

# ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* PADA CV. ANEKA KARYA GLASS KARTASURA

Dian Raras Ati <sup>1)</sup>  
Y. Djoko Suseno <sup>2)</sup>  
Erni Widajanti <sup>3)</sup>

<sup>1, 2, 3)</sup> Program Studi Manajemen Universitas Slamet Riyadi Surakarta  
e-mail: <sup>1)</sup> dianrarasati4@gmail.com

## ABSTRACT

*CV. Aneka Karya Glass is a company that produces residential furniture made from glass and brass, one of the best selling products is a candle holder. Raw material control is needed to reduce raw material problems that often occur in the company. Problems in CV. Aneka Karya Glass is about controlling raw material inventories that occur due to excessive ordering which raises the high cost of savings. Material Requirement Planning (MRP) is a method of controlling raw materials proposed for the company. The techniques used are lot sizing including lot for lot (LFL), economic order quantity (EOQ), and order quantity period (POQ). The total cost obtained from the calculation of the lot sizing lot for lot (LFL) technique is IDR 14,400,000, economic order quantity (EOQ) of IDR 18,150,200, and the order quantity period (POQ) of IDR 14,400,000. So based on the results obtained, the company should implement the MRP method with the LFL or POQ lot sizing technique because the two techniques get the minimum total cost of IDR 14,400,000 so that they can save costs by 50%.*

**Keywords:** *inventory control, MRP, lot for lot, Economic Order Quantity, period order quantity*

## PENDAHULUAN

Indonesia saat ini merupakan salah satu negara yang padat penduduk. Setiap tahunnya penduduk Indonesia berkembang cukup pesat. Dari data statistik diperoleh bahwa penduduk Indonesia tahun 2018 menunjukkan jumlah 265 juta jiwa. Hal tersebut tentunya berdampak pada persaingan yang ketat salah satunya persaingan ketat dalam dunia kerja ataupun dunia bisnis. Dengan adanya persaingan yang ketat diharapkan penduduk Indonesia memiliki keunggulan dari para pesaing dan yang tidak kalah penting yaitu sistem pengaturan pengendalian bahan baku, karena bahan baku akan menimbulkan berbagai masalah apabila tidak ditangani dengan benar jika bahan baku berlebih atau *overstock* maka akan menimbulkan tingginya biaya simpan namun apabila kekurangan bahan baku tidak dapat memenuhi permintaan konsumen.

Perusahaan dalam upaya mengendalikan persediaan bahan baku yang optimum memerlukan suatu sistem perencanaan persediaan bahan baku yang tepat. Salah satu sistem perencanaan bahan baku yang dapat digunakan adalah sistem *Material Requirements Planning* (MRP). Sistem MRP merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghitung bahan baku yang permintaannya tergantung pada permintaan produk akhir yang diterima perusahaan. Beberapa manfaat dari sistem MRP antara lain: untuk menghitung kebutuhan bahan baku yang diperlukan dalam penyelesaian produk akhir, untuk menentukan komponen-komponen yang harus dibuat atau dibeli, dan untuk menentukan berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan dan waktu penyediaannya. CV. Aneka Karya Glass merupakan perusahaan industri yang bergerak

pada pembuatan produk berbahan dasar kaca. Produk yang dihasilkan seperti tempat lilin, cermin hias, kotak perhiasan, kotak tisu. Dalam pembuatan produk kaca tersebut tentu perlu mempunyai persediaan bahan baku yang harus ditangani secara serius supaya dapat memberikan kepuasan terhadap konsumen dan perusahaan tidak mengalami pemborosan bahan baku yang dapat mengakibatkan pembekakan biaya produksi. Penanganan bahan baku dianggap sangat penting bagi CV. Aneka Karya Glass, maka dalam pembuatan produk tersebut perlu mengetahui bagaimana caranya mengendalikan persediaan secara optimal. Hal ini dapat dilaksanakan dengan memperkenalkan bagaimana metode *Material Requirements Planning* dapat diterapkan oleh perusahaan.

Permasalahan yang umum dihadapi oleh CV. Aneka Karya Glass adalah harga bahan baku yang berfluktuasi mengikuti harga dolar sehingga perlu diadakan pengendalian bahan baku yang tepat. Dalam penelitian ini peneliti hanya menganalisis bahan baku produk tempat lilin tipe segi 6 kerucut dikarenakan produk tersebut merupakan produk yang paling diminati konsumen, sehingga kebutuhan bahan baku tinggi dan sering terjadi peramalan bahan baku berlebih sehingga menimbulkan tingginya biaya simpan, sedangkan produk lain kelebihan ataupun kekurangan bahan baku tidak terlalu signifikan sehingga tidak perlu diadakan penanganan serius. Metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *lot sizing lot for lot*, *economic order quantity*, dan *period order quantity* digunakan untuk mengatasi bahan baku berlebih supaya tepat jumlah, ketiga teknik tersebut dibandingkan dengan metode yang berjalan pada perusahaan untuk mendapatkan total biaya persediaan bahan baku yang paling minimal.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis optimalisasi kebijakan perencanaan kebutuhan bahan baku yang dilaksanakan oleh CV. Aneka Karya Glass.
2. Menganalisis penerapan metode *Material Requirements Planning* dalam mengoptimalkan pengendalian persediaan bahan baku produk tempat lilin di CV. Aneka Karya Glass.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **Persediaan**

Menurut Heizer dan Render (2015: 553) Persediaan adalah menentukan keseimbangan antara investasi persediaan dan pelayanan pelanggan. Tujuan persediaan tidak akan pernah mencapai strategi berbiaya rendah tanpa manajemen perusahaan yang baik.

Persediaan (inventory) adalah bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi ataupun suku cadang (Herjanto, 2010: 237).

#### **Pengendalian Persediaan Bahan Baku**

Pengendalian persediaan merupakan salah satu kegiatan dari urutan kegiatan-kegiatan yang bertautan erat satu sama lain dalam seluruh operasi produksi perusahaan tersebut sesuai dengan apa yang telah direncanakan lebih dahulu baik waktu, jumlah, kualitas, maupun biaya (Assauri, 2008: 176).

#### ***Material Requirement Planning* (MRP)**

Metode *Material Requirement Planning* (MRP) dapat didefinisikan sebagai suatu teknik atau *set prosedur* yang sistematis untuk penentuan kuantitas serta waktu dalam proses perencanaan dan pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung (*dependent demand item*) (Kumalaningrum, 2011: 172).

### ***Lot For Lot (LFL)***

Metode *Lot For Lot* atau metode pengendalian minimal berdasarkan pada ide menyediakan persediaan (memproduksi) sesuai dengan yang diperlukan pada saat itu. Jadi biaya yang timbul hanya berupa pemesanan. Apabila terjadi keterlambatan dalam pengiriman barang, maka akan berakibat pada terlambatnya proses produksi apabila persediaan tersebut barang jadi (Herjanto, 2008: 237).

### ***Economic Order Quantity (EOQ)***

*Economic Order Quantity* adalah salah satu teknik pengendalian persediaan yang paling tua dan terkenal secara luas, metode pengendalian persediaan ini menjawab dua pertanyaan penting yakni kapan harus memesan dan berapa banyak harus memesan (Heizer dan Render, 2011: 68).

### ***Period Order Quantity (POQ)***

Metode *Period Order Quantity* merupakan pengembangan dari metode EOQ, yaitu dengan mentransformasi kuantitas menjadi frekuensi pemesanan optimal (Divianto, 2011).

## **HIPOTESIS**

Metode yang digunakan untuk pengendalian persediaan bahan baku supaya lebih optimal adalah menggunakan metode Material Requirement Planning. Dengan demikian penulis merumuskan hipotesis sebagai berikut:

H1 : Diduga sistem pengendalian persediaan bahan baku pada CV. Aneka Karya Glass belum optimal.

H2 : Diduga dengan adanya perencanaan persediaan bahan baku menggunakan metode MRP pada CV. Aneka Karya Glass dapat mengoptimalkan biaya produksi.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, diantaranya Asvin Wahyuni, Ahmad Syaichu (2015: 141-155), Vinia Delia, Ari Yanuar Ridwan, dan Budi Santoso (2017: 60-63), Gunawan Wibisono, Sri, Heribertus (2017: 40-46), dan juga penelitian Mirna dan Eko (2018: 4269-4277) menunjukkan bahwa menggunakan metode MRP dengan teknik *lot sizing* dapat mengoptimalkan biaya persediaan.

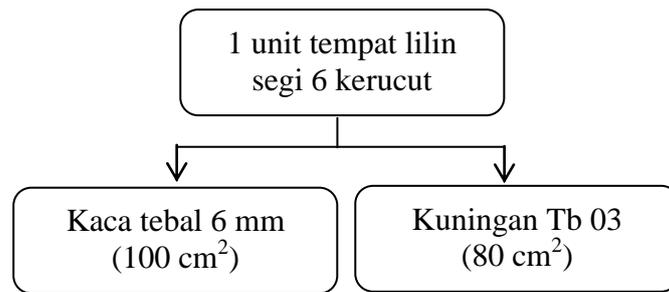
## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini diawali dengan pengidentifikasian masalah yang terjadi di pada CV. Aneka Karya Glass untuk mengetahui apakah dalam perusahaan tersebut terjadi permasalahan bahan baku yang mengakibatkan kelebihan bahan baku, setelah dilakukan pengumpulan data dengan mengambil data primer dan data sekunder kemudian dilakukan pengolahan data untuk peramalan periode 2018 dengan menggunakan metode *forecasting*, selanjutnya membuat tabel MRP, dan yang terakhir menghitung biaya menggunakan metode *lot sizing lot for lot*, *economic order quantity*, dan *period order quantity* dan mencari biaya yang paling optimal. Kemudian dari metode *lot sizing* tersebut dibandingkan. Keluaran rencana kebutuhan bahan baku ialah informasi yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian produksi (Kusuma, 2009).

## **HASIL PENELITIAN BERDASARKAN TEMUAN**

### ***Struktur Produk / Bill of materials***

Berikut adalah data-data yang terkait dengan persediaan bahan baku produk tempat lilin segi 6 kerucut di CV. Aneka Karya Glass Kartasura yang akan diuraikan sebagai berikut:



**Gambar 1. Struktur Produk Tempat Lilin**

Keterangan:

1 Kaca : 100 cm<sup>2</sup>

1 Kuningan : 80 cm<sup>2</sup>

Berdasarkan informasi BOM produk tempat lilin segi 6 kerucut, dapat diketahui untuk memproduksi 1 tempat lilin segi 6 kerucut diperlukan 100 cm<sup>2</sup> kaca dan 80 cm<sup>2</sup> kuningan.

### Penggunaan Bahan Baku

Berikut merupakan data penggunaan bahan baku kaca produk tempat lilin segi 6 kerucut pada tahun 2018 adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Penggunaan Bahan Baku Kaca**

No.	Bulan	Jumlah (cm <sup>2</sup> )	No.	Bulan	Jumlah (cm <sup>2</sup> )	
1.	Januari	11.000	7.	Juli	12.500	
2.	Februari	12.000	8.	Agustus	12.500	
3.	Maret	11.500	9.	September	11.000	
4.	April	12.000	10.	Oktober	11.500	
5.	Mei	10.000	11.	November	11.800	
6.	Juni	12.000	12.	Desember	12.500	
					Jumlah	140.300

Sumber: CV. Aneka Karya Glass, 2018.

Berikut merupakan data penggunaan bahan baku kuningan produk tempat lilin segi 6 kerucut pada tahun 2018 adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Penggunaan Bahan Baku Kuningan**

No.	Bulan	Jumlah (cm <sup>2</sup> )	No.	Bulan	Jumlah (cm <sup>2</sup> )	
1.	Januari	8.800	7.	Juli	10.000	
2.	Februari	9.600	8.	Agustus	10.000	
3.	Maret	9.200	9.	September	8.800	
4.	April	9.600	10.	Oktober	9.200	
5.	Mei	8.000	11.	November	9.440	
6.	Juni	9.600	12.	Desember	9.600	
					Jumlah	111.840

Sumber: CV. Aneka Karya Glass, 2018.

### Perbandingan Biaya

Tabel 3 hingga tabel 5 adalah gambaran mengenai biaya persediaan yang dihasilkan dari metode *lot sizing* yang telah digunakan sebelumnya:

**Tabel 3. Total Biaya Bahan Baku Tempat Lilin Segi 6 Kerucut Kebijakan Perusahaan**

Bahan Baku		Biaya Persediaan	Jumlah
Kaca	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	1 x 600.000	600.000
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	19.700 x 960	18.912.000
			19.512.000
Kuningan	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	1 x 600.000	600.000
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	10.660 x 840	8.954.400
			9.554.400
Total			29.066.400

Sumber: Hasil penelitian diolah, 2019

Berdasarkan tabel perhitungan diatas biaya persediaan bahan baku berdasarkan kebijakan CV. Aneka Karya Glass per tahun Rp 29.066.400.

Berikut hasil perhitungan analisis menggunakan metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *lot sizing lot for lot*:

**Tabel 4. Total Biaya Bahan Baku Tempat Lilin Segi 6 Kerucut Metode Lot For Lot**

Bahan Baku		Biaya Persediaan	Jumlah
Kaca	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	12 x 600.000	7.200.000
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	0 x 0	0
			7.200.000
Kuningan	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	12 x 600.000	7.200.000
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	0 x 0	0
			7.200.000
			14.400.000

Sumber data: Hasil penelitian diolah, 2019

Dengan menggunakan metode (LFL), total biaya persediaan adalah Rp 14.400.000, di mana tidak ada biaya simpan untuk bahan baku kaca dan bahan baku kuningan selama periode Januari - Desember 2018.

Berikut hasil perhitungan analisis menggunakan metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *lot sizing economic order quantity*:

**Tabel 5. Total Biaya Bahan Baku Tempat Lilin Segi 6 Kerucut  
Metode *Economic Order Quantity***

Bahan Baku		Biaya Persediaan		Jumlah
Kaca	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	11 x 600.000	6.600.000	
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	4.630 x 980	4.537.400	11.137.400
Kuningan	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	9 x 600.000	5.400.000	7.012.800
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	1.920 x 840	1.612.800	
				18.150.200

Sumber: Hasil penelitian diolah, 2019

Dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) total biaya persediaan adalah Rp 18.150.200.

Berikut hasil perhitungan analisis menggunakan metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *lot sizing period order quantity*:

**Tabel 6. Total Biaya Bahan Baku Tempat Lilin Segi 6 Kerucut  
Metode *Period Order Quantity***

Bahan Baku		Biaya Persediaan		Jumlah
Kaca	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	12 x 600.000	7.200.000	
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	0 x 960	0	7.200.000
Kuningan	Biaya Pesan (Banyaknya dilakukan pemesanan x Biaya pemesanan untuk tiap kali pesan)	12 x 600.000	7.200.000	7.200.000
	Biaya Simpan (Jumlah persediaan ditangan x Biaya simpan unit bahan baku)	0 x 840	0	
				14.400.000

Sumber: Hasil penelitian diolah, 2019

Dengan menggunakan metode *Period Order Quantity* (POQ) total biaya persediaan adalah Rp 14.400.000, di mana tidak ada biaya simpan untuk bahan baku kaca dan bahan baku kuningan selama periode Januari - Desember 2018.

Setelah didapat hasil perhitungan biaya persediaan dengan metode MRP, selanjutnya akan dibandingkan biaya total persediaan dari teknik perencanaan kebutuhan bahan baku yang telah diteliti. Selanjutnya hasil perhitungan persediaan dengan metode MRP akan dibandingkan pula dengan hasil perhitungan biaya persediaan menggunakan kebijakan

perusahaan. Berikut perhitungan perbandingan metode yang berjalan dalam perusahaan dengan metode MRP:

**Tabel 7. Perbandingan Total Biaya Persediaan Kebijakan Perusahaan, Teknik *Lot For Lot*, Teknik *Economic Order Quantity*, dan Teknik *Period Order Quantity***

Metode Persediaan	Biaya Persediaan	Bahan Baku		Total
		Kaca	Kuningan	
LFL	Biaya Pesan	7.200.000	7.200.000	
	Biaya Simpan	0	0	
	Jumlah	7.200.000	7.200.000	14.400.000
EOQ	Biaya Pesan	6.600.000	5.400.000	
	Biaya Simpan	4.537.400	1.612.800	
	Jumlah	11.137.400	7.012.800	18.150.200
POQ	Biaya Pesan	7.200.000	7.200.000	
	Biaya Simpan	0	0	
	Jumlah	7.200.000	7.200.000	14.400.000
Kebijakan Perusahaan	Biaya Pesan	600.000	600.000	
	Biaya Simpan	18.912.000	8.954.400	
	Jumlah	19.512.000	9.554.400	29.066.400

Sumber: Hasil penelitian diolah, 2019

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada tabel di atas, maka hipotesis 1 yang menyatakan bahwa: “Diduga sistem pengendalian persediaan bahan baku pada CV. Aneka Karya Glass belum optimal”, terbukti kebenarannya dibuktikan dengan menghasilkan total biaya persediaan bahan baku sebesar Rp 29.066.400 yang artinya lebih besar dari metode LFL yang menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 14.400.000, metode EOQ menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 18.150.200, dan metode POQ menghasilkan total biaya persediaan sebesar sebesar Rp 14.400.000. Selanjutnya hipotesis 2 yang menyatakan bahwa: “Diduga dengan adanya perencanaan persediaan bahan baku menggunakan metode MRP pada CV. Aneka Karya Glass dapat mengoptimalkan biaya produksi”, terbukti kebenarannya. Terutama metode *lot for lot* (LFL) dan *period order quantity* (POQ) dapat berperan dalam mengoptimalkan pengendalian persediaan bahan baku di CV. Aneka Karya Glass karena menghasilkan total biaya persediaan paling minimal dan totalnya sama. Hal tersebut ditunjukkan dengan total biaya persediaan bahan baku menggunakan teknik *lot for lot* (LFL) dan *period order quantity* (POQ) sebesar Rp 14.400.000 sedangkan total biaya persediaan bahan baku menggunakan metode *economic order quantity* sebesar Rp 18.150.200, sehingga dengan menggunakan metode *lot for lot* (LFL) dan *period order quantity* (POQ) dapat menghemat biaya persediaan bahan baku sebesar 50%.

## PEMBAHASAN

Kebijakan perencanaan kebutuhan bahan baku untuk produk tempat lilin segi 6 kerucut yang dilaksanakan oleh CV. Aneka Karya Glass belum optimal, hal ini terlihat dari hasil perhitungan bahwa CV. Aneka Karya Glass menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 29.066.400. Sedangkan perhitungan menggunakan metode *Material Requirement Planning* teknik *Lot For Lot* menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 14.400.000, menggunakan teknik *Economic Order Quantity* menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 18.150.200 dan menggunakan teknik *Period Order Quantity* menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 14.400.000. Sehingga hipotesis 1 yang menyatakan bahwa “Diduga sistem pengendalian

persediaan bahan baku untuk produk tempat lilin pada CV. Aneka Karya Glass belum optimal”, terbukti kebenarannya.

Penerapan metode *Material Requirement Planning* dapat berperan dalam mengoptimalkan pengendalian persediaan bahan baku di CV. Aneka Karya Glass, hal tersebut ditunjukkan dengan total biaya persediaan bahan baku menggunakan teknik *economic order quantity* (EOQ) adalah sebesar Rp 18.150.200, total biaya persediaan bahan baku menggunakan metode *period order quantity* (POQ) sebesar Rp 14.400.000, total biaya persediaan bahan baku dengan menggunakan *lot for lot* (LFL) sebesar Rp 14.400.000, dan total biaya persediaan bahan baku metode perusahaan sebesar Rp 29.066.400. Dari perbandingan tersebut dapat diketahui bahwa teknik *lot for lot* (LFL) dan *period order quantity* (POQ) sebesar Rp 14.400.000 yang paling optimal guna mencapai optimalisasi total biaya persediaan bahan baku karena dapat menghemat biaya persediaan bahan baku sebesar 50%, sehingga hipotesis 2 yang menyatakan bahwa: “Diduga dengan adanya perencanaan persediaan bahan baku menggunakan metode MRP pada CV. Aneka Karya Glass dapat mengoptimalkan biaya produksi”, terbukti kebenarannya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan penelitian ini dengan menggunakan metode perusahaan, teknik *lot for lot*, *economic order quantity*, dan *period order quantity* dapat ditarik kesimpulan bahwa kebijakan perencanaan kebutuhan bahan baku untuk produk tempat lilin segi 6 kerucut yang dilaksanakan oleh CV. Aneka Karya Glass masih belum optimal, hal ini terlihat dari hasil perhitungan bahwa CV. Aneka Karya Glass menghasilkan total biaya persediaan paling tinggi dibandingkan menggunakan metode *Material Requirement Planning* dan diperoleh hasil bahwa menggunakan metode *Material Requirement Planning* dapat mengoptimalkan total biaya persediaan bahan baku, terlihat pada teknik *lot for lot* dan metode *period order quantity* menghasilkan total biaya persediaan terendah.

Perhitungan total biaya persediaan yang dihasilkan apabila menggunakan metode perusahaan adalah sebesar Rp 29.066.400 dan menggunakan metode *Material Requirement Planning* teknik *lot for lot* sebesar 14.400.000, *economic order quantity* sebesar Rp 18.150.200, dan menggunakan teknik *period order quantity* sebesar Rp 14.400.000.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Divianto. 2011. “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perusahaan dalam Melakukan Auditor Swich (Studi Kasus: Perusahaan Manufaktur di BEI)”. *Jurnal Ekonomi dan Informasi Akuntansi Vol. 1, No. 2*. Mei 2011.
- Heizer, Jay, dan Render. 2015. *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Edisi 11. Salemba Empat. Jakarta.
- Harjanto, Eddy. 2010. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketiga. Grafindo. Jakarta.
- Kumalaningrum, dkk. 2011. *Manajemen Operasi*. UPP STIM YKPN. Yogyakarta
- Kusuna, H. 2009. *Manajemen Produksi*. Andi. Yogyakarta.