

Perencanaan Jumlah Pembelian Bahan Baku Kimia di CV. Prima Maju Jaya dengan Mempertimbangkan Fluktuasi Harga

Veronica Salim¹, Tanti Octavia²

Abstract: CV. Prima Maju Jaya is difficult to estimate the purchase number of raw materials since the chemical raw material prices are always fluctuating. This final assignment was conducted using the Continous Review concepts to know the ordering time before it runs out. Methods of special sale prices and known price increases used to determine how many items should be ordered. This research will assist the company in determining the quantity and the ordering time for minimizing the inventory costs. Alternative order quantity is represented by the lowest cost, the highest cost, and the average cost of the last two months. Alternative order quantity is compared with the company's condition. Cost of inventories of chemicals types A through G will be minimal when an alternative numbers is applied, except for the chemicals types B. Sensitivity analysis models Economic Order Quantity (EOQ) is also done to determine the impact of the parameter of ordering and holding costs.

Keywords: Continous Review, EOQ, ROP, Special Sale Prices, Known Price Increases, Demand, Inventory

Pendahuluan

CV. Prima Maju Jaya memproduksi spon atau busa angin berbentuk lembaran dengan ketebalan dan panjang sesuai keinginan konsumen. Bahan utama untuk pembuatan spon terdiri dari tujuh jenis bahan kimia. Perusahaan mengalami kendala dalam pembelian bahan kimia. Hal tersebut dikarenakan pemasok mereka hanya distributor yang mengimpor dari luar negeri.

Pembelian bahan kimia dipengaruhi oleh fluktuasi harga bahan kimia. Perusahaan akan menyimpan bahan kimia lebih banyak apabila harganya rendah. Kesalahan perusahaan dalam melakukan perencanaan pembelian bahan baku akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Perencanaan pembelian bahan baku yang tepat akan meminimalkan total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Pembelian bahan baku yang tidak tepat akan membuat adanya kelebihan ataupun kekurangan persediaan.

Pengaturan persediaan merupakan salah satu hal yang penting dalam perusahaan. Kelebihan ataupun kekurangan persediaan tersebut akan menimbulkan dampak yang negatif. Inventori bahan baku yang berlebih akan menyebabkan perputaran uang menjadi terhambat. Persediaan yang tidak memadai akan menghambat produksi, di mana perusahaan harus tetap melakukan pembelian walaupun harga bahan bakunya sedang naik. Penelitian ini akan membantu CV. Prima Maju Jaya dalam menentu-

kan jumlah pembelian bahan kimia yang optimal dengan mempertimbangkan biaya inventori.

Metode Penelitian

Bab ini akan menjelaskan metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam makalah ini. Model pengaturan inventori yang diusulkan pada penelitian ini adalah Continous Review untuk permintaan yang bersifat probabilistik. Perhitungan jumlah pembelian bahan baku kimia yang optimal dilakukan dengan menggunakan metode special sale prices ketika harga turun dan metode known price increases ketika harga mengalami kenaikan. Analisa sensitivitas model Economic Order Quantity (EOQ) dilakukan juga untuk mengetahui dampak perubahan parameter biaya pesan dan biaya simpan.

Persediaan atau Inventori

Jacobs & Chase [1] pada tahun 2013 mengatakan bahwa persediaan adalah inventori barang, baik komponen, bahan baku, bahan setengah jadi, dan bahan jadi yang dimiliki oleh sebuah organisasi atau perusahaan. Persediaan terkait dengan permintaan dan kapasitas produksi. Kapasitas produksi yang sama dengan jumlah permintaan merupakan kondisi produksi yang ideal, di mana kondisi ini sulit dijumpai. Wignosoebroto [2] mengemukakan bahwa kapasitas produksi yang lebih banyak dari jumlah permintaan akan menimbulkan adanya persediaan dan jika kapasitas produksi lebih kecil maka akan terjadi kondisi menganggur.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: veronica.veve94@gmail.com, tanti@petra.ac.id

Perusahaan mempunyai persediaan dengan tujuan tertentu. Tujuan utama analisa persediaan adalah untuk menentukan kapan pemesanan akan dilakukan dan menentukan jumlah yang akan dipesan. Tujuan dari adanya persediaan yaitu:

- Menjaga kelangsungan produksi.
- Memenuhi variasi dari permintaan konsumen.
- Mengizinkan adanya fleksibilitas pada perencanaan produksi.
- Memberi rasa aman untuk variasi pengiriman bahan baku dari pemasok.
- Mengambil keuntungan dari adanya economic purchase order size.

Persediaan juga dapat menimbulkan kerugian tertentu. Persediaan dapat membuat perusahaan mengeluarkan berbagai biaya. Biaya-biaya yang ditimbulkan yaitu biaya simpan, setup cost, biaya pesan, dan shortage cost.

Metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Reorder Point (ROP)

Menurut Tersine [3], jumlah pemesanan yang dapat meminimumkan total biaya inventori disebut EOQ. Pemesanan harus dilakukan kembali apabila sisa persediaan hanya dapat digunakan untuk memenuhi permintaan selama lama waktu pengiriman. Titik di mana harus dilakukan pemesanan kembali disebut dengan Reorder Point (ROP). Menurut Gaspersz [4] rumus ROP terdapat pada persamaan (1).

$$ROP = D_L + Z \times \sigma_L \quad (1)$$

Dimana: D_L = rata-rata permintaan selama lama waktu pengiriman
 Z = service level
 σ_L = standar deviasi selama lama waktu pengiriman

Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas menjelaskan bagaimana hasil dari model dapat mempengaruhi perubahan atau kesalahan dari parameter. Model EOQ dikatakan tidak sensitif apabila perubahan dalam parameter model EOQ cukup besar tetapi tidak berpengaruh terhadap EOQ. Sensitivitas dari model akan menjelaskan bahwa parameter yang digunakan dalam model memang dibutuhkan. Model EOQ mengasumsikan bahwa total permintaan (R), biaya simpan (H), dan biaya pesan (C) dapat ditentukan dengan pasti. Kesalahan manajemen dalam menentukan ketiga parameter tersebut bisa terjadi dan hal tersebut dapat mempengaruhi EOQ dan biaya variabel.

Metode Special Sale Prices

Metode special sale prices merupakan masa pemasok memberikan diskon selama siklus regular

replenishment untuk mempertahankan pelanggan. Harga normal dilambangkan dengan P dan saat pemasok memberi potongan maka harga menjadi (P-d), di mana d adalah diskon-nya. Jumlah pemesanan yang optimal pada kondisi special sale prices dapat dicari dengan menggunakan persamaan (2).

$$Q^* = \frac{d \times R}{(P-d) \times F} + \frac{P \times Q^*}{P-d} \quad (2)$$

Dimana: d = penurunan harga tiap unit
 R = total permintaan
 P = harga per unit sebelum diskon
 F = laju penyimpanan dalam persentase
 Q* = EOQ

Metode Known Price Increases

Metode known price increases digunakan apabila pemasok mengumumkan akan terjadi kenaikan harga untuk beberapa waktu mendatang. Pemesanan sebisa mungkin dilakukan sebelum terjadi kenaikan harga dan menentukan berapa banyak jumlah barang yang harus dipesan pada saat itu. Jumlah optimal yang dipesan saat terjadi kenaikan harga ditunjukkan pada persamaan (3).

$$Q_a^* = \sqrt{\frac{2 \times C \times R}{(P+k) \times F}} \quad (3)$$

Dimana: C = biaya pesan tiap kali pesan
 R = total permintaan
 P = harga per unit sebelum diskon
 k = kenaikan harga tiap unit
 F = laju penyimpanan dalam persentase

Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini berupa jumlah pembelian beserta titik harus dilakukan pemesanan kembali. Penelitian ini juga akan membandingkan biaya inventori antara usulan perbaikan jumlah pemesanan dan kondisi perusahaan sekarang. Analisa sensitivitas biaya simpan dan biaya pesan terhadap jumlah EOQ.

Kebijakan Pemesanan Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan CV. Prima Maju Jaya dibedakan menjadi 7 jenis, yaitu bahan kimia jenis A hingga bahan kimia jenis G. Bahan kimia tersebut dimasukkan dalam drum dari pemasok, di mana jumlah dalam drum berbeda-beda sesuai dengan kebijakan pemasok. Jumlah tiap bahan kimia dalam tiap drum ditunjukkan pada Tabel 1.

Bahan kimia jenis A hingga bahan kimia jenis G dipasok oleh 9 pemasok. Tiap bahan kimia tidak tentu berasal dari semua pemasok dan tiap pemasok mungkin memasok beberapa macam bahan kimia. Pemasok tiap jenis bahan kimia ditunjukkan pada Tabel 2. Lama waktu pengiriman bahan

kimia berbeda-beda tergantung dari pemasok. Lama waktu pengiriman tiap pemasok ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 1. Jumlah tiap Bahan Kimia dalam tiap Drum

Bahan Kimia	Berat Bersih Tiap Drum (kg)
A	210/220
B	250
C	25
D	210
E	19/20
F	210
G	250/260/265/270

Tabel 2. Pemasok tiap Jenis Bahan Kimia

Pemasok	Bahan Kimia						
	A	B	C	D	E	F	G
AL	√	√					
TRUL	√	√					
SSK	√				√		
BENJI	√	√		√			√
KP	√	√		√			
LU	√	√	√		√	√	
BEN		√	√		√		
MM		√					
PH						√	√

Tabel 3. Lama waktu pengiriman dan Lokasi Pemasok

Pemasok	Lokasi Pemasok	Lama waktu pengiriman (Hari)	
		Paling Cepat	Paling Lama
AL	Surabaya	1	3
TRUL	Bandung	3	5
SSK	Surabaya	2	3
BENJI	Surabaya	1	2
KP	Jakarta	2	5
LU	Surabaya	2	4
BEN	Surabaya	2	3
MM	Surabaya	3	4
PH	Jakarta	3	5

Biaya Pemesanan Bahan Kimia

Biaya pemesanan bahan kimia hanya berupa biaya telepon ke pemasok dan ditunjukkan pada Tabel 4. Biaya transportasi di tanggung oleh tiap pemasok bahan kimia. Biaya telepon yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan biaya telepon dari sesama TELKOM. Lokasi CV. Prima Maju Jaya berada di Jalan Raya Putat Lor 26 A, Menganti-Gresik. Perhitungan biaya telepon dari pabrik ke pemasok di Surabaya menggunakan biaya lokal dengan tarif tertinggi yaitu Rp 166,67 tiap menitnya. Biaya telepon dari pabrik ke pemasok di Jakarta dan Bandung menggunakan tarif telepon SLJJ jarak > 500 km dengan tarif tertinggi yaitu Rp 2100 tiap menitnya. Asumsi yang diberikan pihak perusahaan adalah telepon tiap pemasok selama 2 menit

untuk menanyakan harga barang, ketersediaan barang, dan pengirimannya kapan. Perusahaan melakukan pemesanan via telepon pada pemasok yang memberikan harga termurah. Asumsi yang digunakan adalah telepon selama 20 detik untuk membeli dari salah satu pemasok.

Tabel 4. Biaya Pesan dalam Rupiah

Bahan Kimia	Biaya Pengecekan	Biaya Pembelian	Total	Pembulatan
A	9733,33	700	10433,33	10500
B	10066,67	700	10766,67	10800
C	666,67	55,56	722,22	800
D	4533,33	700	5233,33	5300
E	1000	55,56	1055,56	1100
F	4533,33	700	5233,33	5300
G	4533,33	700	5233,33	5300

Harga Bahan Kimia Berfluktuasi dan Pembelian Bahan Kimia

Harga bahan kimia mengalami fluktuasi, satu jenis bahan kimia dari beberapa pemasok memiliki variasi harga yang berbeda juga. Harga bahan kimia ini sangat dipengaruhi oleh nilai Dollar. Satuan harga bahan kimia yang ditawarkan semua pemasok dalam Dollar Amerika. Harga bahan kimia ditentukan oleh pemasok dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan kimia dan nilai Rupiah terhadap Dollar Amerika. Tabel 5. menunjukkan data harga pembelian terendah dan tertinggi tiap jenis bahan kimia dari September 2014 hingga Agustus 2015.

Tabel 5. Harga Bahan Kimia tiap Kg

Bahan Kimia	Harga Terendah (\$)	Harga Tertinggi (\$)
A	2,06	2,68
B	2,05	3,05
C	19,69	20,03
D	3	3,15
E	8,25	8,8
F	6,6	6,85
G	0,8	0,94

Analisa Sensitivitas dengan Menggunakan Economic Order Quantity (EOQ)

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan biaya pesan dan biaya simpan terhadap jumlah bahan kimia tiap jenisnya yang akan dibeli. Perhitungan jumlah pembelian tiap jenis bahan kimia ketika harga terendah hingga harga tertinggi akan dihitung dengan menggunakan Economic Order Quantity (EOQ). Perhitungan EOQ dengan metode known price increases akan digunakan ketika harga suatu jenis bahan kimia naik. Metode special sale prices akan digunakan ketika harga suatu jenis bahan kimia mengalami penurunan. Metode known price increases dan metode special sale prices pada dasarnya sama dengan perhitungan

EOQ biasa tetapi memperhatikan kenaikan atau penurunan harga. EOQ dalam drum tiap jenis bahan kimia dari harga terendah hingga tertinggi ditunjukkan pada Tabel 6. Biaya simpan merupakan hasil perkalian harga tiap kg dengan bunga kredit bank saat ini (10,28% tiap tahunnya). Biaya pesan dalam perhitungan EOQ dijadikan Dollar, asumsi satu Dollar Amerika senilai Rp 13615. Perhitungan EOQ dalam drum dimaksudkan karena pemasok memiliki kebijakan mengenai jumlah pembelian minimal bahan kimia jenis tertentu sesuai dengan isi drum yang digunakan dari tiap pemasok. EOQ dalam drum dibulatkan ke atas karena biaya inventornya lebih kecil daripada EOQ dalam drum dibulatkan ke bawah. Perubahan EOQ disebabkan karena adanya kenaikan harga tiap kg, sehingga pembelian dilakukan lebih sedikit. Perubahan EOQ dalam drum hampir tidak terjadi pada semua bahan kimia. Hal tersebut dikarenakan perbedaan EOQ dalam kg yang hampir sama walaupun harga bahan kimia mengalami kenaikan. Nilai EOQ dalam kg hampir sama dikarenakan biaya pesan yang dikeluarkan perusahaan cukup rendah.

Analisa sensitivitas dilakukan dengan mengubah parameter biaya pesan. Hal tersebut dilakukan karena perhitungan biaya pesan yaitu biaya telepon menggunakan beberapa asumsi dan kemungkinan terjadinya kesalahan dalam memperhitungkan biaya pesan. Perubahan parameter biaya pesan dilakukan dengan menggunakan nilai \$ 1 hingga \$ 15. Analisa sensitivitas ini dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh perubahan parameter biaya pesan terhadap jumlah pembelian EOQ dalam drum yang dilakukan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa model EOQ sensitif terhadap perubahan parameter biaya pesan. Biaya pesan yang semakin tinggi membuat perusahaan harus membeli dalam jumlah yang lebih banyak.

Analisa sensitivitas juga dilakukan dengan mengubah laju penyimpanan. Hal tersebut dilakukan karena adanya kemungkinan penurunan atau kenaikan bunga kredit bank yang digunakan sebagai laju penyimpanan. Perubahan parameter biaya simpan dilakukan dengan menggunakan laju penyimpanan 5% hingga 20%. Analisa sensitivitas ini dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh perubahan parameter biaya simpan terhadap jumlah pembelian EOQ dalam drum yang dilakukan. Biaya simpan diperoleh dengan mengalikan laju penyimpanan dengan harga tiap kg. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa model EOQ sensitif terhadap perubahan parameter biaya simpan. Biaya simpan yang semakin tinggi membuat perusahaan harus membeli dalam jumlah yang lebih sedikit sehingga biaya simpan yang dikeluarkan tidak terlalu besar.

Tabel 6. EOQ tiap Bahan Kimia

Bahan Kimia	Harga (\$)	EOQ (drum)
A	2,06 – 2,21	4
	2,22 – 2,68	3
B	2,05 – 3,05	3
C	19,69 – 20,03	1
D	3 – 3,05	1
E	8,25 – 8,8	1
F	6,6 – 6,85	1
G	0,8 – 0,94	2

Perhitungan Reorder Point (ROP) tiap Jenis Bahan Kimia

Perhitungan Reorder Point sangatlah diperlukan dalam penentuan pembelian bahan. Bahan yang telah mencapai titik Reorder Point akan dipesan lagi. Reorder Point untuk tiap jenis bahan kimia akan dihitung dengan memperhatikan lama waktu pengiriman dari pemasok yang paling lama. Lama waktu pengiriman tiap pemasok yang paling cepat dan paling lama ditunjukkan pada Tabel 3. Lama waktu pengiriman yang paling lama untuk bahan kimia jenis A hingga bahan kimia jenis G adalah empat hari atau lima hari. Asumsi dalam Tugas Akhir ini menggunakan lama waktu pengiriman satu minggu. Service Level (SL) perusahaan untuk bahan kimia jenis A dan B adalah 99,98%, di mana dapat dikatakan bahwa inventori yang ada dapat memenuhi 99,98% permintaan konsumen. Service Level untuk bahan kimia jenis C hingga G sebesar 95%, di mana dapat dikatakan bahwa inventori yang ada dapat memenuhi 95% permintaan konsumen. Service Level yang digunakan berbeda karena fluktuasi penggunaan bahan kimia jenis A dan B yang sangat besar. Reorder Point untuk tiap jenis bahan kimia terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. ROP tiap Bahan Kimia

Bahan Kimia	Reorder Point (kg)
A	2661,05
B	2522,959
C	5,7
D	319,97
E	3,772
F	38,806
G	325,643

Alternatif Usulan Perbaikan dan Perbandingan Biaya Inventori

Perhitungan biaya inventori dilakukan untuk membandingkan usulan perbaikan dengan kondisi perusahaan saat ini. Perbandingan dilakukan selama 6 bulan, yaitu dari Maret 2015 hingga Agustus 2015. Alternatif usulan perbaikan jumlah pemesanan, yaitu dengan melihat biaya terendah dua bulan terakhir, biaya tertinggi dua bulan terakhir, dan harga rata-rata dari dua bulan terakhir. Alternatif usulan

perbaikan ini diperlukan untuk menentukan jumlah EOQ dalam drum yang dibeli. Harga yang dipakai ketika biaya terendah, tertinggi, dan rata-rata berbeda-beda setiap bulannya maka jumlah EOQ dalam drum juga dapat berbeda-beda. Kondisi sekarang dan usulan perbaikan dapat mengalami kekurangan persediaan karena penggunaan asumsi lama waktu pengiriman yang digunakan adalah yang paling lama. Kekurangan persediaan sehingga tidak dapat memenuhi permintaan konsumen menimbulkan *shortage cost* yang besarnya diasumsikan dua kali lipat dari biaya simpan. Perbedaan biaya inventori antara kondisi perusahaan saat ini dan alternatif usulan perbaikan sangatlah besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa perusahaan dapat melakukan pemesanan dengan jumlah yang tidak terlalu banyak sehingga biaya simpannya tidak tinggi. Pemesanan dapat dilakukan dengan jumlah secukupnya dan dilakukan berkali-kali karena biaya pesannya hanya berupa biaya telepon.

Keputusan untuk Bahan Kimia Jenis A hingga Jenis G

Keputusan yang diberikan pada perusahaan untuk bahan kimia jenis A hingga G dilakukan dengan melihat biaya inventori yang paling minimal. Keputusan tersebut diambil antara biaya inventori kondisi sekarang dan biaya inventori dari alternatif yang paling minimal. Perbandingan total biaya inventori kondisi sekarang dan alternatif usulan yang terbaik ditunjukkan pada Tabel 8. Biaya simpan yang paling minimal dapat dicapai dengan menggunakan alternatif usulan jumlah pemesanan. Biaya pesan dari alternatif usulan lebih tinggi semua daripada kondisi sekarang. Biaya beli merupakan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk membeli bahan kimia jenis tertentu. Biaya beli dengan menggunakan ketiga alternatif jumlah pemesanan lebih kecil daripada kondisi sekarang, kecuali untuk biaya beli bahan kimia jenis B. Hal tersebut dikarenakan pembelian bahan kimia jenis B terkadang dapat mencapai tiga kali EOQ dalam drum, sedangkan bahan kimia jenis lainnya hanya dua kali dari EOQ dalam drumnya. Biaya inventori akan semakin besar apabila biaya beli, biaya simpan, dan biaya pesannya semakin besar.

Total biaya inventori yang minimum untuk semua jenis bahan kimia adalah dengan menggunakan usulan perbaikan, kecuali untuk bahan kimia jenis B. Perusahaan dapat melakukan pemesanan dengan jumlah yang tidak terlalu banyak sehingga biaya simpannya tidak tinggi. Pemesanan dilakukan sejumlah EOQ dan pemesanan dapat dilakukan berkali-kali karena biaya pesan yang dikeluarkan hanya berupa biaya telepon ke pemasok.

Tabel 8. Perbandingan Total Biaya Inventori (dalam \$)

Bahan Kimia	Biaya Beli (Usulan Alternatif Terbaik)	Biaya Simpan (Usulan Alternatif Terbaik)	Biaya Pesan (Usulan Alternatif Terbaik)	Total Biaya Inventori (Usulan)	Biaya Beli (Kondisi Sekarang)	Biaya Simpan (Kondisi Sekarang)	Biaya Pesan (Kondisi Sekarang)	Total Biaya Inventori (Kondisi Sekarang)
A	61968,9	162,536	18,509	62149,945	67942	282,196	11,568	68235,764
B	59550	160,991	25,384	59736,375	55237,5	227,880	9,519	55474,899
C	1476,75	14,675	0,176	1491,601	1969	42,958	0,118	2012,076
D	14553	35,009	8,953	14596,962	15886,5	122,996	1,946	16011,442
E	470,25	4,929	0,242	475,421	660	14,231	0,162	674,393
F	4158	41,311	1,168	4200,479	5544	70,631	0,779	5615,41
G	3100	32,528	2,725	3135,253	3731,8	69,130	1,168	3802,098

Simpulan

Konsep model *Continuous Review*, biaya inventori yang minimum, dan pemesanan sesuai EOQ untuk tujuh jenis bahan kimia dapat disimpulkan pada Tabel 9. Bahan kimia dipesan kembali ketika mencapai atau dibawah titik *Reorder Point*. Jumlah pemesanan (EOQ) ketika persediaan telah mencapai titik *Reorder Point* dapat diperoleh dengan menggunakan metode *known price increases*. Perhitungan *Reorder Point* ini diperlukan untuk meminimalkan biaya inventori perusahaan.

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui sensitivitas model EOQ terhadap parameter biaya pesan dan biaya simpan. Perubahan biaya pesan tiap jenis bahan kimia dari \$ 1 hingga \$ 15 memberikan pengaruh terhadap jumlah bahan kimia yang dipesan. Biaya pesan yang semakin tinggi membuat jumlah EOQ yang dipesan harus semakin tinggi. Perubahan laju penyimpanan yang mempengaruhi biaya simpan tiap jenis bahan kimia dari 5% hingga 20% juga berpengaruh terhadap jumlah bahan kimia yang dipesan. Biaya simpan yang semakin tinggi membuat perusahaan harus menurunkan jumlah EOQ yang dibeli.

Tabel 9. Konsep Model Reorder Point dan Biaya Inventori yang Minimum

Bahan Kimia	Reorder Point (kg)	Biaya Inventori Minimum (S)	EOQ (drum)
A	2661,05	62149,945	3 atau 4
B	2522,959	59736,375	3
C	5,7	1491,601	1
D	319,97	14596,962	1
E	3,772	475,421	1
F	38,806	4200,479	1
G	325,643	3135,253	2

Daftar Pustaka

1. Chase, R. B., & Jacob, F. R. (2013). Operations and Supply Chain Management: The Core (3rd ed.). New York: The McGraw-Hill Companies.
2. Wignjosoebroto, Sritomo. (2003). Pengantar Teknik dan Manajemen Industri. Surabaya: Prima Printing.
3. Tersine, R. J. (1994). Principles of Inventory and Materials Management (4th ed.). New Jersey: Prentice Hall, Inc.
4. Gaspersz, Dr. Vincent. (1998). Production Planning and Inventory Control – berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.