement Planning* (MRP)

Menurut (Rangkuti, 1988) *Material Requirement Planning* merupakan alat untuk melakukan sebuah perencanaan produksi untuk menentukan waktu pemesanan serta jumlah bahan baku yang dipesan untuk memenuhi tiap komponen produk yang diproduksi. Sedangkan *Material Requirement Planning* menurut (M.Pardede,

2005) diartikan menentukan jumlah masing-masing komponen material yang diperlukan selama periode untuk membuat barang jadi dalam memenuhi kebutuhan selama waktu itu. MRP menggabungkan pengendalian material dengan perencanaan produksi nantinya karena tujuannya untuk mempersingkat periode holding persediaan dan pada waktu yang menjamin ketersediaan material saat dibutuhkan, MRP ini sangat cocok untuk perusahaan pengolahan (*manufacturing company*).

2.5 Input MRP

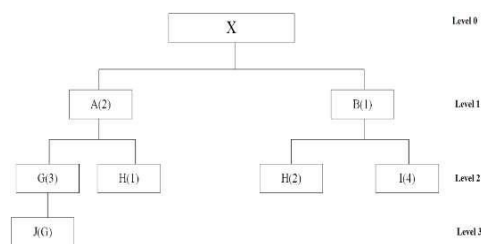
Input MRP menurut (Heryanto, 2017) adalah sebagai berikut :

1. Jadwal Induksi Produksi (JIP)

JIP adalah masukan pertama dalam sistem MRP yang bertujuan untuk menjelaskan kebutuhan (*time phased reuirements*) produk akhir ke dalam kebutuhan material.

2. Struktur produk + *Bill of Material* (BOM)

Daftar dari jumlah dan jenis – jenis material yang digunakan untuk membuat suatu produk jadi yang didalamnya terdapat bahan baku maupun bahan pendukung. Berikut contoh struktur produk:



Gambar 1. Struktur produk

3. Catatan status persediaan

Catatan kedudukan penyimpanan berisi kebutuhan dari tiap *item*. Catatan diperbarui secara normal pada transaksi kebutuhan yang terdiri atas perolehan, akan disimpan. Catatan status persediaan dapat terdiri dari :

a. Persediaan yang ada (*inventory on hand / available inventory*) meliputi

subassemblies, komponen, atau bahan baku yang siap pakai.

b. Jadwal penerimaan (*inventory on order*) adalah jumlah penerimaan yang diharapkan untuk pemesanan pembelian atau produksi yang dilakukan.

c. Cadangan pengaman (*safety stock*) adalah total material yang direncanakan akan disimpan untuk mencegah naik turunnya permintaan atau pasokan.

d. Waktu anjang (*lead time*) yaitu periode antara melakukan pemesanan untuk pembelian atau produksi hingga mendapatkan barang.

e. Waktu anjang pengaman (*safety lead time*) yaitu waktu antara yang diperlukan untuk mengantisipasi fluktuasi *lead time* produksi atau pembelian.

f. Ukuran lot (*lot sizing*) adalah cara untuk menetapkan jumlah produk yang harus dipesan dari pabrik atau vendor.

2.6 Penentuan Ukuran Lot (*lot sizing*)

Merupakan proses untuk menentukan kualitas pesanan (*order quantity*). Agar kebutuhan dapat terpenuhi, pesanan akan dilakukan diawal dari waktu pertama yang terdapat kebutuhan bersih. Takaran pesanan dapat sama dengan kebutuhan bersih pada waktu yang berhubungan atau lebih besar guna mengambil profit ekonomis dalam memenuhi permintaan mendatang. (Heizer J, 2011).



Teknik *lot sizing* yang dapat digunakan adalah :

- a. *LotForLot* (LFL)
- b. *Economic Order Quantity* (EOQ)
- c. *Period Order Quantity* (POQ)
- d. *Least Unit Cost* (LUC)
- e. *Least Total Cost* (LTC)
- f. *Minimum Cost Period (or Silver - Meal)*
- g. *Part Period Balancing* (PPB)
- h. *Mc Laren's Order Moment* (MOM)
- i. *Groff's Algorithm*
- j. *Freelands and Colley* (FC)
- k. *Wagner – Whitin* (WW)

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai yaitu menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) menggunakan teknik *lot sizing* *Lot For Lot* (LFL), *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Fixed Period Requirement* (FPR), dan *Period Order Quantity* (POQ). Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Jenis data yang dikumpulkan ada dua yaitu data primer menurut (Narimawati, 2008) merupakan data yang diperoleh dengan melakukan wawancara secara langsung kepada pemilik. Data yang digunakan pada penelitian ini meliputi data perincian produk, data produk, kebutuhan material, dan proses pembelian material. Menurut (Sugiyono, 2006) Data skunder merupakan data yang tidak diberikan secara langsung kepada pengumpul data. Pada penelitian ini data primer yang diperlukan adalah data permintaan produk, data biaya pesan, data biaya simpan, data biaya pesan.

2. Pengolahan data

Pengolahan data yang dilakukan adalah:

1. Jadwal Induk Produksi

Menghitung berapa banyak produk jadi selama 1 tahun kedepan dengan metode transportasi.

2. MRP (*Material Requirement Planning*)

Melakukan perencanaan kebutuhan bahan baku *shuttlecock* merek Nusa Hitam, merek kalimantan oren, dan merek kalimantan merah dalam periode tertentu. Tahapan dalam proses perencanaan yaitu :

- a. *Netting*
- b. *Lot sizing*
- c. *Offseting*
- d. *Exploding*

3. Perhitungan Biaya Persediaan

Melakukan perhitungan biaya persediaan sesuai dengan teknik *lot sizing* yang telah ditentukan, selanjutnya membandingkan mana yang menghasilkan biaya persediaan yang minimum.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan data

Berikut merupakan data yang digunakan untuk penelitian ini :

1. Data permintaan produk

Tabel 1.Data Permintaan Produk

Merek Produk	Bulan (Slop)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
Nusa Hitam	700	500	500	600	550	400	500	550	500	600	500	450
Kalimantan Oren	550	750	600	500	700	500	700	600	550	500	600	650
Kalimantan Merah	680	550	500	600	700	650	500	680	500	400	500	450

Data permintaan produk akan digunakan sebagai perhitungan jadwal induk produksi .

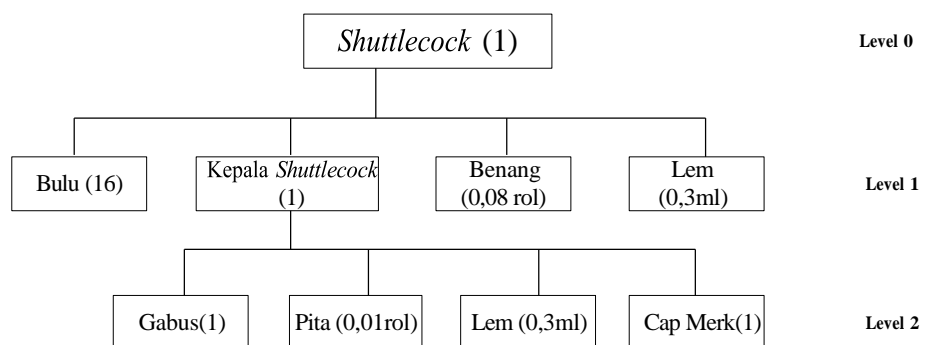
2. Jadwal Induk Produksi

Setelah dilakukan perhitungan jadwal induk produksi menggunakan metode transportasi maka diperoleh:

Tabel 2. Jadwal Induk Produksi

JIP Merek Produk	Periode ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nusa Hitam	700	500	500	600	550	400	500	550	500	600	500	450
Kalimantan Oren	660	649	600	549	550	549	651	600	550	500	600	650
Kalimantan Merah	680	500	500	649	651	650	529	651	500	400	500	450

3. Struktur Produk



Gambar 2. Struktur produk *shuttlecock*

Struktur produk menunjukkan kebutuhan bahan baku produk dari level 0 hingga level 2.



4. Status persediaan

Status persediaan merupakan catatan tersedianya bahan baku yang ada pada penyimpanan. Berikut ini merupakan status persediaan dari masing – masing merek produk

Tabel 3. Status persediaan merek nusa hitam

No	Nama Komponen	On Hand (Persediaan)	Lead Time(Bulan)	Lot Size	Biaya Simpan/bulan	Biaya Pesan/bulan
1	<i>Shuttlecock</i>	200 slop	1	LFL	Rp 1.500	Rp -
2	Kepala <i>Shuttlecock</i>	300 slop	1	LFL	Rp 1.000	Rp -
3	Bulu	2 dus	1	FOQ,FPR	Rp 2.500	Rp 305.000
4	Benang	10 rol	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
5	Lem Benang	5 liter	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
6	Gabus	10 lusin	1	POQ,FPR	Rp 2.000	Rp 305.000
7	Pita	10 rol	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
8	Lem Gabus	4 liter	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
9	Cap Merek	20 lusin	1	POQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000

Tabel 4. Status persediaan merek kalimantan oren

No	Nama Komponen	On Hand (Persediaan)	Lead Time(Bulan)	Lot Size	Biaya Simpan/bulan	Biaya Pesan/bulan
1	<i>Shuttlecock</i>	300 slop	1	LFL	Rp 1.500	Rp -
2	Kepala <i>Shuttlecock</i>	100 slop	1	LFL	Rp 1.000	Rp -
3	Bulu	4 dus	1	FOQ,FPR	Rp 2.500	Rp 305.000
4	Benang	6 rol	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
5	Lem Benang	2 liter	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
6	Gabus	8 lusin	1	POQ,FPR	Rp 2.000	Rp 305.000
7	Pita	10 rol	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
8	Lem Gabus	4 liter	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
9	Cap Merek	10 lusin	1	POQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000

Tabel 5. Status persediaan merek kalimantan merah

No	Nama Komponen	On Hand (Persediaan)	Lead Time(Bulan)	Lot Size	Biaya Simpan/bulan	Biaya Pesan/bulan
1	<i>Shuttlecock</i>	150 slop	1	LFL	Rp 1.500	Rp -
2	Kepala <i>Shuttlecock</i>	200 slop	1	LFL	Rp 1.000	Rp -
3	Bulu	2 dus	1	FOQ,FPR	Rp 2.500	Rp 305.000
4	Benang	4 rol	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
5	Lem Benang	8 liter	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
6	Gabus	8 lusin	1	POQ,FPR	Rp 2.000	Rp 305.000
7	Pita	10 rol	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
8	Lem Gabus	5 liter	1	FOQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000
9	Cap Merek	30 lusin	1	POQ,FPR	Rp 1.000	Rp 305.000



4.2 Pengolahan Data

Pengolahan dilakukan menggunakan metode MRP dengan teknik lot sizing LFL, FOQ, FPR, dan POQ. Berikut ini adalah hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

1. Merek nusa hitam

Tabel 6. Rencana pesan bahan baku merek nusa hitam

Produk / Komponen	Periode (Bulan)															Total
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Shuttlecock</i> (slop)			500	500	500	600	550	400	500	550	500	600	500	450		6150
Kepala <i>Shuttlecock</i> (lusin)		200	500	500	500	600	550	400	500	550	500	600	500			5900
Bulu (dus)		10		10			10			10		10				50
Benang (rol)			12		12		12		12		12					60
Lem Benang (liter)			6		6		5		6		6		3			32
Gabus (lusin)	1190		1100		950		1050		1100		950					6340
Pita (rol)			7		7		8		8		7					37
Lem Gabus (liter)		6		6		5		6		6		3				32
Cap Merek (lusin)	680		1100		950		1050		1100		950					5830

2. Merek Kalimantan oren

Tabel 7. Rencana pesan bahan baku merek kalimantan oren

Produk / Komponen	Periode (Bulan)															Tot
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Shuttlecock</i> (slop)			360	649	600	549	550	549	651	600	550	500	600	650		6808
Kepala <i>Shuttlecock</i> (lusin)		200	649	600	549	550	549	651	600	550	500	600	650			6648
Bulu (dus)		10		10			10		10		10					50
Benang (rol)		8		12		12		13		11		13				69
Lem Benang (liter)		6		6		6		7		6		7				38
Gabus (lusin)	1341		1149		1099		1251		1050		1250					7140
Pita (rol)			8		8		8		8		8					40
Lem Gabus (liter)		6		6		6		6		6		3				33
Cap Merek (lusin)	839		1149		1099		1251		1050		1250					6638



3. Merek kalimantan merah

Tabel 9. Rencana pesan bahan baku merek kalimantan merah

Produk / Komponen	Periode (Bulan)															Total
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Shuttlecock</i> (slop)			530	500	500	649	651	650	529	651	500	400	500	450		6510
Kepala <i>Shuttlecock</i> (lusin)		200	500	500	649	651	650	529	651	500	400	500	450			6180
Bulu (dus)		10		10		10			10		10					50
Benang (rol)		12		12		12		12		12						60
Lem Benang (liter)				6		8		7		5		6				32
Gabus (lusin)	1192		1149		1301		1180		900		950					6672
Pita (rol)			8		10		9		7		7					41
Lem Gabus (liter)		6		8		7		7		5		3				36
Cap Merek (lusin)	670		1149		1301		1180		900		950					6150

Dengan rencana pesan pada masing masing merek produk *shuttlecock*. Diperoleh biaya persediaan sebagai berikut :

Tabel 9. Biaya persediaan merek nusa hitam

Produk / Komponen	Lot Size	Total Biaya
<i>Shuttlecock</i> (slop)	LFL	Rp0
Kepala <i>Shuttlecock</i> (lusin)	LFL	Rp0
Bulu (dus)	FOQ 10	Rp1.667.500
Benang (rol)	FOQ 12	Rp1.583.000
Lem Benang (liter)	FPR 2	Rp1.831.000
Gabus (lusin)	FPR 2	Rp1.830.000
Pita (rol)	FPR 2	Rp1.531.000
Lem Gabus (liter)	FPR 2	Rp1.830.000
Cap Merek (lusin)	FPR 2	Rp1.830.000
TOTAL		Rp12.102.500

Berdasarkan tabel diatas *lot sizing* yang banyak dipakai yaitu *Fixed Period Requirement* (FPR) karena memiliki nilai biaya persediaan paling minimum. Total biaya persediaan selama 12 periode untuk produk *shuttlecock* merek nusa hitam sebesar Rp 12.102.500 dengan interval pemesanan sebesar 2 periode, besaran pesan 10 dus untuk bulu dan 12 rol untuk benang.

Tabel 10. Biaya persediaan merek kalimantan oren

Produk / Komponen	Lot Size	Total Biaya
<i>Shuttlecock</i> (slop)	LFL	Rp0
Kepala <i>Shuttlecock</i> (lusin)	LFL	Rp0
Bulu (dus)	FOQ 10	Rp1.680.000
Benang (rol)	FPR 2	Rp1.830.000
Lem Benang (liter)	FPR 2	Rp1.830.000
Gabus (lusin)	FPR 2	Rp1.830.000
Pita (rol)	FPR 2	Rp1.530.000
Lem Gabus (liter)	FPR 2	Rp1.830.000
Cap Merek (lusin)	FPR 2	Rp1.830.000
TOTAL		Rp12.813.000

Teknik *lot sizing* yang dipakai untuk merek kalimantan oren adalah *Fixed Order Quantity* (FOQ) dengan besaran pemesanan 10 dus untuk bulu. *Fixed Period Requirement* (FPR) dengan interval pemesanan 2 periode. Total biaya persediaan merek kalimantan oren sebesar Rp 12.813.000 selama 12 periode.

Tabel 11. Biaya persediaan merek kalimantan merah

Produk / Komponen	Lot Size	Total Biaya
<i>Shuttlecock</i> (slop)	LFL	Rp0
Kepala <i>Shuttlecock</i> (lusin)	LFL	Rp0
Bulu (dus)	FOQ 10	Rp1.662.000
Benang (rol)	FOQ 12	Rp1.600.000
Lem Benang (liter)	FPR 2	Rp1.530.000
Gabus (lusin)	FPR 2	Rp1.830.000
Pita (rol)	FPR 2	Rp1.531.000
Lem Gabus (liter)	FPR 2	Rp1.830.000
Cap Merek (lusin)	FPR 2	Rp1.830.000
TOTAL		Rp11.813.000

Berdasarkan tabel 11 total biaya persediaan untuk merek kalimantan merah adalah sebesar Rp11.813.000 selama 12 periode dengan *lot sizing*

Fixed Order Quantity (FOQ) dengan besaran 10 dus bulu dan 12 rol benang, *Fixed Period Requirement* (FPR) dengan interval pemesanan 2 periode



5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan diperoleh perencanaan kebutuhan bahan baku *shuttlecock* merek nusa hitam memerlukan 50 dus bulu, benang sebanyak 60 rol, 32 liter lem benang, 6340 lusin gabus, pita 37 rol, 32 liter lem gabus, dan 5830 lusin cap merek dengan total biaya persediaan Rp 12.102.500, *shuttlecock* merek kalimantan oren membutuhkan 50 dus bulu, 69 rol benang, lem gabus 38 liter, 7140 lusin gabus, pita 40 rol, 33 liter lem gabus, dan cap merek 6638 lusin dengan total biaya persediaan Rp 12.360.000, dan *shuttlecock* merek kalimantan merah membutuhkan 50 dus bulu, benang 60 rol, 32 liter lem benang, gabus sebanyak 6672 lusin, 41 rol pita, 36 liter lem gabus, dan 6150 lusin cap merek dengan total biaya persediaan Rp 11.813.000. Dengan *lot sizing* yang dipakai yaitu FPR dengan interval pemesanan selama 2 periode.

Saran bagi perusahaan agar mempertimbangkan hasil penelitian ini sebagai perencanaan kebutuhan bahan baku *shuttlecock* untuk semua merek. Bagi peneliti selanjutnya agar

melakukan perhitungan MRP dengan *lot sizing* yang lain agar lebih baik dan lengkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada UD Nusa karena telah memberikan izin sebagai tempat penelitian dan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Heizer J, R. B. (2011). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, E. (2015). *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Grasindo.
- Heryanto, S. R. (2017). *Perencanaan dan Pengendalian produksi 1*. Bandung: Alfabeta,Cv.
- Kusuma, H. (2009). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Cv Andi Offsitet (Penerbit Andi).
- M.Pardede, P. (2005). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Yogyakarta: ANDI.
- Narimawati, U. (2008). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Bandung: Agung Media.
- Rangkuti. (1988). *Manajemen Persediaan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2006). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV.Alfabeta.