



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/issue/view/76>

## JATI UNIK

Jurnal Ilmiah dan Teknik Industri Universitas Kadiri



# OLOS: *Optimalisasi Lot Sizing* Pada Sistem MRP Untuk Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku Di CV. Icha Collection

Eko Wandiro<sup>(1)</sup>, Saufik Luthfianto<sup>(2)</sup>

<sup>(1)(2)</sup> Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

Email : [ewandiro@gmail.com](mailto:ewandiro@gmail.com)<sup>(1)</sup>, [saufik\\_lutfianto@upstegal.ac.id](mailto:saufik_lutfianto@upstegal.ac.id)<sup>(2)</sup>

### Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 25 – September – 2019

Revised : 3 – Oktober – 2019

Accepted : 27 – Oktober – 2019

Kata kunci :

Lot Sizing

MRP

OLOS

Part Periode Balancing

Raw material inventory

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :

A. M. AS, “Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Untuk Menurunkan Biaya Persediaan ( Studi kasus pada PT . Petrokimia Gresik ),” 2008.

### Abstract

CV. Icha Collection Pemalang is an industry engaged in the manufacture of bags and wallets. For the manufacture of bags in particular is the LC Type Women's Bags. The problem in this study that arises is the supply of raw materials. Raw material inventory is where there is a delay in the delivery of raw materials in the case of an expedition. This study aims to plan the supply of raw materials at an efficient cost so that raw material needs do not experience obstacles. This research will discuss the planning of LC Bag Type OL with raw material (optimization of lot sizing) on the MRP system. The analysis technique used is plotting past request data, forecasting the future, and MRP. The results of this study are the application of the Lot Sizing method, Part Balancing Period for each raw material for Women Bags Type LC in CV. Icha Collection Pemalang can minimize the total cost of inventory. The Part Balancing Period method has the lowest total inventory cost for each raw material and optimizes 91.33% of raw material inventory.

### Abstrak

CV. Icha Collection Pemalang merupakan industri yang bergerak di bidang pembuatan tas dan dompet. Untuk pembuatan tas khususnya adalah Tas Wanita Type LC. Permasalahan dalam penelitian ini yang timbul adalah persediaan bahan baku. Persediaan bahan baku yaitu dimana terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku dalam hal ekspedisi. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan persediaan bahan baku dengan biaya yang efisien sehingga kebutuhan bahan baku tidak mengalami kendala. Penelitian ini akan membahas perencanaan bahan baku Tas Wanita Type LC dengan OLOS (*optimalisasi lot sizing*) pada sistem MRP. Teknik analisis yang dilakukan yaitu melakukan plotting data permintaan masa lalu, melakukan peramalan masa depan, dan MRP. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan metode *Lot Sizing*, *Part Periode Balancing* untuk setiap bahan baku Tas Wanita Type LC di CV. Icha Collection Pemalang dapat meminimumkan biaya total persediaan. Metode *Part Periode*

---

*Balancing* mempunyai total biaya persediaan paling rendah untuk setiap bahan bakunya dan mengoptimalkan 91,33% persediaan bahan baku

---

## 1. Pendahuluan

CV. Icha Collection merupakan sebuah home industri yang bergerak di bidang industri pembuatan produk tas dan dompet wanita. Produk tas dan dompet harus terjaga kualitasnya. Kualitas tersebut terletak pada pemilihan bahan bakunya, salah satunya yaitu tas wanita type LC. Menurut [1],[2], [3] bahwa penurunan tingkat kecacatan ditentukan oleh kualitas bahan baku, oleh karena itu perbaikan pada sistem produksi bisa mendongkrak penjualan. Pada penelitiannya tentang VSM (*value stream mapping*) digunakan untuk memetakan hasil identifikasi *waste* sehingga dapat dilakukan pengkategorian antara *value added time* dan *non value added time* dan dari hasil analisis tersebut dapat dilakukan upaya perbaikan [4],[5]–[7]. Pada pelaksanaan sistem produksi di CV. Icha Collection ini terdapat masalah mengenai persediaan bahan baku, dimana terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku dalam hal ekspedisi (mogok dijalan, macet, rusak), sehingga barang yang seharusnya sudah tersedia dalam satu atau dua hari mundur menjadi dua atau tiga hari. Selama ini perusahaan pada umumnya melakukan perencanaan dan pengendalian tidak berdasarkan metode-metode yang sudah baku, tetapi hanya berdasarkan pada pengalaman-pengalaman sebelumnya [8],[9]. Hal tersebut sering menyebabkan terjadinya kelebihan atau penumpukan maupun kekurangan bahan baku yang menyebabkan pembengkakan biaya dan kekurangan tersebut dapat mengganggu atau menghambat proses produksi dalam memenuhi permintaan konsumen. Pada penelitian [10] diterapkannya inventory control karena terjadi penumpukan bahan baku dan berhasil dalam menurunkan biaya persediaan dan menentukan waktu dan jumlah pemesanan bahan baku menjadi lebih efisien sebesar 70%. Menurut [11],[12], [13] adanya permintaan yang sering berubah-ubah akan merubah peramalan dan permintaan yang dapat mengakibatkan perubahan persediaan dan mengacaukan jadwal produksi dan tentunya menambah biaya persediaan sehingga digunakan performa metode lot sizing, dampaknya adalah menurunkan rata-rata total biaya persediaan sebesar 27%. Banyaknya penggunaan bahan baku yang sama sehingga terjadi kekurangan bahan baku untuk memproduksi tas dan penumpukan permintaan dan pembutan tas tidak tepat waktu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibangun sebuah system informasi yang mengoptimalkan dalam pengendalian dan perencanaan persediaan bahan baku dengan menggunakan metode *Economic Quantity Order* (EOQ) [14], [15], [16], Menurut [17] teknik peramalan permintaan produksi mempunyai pengaruh sebesar 95% terhadap permintaan produksi sepatu kulit laki-laki dan mempunyai korelasi sebesar 0.658 terhadap permintaan produksi suatu produk terutama produk sepatu sehingga dapat memprediksi tingkat persediaan bahan baku. Menurut [18] untuk mengurangi kekurangan dan keterlambatan kedatangan sekitar 3 sampai 5 hari dilakukan perencanaan dan pengendalian bahan baku dengan metode P dan Q sehingga dapat mengoptimalkan persediaan bahan baku. Menurut [19] untuk menjamin tersedianya material pada saat penjadwalan salah satu metode yang digunakan adalah MRP teknik Algoritma Wagner Within dengan biaya paling minimum. Untuk membantu memecahkan masalah di atas dan menganalisis beberapa penelitian tentang perencanaan persediaan khususnya masalah perencanaan kebutuhan bahan baku, maka sistem *Material Requirements Planning* akan

menambahkan beberapa metode yaitu *lot for lot*, *part period balancing* dan *economic order quantity* [20], [21]. Dengan menerapkan sistem tersebut diharapkan pemenuhan kebutuhan bahan baku dapat dilakukan secara tepat, dan penentuan biaya persediaannya dapat ditetapkan seoptimal mungkin [22], [23].

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 *Materials Requirement Planning* (MRP)

Menurut Kumar dan Suresh (2008) *Materials Requirement Planning*(MRP) adalah teknik untuk menentukan kuantitas dan waktu untuk pembelian item permintaan dependen yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan Jadwal Induk Produksi (Master Production Schedule). Sedangkan menurut Heizer dan Render (2005) [24], [25]. *Materials Requirement Planning* (MRP) sebagai sebuah teknik permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan Jadwal Induk Produksi untuk menentukan kebutuhan material

### 2.2 Tujuan *Materials Requirement Planning* (MRP)

Menurut Kumar dan Suresh (2008) tujuan dari *Materials Requirement Planning* (MRP) adalah [26]:

- Pengurangan persediaan, MRP menentukan berapa banyak komponen yang diperlukan ketika mereka diperlukan untuk memenuhi Jadwal Induk Produksi. Ini membantu dalam hal pengadaan bahan/komponen ketika diperlukan, dengan demikian menghindari kelebihan persediaan.
- Pengurangan waktu tunggu (*lead time*) dalam manufaktur dan pengiriman. MRP mengidentifikasi jumlah bahan dan komponen, waktu ketika dibutuhkan, ketersediaan, pengadaan dan tindakan yang diperlukan untuk memenuhi deadline pengiriman. MRP membantu untuk menghindari keterlambatan dalam produksi dan kegiatan produksi prioritas dengan menempatkan tanggal jatuh tempo pada pengerjaan pesanan pelanggan.
- Komitmen pengiriman yang realistis, dengan menggunakan MRP, produksi dapat memberikan informasi pemasaran yang tepat waktu mengenai waktu pengiriman kepada pelanggan potensial.
- Peningkatan efisiensi, MRP menyediakan koordinasi yang erat antara pusat berbagai pekerjaan dan karenanya membantu untuk mencapai aliran bahan yang tak terganggu melalui jalur produksi. Hal ini meningkatkan efisiensi sistem produksi.

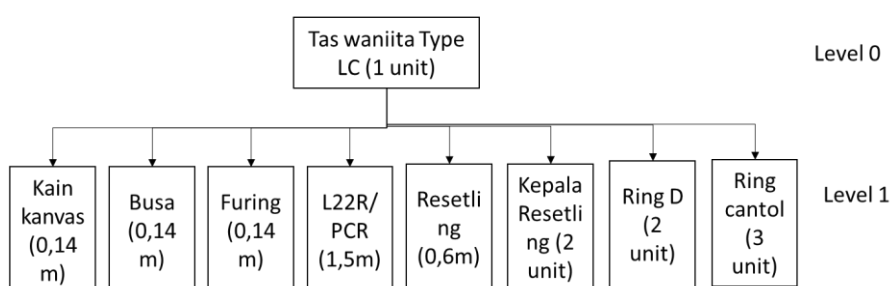
## 3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif di industri pembuatan dompet dan tas pada CV. Icha Collection [27]. Penelitian kuantitatif disini adalah meliputi semua aspek dalam penelitian, dari meramalkan permintaan sampai menyusun *Material Requirements Planning* (MRP) [26]. Industri tersebut beralamatkan di dukuh Lobongkok RT. 05 RW.01 desa Banjarmasin, Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang. Dalam penelitian ini yang akan dibahas tas wanita *type lc* yang memiliki 2 proses pokok yaitu proses pemotongan bahan baku dan proses penjahitan. Persediaan bahan baku tas menjadi perhatian khusus dikarena permintaan

tas yang tinggi sedangkan bahan baku didapatkan dengan cara di pesan. Kebutuhan bahan menjadi salah satu faktor penting dalam memenuhi permintaan produk sehingga kepuasan konsumen tetap terjaga. Jenis bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan Tas Wanita Type LC di CV. Icha Collection adalah sebagai berikut : Kain kanvas, Busa, Furing, L22R/PCR, Resleting, Kepala Resleting, Ring D, Ring cantol.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Langkah pertama yang dilakukan dalam system MRP adalah menentukan struktur produk dari produk yang dipilih. Pembuatan struktur produk nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk membuat BOM (*Bill of Materials*).



Gambar 1 Struktur produk tas wanita type LC

Langkah selanjutnya adalah pembuatan *Bill Of Material* (BOM) yang didasarkan pada struktur produk yang telah dibuat pada langkah sebelumnya. BOM merupakan tabel penjabaran dari struktur produk yang memberikan data sebagai berikut : level tiap komponen, jumlah kebutuhan tiap-tiap komponen serta sumber komponen tersebut.

Tabel 1 *Bill of Materials* tas wanita type LC per 1 unit

Level komponen	Item	Jumlah	Sumber
0	Tas wanita type LC	1 unit	Buat
1	Kain kanvas	0,14 meter	pesan
1	Busa	0,14 meter	pesan
1	furing	0,14 meter	Pesan
1	L22R/PCR	3 meter	Pesan
1	resetling	0,6 meter	pesan
1	Kepala resetling	2 unit	pesan
1	Ring D	2 unit	pesan
1	Ring cantol	3 unit	pesan

(Sumber : CV. Icha Collection)

Untuk meramalkan permintaan kami sajikan data permintaan 1 tahun pada tabel berikut ini :

Tabel 2 Data permintaan tas wanita *type* LC bulan Februari 2018 - Januari 2019

Bulan	Jumlah Permintaan (unit)
Feb – 2018	1020
Mar – 2018	1080
Apr – 2018	1140
Mei – 2018	1200
Juni – 2018	1200
Juli – 2018	1140
Agust – 2018	1164
Sept – 2018	1080
Okt – 2018	1056
Nov – 2018	1020
Des – 2018	960
Jan – 2019	960

(Sumber : CV. Icha Collection)

Data persediaan yang berhubungan untuk produk Tas Wanita Type LC yang terdapat di perusahaan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Data persediaan bahan baku tas wanita *type* LC per Januari 2019

Nama	Persediaan di tangan	Lead time	Sumber
Tas wanita <i>type</i> LC	0	2 minggu	Buat
Kain kanvas	45 meter	1 minggu	Pesan
busa	30 meter	1 minggu	Pesan
furing	45 meter	1 minggu	Pesan
L22R/ PCR	120 meter	1 minggu	Pesan
resetling	180 meter	1 minggu	Pesan
Kepala resetling	240 unit	1 minggu	Pesan
Ring D	300 unit	1 minggu	Pesan
Ring cantol	360 unit	1 minggu	pesan

(Sumber : CV. Icha Collection)

Peramalan yang akan dilakukan disini menggunakan bantuan software POM for Windows yaitu selama 2 bulan, karena jika menggunakan peramalan terlalu lama hasilnya semakin tidak akurat. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bahwa metode yang tepat adalah *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha : 0,9$  sebab memiliki nilai MAD, MAPE dan MSD paling kecil. Peramalan untuk bulan Februari dan Maret tahun 2019 yaitu sebesar 961.

Tabel 4 Perbandingan MAD, MSE dan MAPE

	Metode			
	Moving Average(3 bulan)	Moving Average (5 bulan)	Exp. Smoothing (alpha : 0,75)	Exp. Smoothing (alpha : 0,9)
MAD	68,89	78,51	51,03	45,51
MSE	5594,67	8091,16	3203,99	2703,81
MAPE	0,06	0,08	0,05	0,04

MPS (*Master Production Schedules*) mewakili sebuah rencana untuk pelaksanaan produksi. MPS dibuat berdasarkan hasil peramalan (*forecasting*) dan pesanan konsumen [28], [29]. Untuk memudahkan perhitungan dan pelaksanaan, maka dari MPS bulanan tersebut akan dibagi menjadi MPS mingguan. Dengan mengasumsi bahwa dalam 1 bulan terdapat 4 minggu dan jumlah unit pada minggu kesatu lebih banyak dari pada minggu kedua, ketiga maupun keempat. Jadi, kita dapat membuat MPS per minggu untuk bulan Februari dan Maret 2019. Untuk lebih jelas disajikan tabel sebagai berikut.

Tabel 5 MPS mingguan bulan Februari dan Maret 2019

Minggu	Februari					Maret				
	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total
Produk										
Tas Wanita Type LC	241	240	240	240	961	241	240	240	240	961

(Sumber : CV. Icha Collection)

Proses *Material Requirement Planning* (MRP) pada penelitian ini, metode *lot sizing* yang dijadikan acuan yaitu *Lot For Lot*, *Part Periode Balancing*, dan *Economic Order Quantity* [30]. Pemilihan metode yang akan di terapkan nantinya didasarkan pada metode yang menghasilkan jumlah biaya yang paling minimal. Perhitungan *lot sizing* tersebut dilakukan dengan bantuan software POM for Windows [31], [32]. Pemilihan metode *lot sizing* dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan dari metode yang dijadikan acuan beserta metode *lot sizing* yang sudah berjalan di perusahaan. Pada perhitungan *lot sizing* yang sudah berjalan di perusahaan, akan dihitung 2 bulan tahun sebelumnya dengan periode yang sama yaitu diambil bulan Februari – Maret 2018 dikarenakan pada peramalan kali ini untuk periode Februari sampai dengan Maret 2019. Berikut disajikan tabel perhitungan total biaya persediaan dengan metode yang sudah berjalan pada perusahaan.

Tabel 6 Perhitungan *lot sizing* pada perusahaan bulan Februari - Maret 2018

Bahan Baku	Total Kebutuhan	Harga (Rp/meter)	Harga (Rp/unit)	Total Biaya
Kain Kanvas	294 meter	38.000	-	11.172.000
Busa	294 meter	12.000	-	3.528.000

Furing	294 meter	5.000	-	1.470.000
L22R/PCR	6.300 meter	300	-	1.890.000
Resetling	1.260 meter	1.500	-	1.890.000
Kepala Resetling	4200 unit	-	250	1.050.000
Ring D	4200 unit	-	250	1.050.000
Ring Cantol	6.300 unit	-	250	1.575.000
	Total			23.625.000

(Sumber : Data primer yang diolah)

Tabel 7 Perbandingan hasil *Lot sizing*

Bahan Baku	Metode <i>Lot Sizing</i>			
	Metode pada Perusahaan (Rp)	<i>Lot For Lot</i> (Rp)	<i>Part Periode Balancing</i> (Rp)	<i>Economic Order Quantity</i> (Rp)
Kain Kanvas	11.172.000	85.000	59.562,6	126.612,4
Busa	3.528.000	85.000	46.104,41	55.837,61
Furing	1.470.000	85.000	25.403,5	53.349
L22R/PCR	1.890.000	85.000	27.804,5	57.163
Resetling	1.890.000	85.000	27.804,5	57.163
Kepala Resetling	1.050.000	85.000	23.002,5	25.172,5
Ring D	1.050.000	85.000	23.002,5	25.172,5
Ring Cantol	1.575.000	85.000	26.003,75	53.102,5

Tabel 7 menunjukkan bahwa jenis metode yang paling optimal untuk tiap-tiap bahan baku. Untuk bahan baku Kain Kanvas, metode *Part Periode Balancing* menghasilkan biaya yang paling minimum, yaitu sebesar Rp. 59.562,6. Oleh karena itu nantinya dalam penyusunan tabel MRP, jumlah *lot* untuk pembelian bahan baku Kain Kanvas akan digunakan hasil perhitungan dari metode *Part Periode Balancing*. Menurut [33] pengisian tabel MRP berdasarkan data persediaan bahan baku, jumlah kebutuhan bersih, *lot sizing* pembelian bahan baku, dan *lead time* pembelian bahan baku. Perincian tabel MRP untuk tiap-tiap bahan baku dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8 MRP untuk Kain Kanvas Bulan Februari dan Maret 2019

Item : Kain kanvas	Lead time : 1 minggu			
	Februari			
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
GR	33,6	33,6	33,74	33,6
OH45	45	11,4	78,74	45
NR		22,2		
PORec		100,94		
PORel	100,94		100,8	
Item : Kain kanvas	Lead time : 1 minggu			

	Maret			
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
GR	33,6	33,6	-	-
OH45	112,2	78,6	45	45
NR				
PORec				
PORel				

Tabel 9 MRP untuk Busa Bulan Februari dan Maret 2019

Item : Kain kanvas		Lead time : 1 minggu			
	Februari				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	33,6	33,6	33,74	33,6	
OH45	30	168,14	134,54	100,8	
NR	3,6	33,6			
PORec		168,14			
PORel	168,14				
	Maret				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	33,6	33,6	-	-	
OH45	67,2	67,2	33,6	33,6	
NR					
PORec		33,6			
PORel	33,6				

Tabel 10 MRP untuk Furing Bulan Februari dan Maret 2019

Item : Furing		Lead time : 1 minggu			
	Februari				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	33,6	33,6	33,74	33,6	
OH45	45	213,14	179,54	148,8	
NR					
PORec		201,74			
PORel	201,74				
	Maret				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	33,6	33,6	-	-	
OH45	112,2	78,6	45	45	
NR					
PORec					
PORel					



Tabel 11 MRP untuk L22R/PCR Bulan Februari dan Maret 2019

Item : L22R/PCR		Lead time : 1 minggu			
	Februari				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	720	720	723	720	
OH45	120	4323	3603	2880	
NR	600				
PORec		4323			
PORel	4323				
	Maret				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	720	720	-	-	
OH45	2160	1440	720	720	
NR					
PORec					
PORel					

Tabel 12 MRP untuk Resleting Bulan Februari dan Maret 2019

Item : Resleting		Lead time : 1 minggu			
	Februari				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	144	144	144,6	144	
OH45	180	900,6	756,6	612	
NR					
PORec		864,6			
PORel	864,6				
	Maret				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	144	144	-	-	
OH45	468	324	180	180	
NR					
PORec					
PORel					

Tabel 13 MRP untuk Kepala Resleting Bulan Februari dan Maret 2019

Item : Kepala resleting		Lead time : 1 minggu			
	Februari				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	

GR	480	480	482	480
OH45	240	2882	2402	1920
NR	240			
PORec		2882		
PORel	2882			
Maret				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
GR	480	480	-	-
OH45	1440	960	480	480
NR				
PORec				
PORel				

Tabel 14 MRP untuk Ring D Bulan Februari dan Maret 2019

Item : Ring D		Lead time : 1 minggu			
Februari					
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	480	480	482	480	
OH45	300	2882	2402	1920	
NR	180				
PORec		2882			
PORel	2882				
Maret					
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	480	480	-	-	
OH45	1440	960	480	480	
NR					
PORec					
PORel					

Item : Ring cantol		Lead time : 1 minggu			
Februari					
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
GR	720	720	723	720	
OH45	360	4323	3603	2880	
NR	360				
PORec		4323			
PORel	4323				
Maret					
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	

GR	720	720	-	-
OH45	2160	1440	720	720
NR				
PORec				
PORel				

Berdasarkan hasil tabel MRP diatas maka dijelaskan secara detail perencanaan waktu pemesanan dan kebutuhan setiap bahan baku pada setiap minggu, mulai dari Kain Kanvas sampai Ring Cantol. Perencanaan bahan baku tersebut sesuai dengan yang telah diramalkan yaitu 2 bulan mulai bulan Februari - Maret 2019. Perusahaan bisa memperkirakan kebutuhan bahan baku untuk memproduksi Tas Wanita Type LC dengan melihat tabel MRP. Tabel MRP juga mempermudah perusahaan dalam merencanakan pembelian bahan baku supaya persediaan tetap terjaga sesuai dengan kebutuhan.

## 5. Kesimpulan

Dari hasil analisa diatas maka kesimpulannya adalah Untuk dapat mengoptimalkan fungsi persediaan, perusahaan harus membuat rencana dalam pengadaan bahan baku. Perencanaan tersebut harus sesuai dengan kebutuhan produksi untuk setiap bulannya. Perbandingan total biaya persediaan untuk setiap bahan baku maka metode *Part Periode Balancing* mempunyai total biaya persediaan paling rendah untuk setiap bahan bakunya dan mengoptimalkan 91,33% persediaan bahan baku.

## Daftar Pustaka

- [1] F. A, Zulfah, and L. S, “Penerapan Pengendalian Kualitas Statistik Sebagai Perangkat Program Penurunan Biaya Pada Proses Produksi di PT. Barata Indonesia Tegal,” *Pros. SNST ke-7 Tahun 2016 Fak. Tek. Univ. Wahid Hasyim Semarang* 7, pp. 1–6, 2014.
- [2] I. Idris, S. R. Aditya, Wulandari, and U. Uthumporn, “Pengendalian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools,” *Teknovasi*, 2016, doi: 10.4025/actascihealthsci.v31i2.5237.
- [3] C. F. Putri, “Upaya Menurunkan Jumlah Cacat Produk Shuttlecock Dengan Metode Six Sigma,” *Widya Tek.*, vol. 18, no. 2, pp. 14–23, 1997.
- [4] L. S. Saputra A, “Penerapan Lean Manufacturing Pada Divisi Workshop di PT. Akur Pratama Tegal (yogya Grup),” *Pros. Semin. Nas. Tek. Ind. (SNATIPS 2018) “Meningkatkan Daya Saing Ind. Kreat. dengan Stand.*, pp. 257–264, 2018.
- [5] N. S. Tadestarika *et al.*, “Improvement Warehouse Storage Allocation of Finished Goods With Class Based Storage Policy in Xyz Using Lean Warehousing Perbaikan Storage Allocation Pada Gudang Finished Goods Berdasarkan Class Based Storage Policy Di Pt Xyz Dengan Menggunakan Lean Wareh,” vol. 2, no. 3, pp. 7557–7565, 2015.
- [6] R. Lukodono, Pratikto, and R. Soenoko, “Analisis Penerapan Metode RCM Dan MVSM Untuk Meningkatkan Keandalan Pada Sistem Maintenance (Studi Kasus PG. X),”

*Rekayasa Mesin*, 2013.

- [7] M. S. A. Khannan and H. Haryono, “Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 4, no. 1, p. 47, 2017, doi: 10.26593/jrsi.v4i1.1383.47-54.
- [8] M. Tavassoli, R. F. Saen, and D. M. Zanjirani, “Assessing sustainability of suppliers: A novel stochastic-fuzzy DEA model,” *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 21, pp. 78–91, 2020, doi: 10.1016/j.spc.2019.11.001.
- [9] A. D’Agostin, J. F. de Medeiros, G. Vidor, M. Zulpo, and C. F. Moretto, “Drivers and barriers for the adoption of use-oriented product-service systems: A study with young consumers in medium and small cities,” *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 21, pp. 92–103, 2020, doi: 10.1016/j.spc.2019.11.002.
- [10] A. M. AS, “Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Untuk Menurunkan Biaya Persediaan ( Studi kasus pada PT . Petrokimia Gresik ),” 2008.
- [11] P. RP, “Penentuan Metode Lot Sizing dalam rencana Kebutuhan Material Untuk Menurunkan Total Biaya Persediaan Akibat Efek Nervousness (Studi Kasus di PT. Artha Wenasakti Gemilang),” 2011.
- [12] Y. Praharsi, I. K. Sriwana, and D. M. Sari, “Perancangan Penjadwalan Preventive Maintenance Pada Pt . Artha Prima Sukses Makmur,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 14, no. 1, pp. 59–65, 2015.
- [13] U. Nurfaizah, H. Adianto, and H. Prassetiyo, “Rancangan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Di Bagian Press II PT. XYZ,” *Reka Integr.*, vol. 2, no. 1, 2014.
- [14] P. A, “Pembangunan Sistem Informasi Pengendalian Dan Perencanaan Persediaan Bahan Baku Di CV. MAIKA MANDIRI SEJAHTERA.”
- [15] M. Tuerah, “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ikan Tuna pada CV. Golden Kk,” *J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 2, no. 4, pp. 524–536, 2014.
- [16] R. Wahyudi, “Analisis Pengendalian Persediaan Barang Berdasarkan Metode EOQ Di Toko Era Baru Samarinda,” *Ejournal Ilmu Administrasi Bisnis*, 2015.
- [17] N. F. Mustofa MZ, Luthfianto S, “Pengaruh hasil Peramalan Produksi Sepatu Kulit Laki-laki di CV. Prohana Kabupaten Tegal,” *J. Spektrum Ind.*, pp. 45–50, 2017.
- [18] S. E. Andriyanto, Zentrato RRP, “Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Pakan Ternak Menggunakan Metode Probabilistik (Studi Kasus di UD Sari Jaya Makmur, Masaran, Sragen),” *J. Ilmu Tek. Ind.*, pp. 53–61, 2017.
- [19] I. B. Kurnia D, Bastuti S, “Analisis Pengendalian Bahan Baku Pada Produk Tas Dengan Menggunakan Metode Material Requirements Planning ( MRP ) Untuk Meminimalkan Biaya Penyimpanan Di Home Industry Amel Collection,” *JITMI*, 2018.
- [20] M. Subramaniyan, A. Skoogh, A. Sheikh Muhammad, J. Bokrantz, and E. Turanoğlu Bekar, “A prognostic algorithm to prescribe improvement measures on throughput bottlenecks,” *J. Manuf. Syst.*, vol. 53, no. April, pp. 271–281, 2019, doi: 10.1016/j.jmsy.2019.07.004.

- [21] F. Ning, Y. Shi, M. Cai, W. Xu, and X. Zhang, "Manufacturing cost estimation based on a deep-learning method," *J. Manuf. Syst.*, vol. 54, no. December 2019, pp. 186–195, 2020, doi: 10.1016/j.jmsy.2019.12.005.
- [22] K. Nishitani and K. Kokubu, "Can firms enhance economic performance by contributing to sustainable consumption and production? Analyzing the patterns of influence of environmental performance in Japanese manufacturing firms," *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 21, pp. 156–169, 2020, doi: 10.1016/j.spc.2019.12.002.
- [23] S. K. Loh, S. James, M. Ngatiman, K. Y. Cheong, Y. M. Choo, and W. S. Lim, "Enhancement of palm oil refinery waste - Spent bleaching earth (SBE) into bio organic fertilizer and their effects on crop biomass growth," *Ind. Crops Prod.*, vol. 49, pp. 775–781, 2013, doi: 10.1016/j.indcrop.2013.06.016.
- [24] I. Krommyda, K. Skouri, and A. G. Lagodimos, "A unified EOQ model with financial constraints and market tolerance," *Appl. Math. Model.*, vol. 65, pp. 89–105, 2019, doi: 10.1016/j.apm.2018.08.002.
- [25] D. Battini, A. Persona, and F. Sgarbossa, "A sustainable EOQ model: Theoretical formulation and applications," *Int. J. Prod. Econ.*, 2014, doi: 10.1016/j.ijpe.2013.06.026.
- [26] N. Y. Astana, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Metode MRP (Material Requirements Planning) I," *J. Ilm. Tek. Sipil*, 2007.
- [27] M. P. Dr. Whidmurni, "Penelitian Kuantitatif," *Pemaparan Metod. Kuantitatif*, 2017.
- [28] J. D. Croston, "FORECASTING AND STOCK CONTROL FOR INTERMITTENT DEMANDS.," *Oper. Res. Q.*, 1972, doi: 10.1057/jors.1972.50.
- [29] U. Khair, H. Fahmi, S. Al Hakim, and R. Rahim, "Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error," 2017, doi: 10.1088/1742-6596/930/1/012002.
- [30] G. Wibisono, S. Rahayuningsih, and H. Santoso, "Analisis Penerapan MRP Terhadap Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT. Latif Di Kediri," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, 2017, doi: 10.30737/jatiunik.v1i1.70.
- [31] K. A. Martha and P. Y. Setiawan, "ANALISIS MATERIAL REQUIREMENT PLANNING PRODUK COCONUT SUGAR PADA KUL-KUL FARM," *E-Jurnal Manaj. Univ. Udayana*, 2018, doi: 10.24843/ejmunud.2018.v07.i12.p06.
- [32] C. Anggraini, I. Isharijadi, and N. Amah, "Analisis Efisiensi Biaya Dengan Menggunakan Metode Lot For Lot Dalam Pengendalian Persediaan," *Assets J. Akunt. dan Pendidik.*, 2017, doi: 10.25273/jap.v6i2.1514.
- [33] Z. Syah, "Identifikasi Nilai Tambah dan Risiko Rantai Pasokaktor IKM Kerupuk Ikan Berdaya Saing di Kecamatan Tulangan Sidoarjo," *Progr. Stud. Ilmu Manaj. Sekol. Pascasarj.*, vol. 14, p. 400, 2016.