

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UNTUK MEMPERLANCAR PROSES PRODUKSI DI PT LOTUS INDAH TEXTILE

Agus Purnomo

S1 Pend Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

cintaguuspurnomo@yahoo.co.id

Dyah Riandadari

S1 Pend Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

dyahreri@yahoo.co.id

Abstrak

Masalah yang sering dihadapi oleh perusahaan industri adalah masalah produksi. Produksi merupakan kegiatan mengolah bahan mentah menjadi barang jadi ataupun setengah jadi. Didalam pelaksanaan produksi dikenal adanya persediaan bahan baku, persediaan bahan baku ini sangatlah penting dilakukan oleh suatu perusahaan agar produksinya berjalan dengan lancar. Dalam hal ini bahan baku sangatlah penting karena jika bahan baku itu habis (*Stock Out*) ataupun terlambat saat memesan maupun datang diperusahaan, maka proses produksi akan berhenti. Maka dari itu perencanaan persediaan bahan baku harus dilakukan dengan baik dan benar. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan peramalan kebutuhan persediaan 12 bulan yang akan datang, menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis (EOQ), mengetahui persediaan pengaman (*safety stock*), dan mengetahui titik pemesanan kembali (*reorder point*) di PT Lotus Indah Textile. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus, dimana penelitian dilakukan secara intensif terinci dan mendalam terhadap suatu objek yang diteliti. Metode penelitian ini adalah metode wawancara dan dokumentasi. Variabel dalam penelitian ini adalah persediaan dan penggunaan bahan baku. Analisis yang digunakan adalah metode EOQ. Penelitian dan hasil perhitungan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa persediaan bahan baku tahun 2012 yaitu Januari 1074 Ton, Februari 1093 Ton, Maret 1043 Ton, April 1118 Ton, Mei 1023 Ton, Juni 903 Ton, Juli 1036 Ton, Agustus 1143 Ton, September 1296 Ton, Oktober 1348 Ton, Nopember 1314 Ton Desember 1227 Ton, jumlah pemesanan persediaan yang ekonomis yaitu 1485,2 Ton, persediaan pengaman bahan baku adalah 253,5 Ton, batas atau titik pemesanan bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan bila menggunakan metode EOQ adalah 292,72 Ton.

Kata kunci: Perencanaan persediaan, Bahan Baku, EOQ (*Economic Order Quantity*)

Abstract

The problem often faced by industrial companies is a matter of production. Production is an activity to process raw materials into finished or semi-finished. In the implementation of production known to the supply of raw materials, supply of raw materials is very important to do by a company that production runs smoothly. In this case the raw material is very important because if it runs out of raw materials (*Out Stock*) or when you book or arrive late for enterprises, the production process will stop. Thus the raw material inventory planning should be done properly. The purpose of this study is to plan inventory needs 12 months to come, result of economic order quantity (EOQ), know the safety stock (*safety stock*), and knowing the reorder point (*reorder point*) in PT Lotus Indah Textile. Type of research is a case study, which conducted an intensive research and in-depth detail of an object under study. This research method is a method of interviews and documentation. The variable in this study is the supply and use of raw materials. The analysis used is the EOQ. Research and the calculation is done, it can be concluded that the supply of raw materials in 2012 that 1074 Ton January, February 1093 Ton, March 1043 Ton, April 1118 Ton, May 1023 Ton, June 903 Ton, July 1036 Ton, August 1143 Ton, September 1296 Ton, October 1348 Ton, November 1314 Ton, December 1227 Ton, economic order quantity is 1485,2 tons, safety stock of raw materials when was 253.5 tons, the limit or point of ordering raw materials needed by the company when using the EOQ is 292.72 tons

Keywords: Inventory planning, Raw Material, EOQ (*Economic Order Quantity*)

PENDAHULUAN

Produksi merupakan kegiatan inti dari manufaktur. Dalam proses produksi perusahaan dituntut untuk menghasilkan suatu produk

berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen. Untuk memenuhi kebutuhan pasar perusahaan mengadakan kegiatan produksi. Untuk mengadakan kegiatan produksi, maka harus tersedia bahan baku. Oleh karena itu di dalam dunia usaha masalah bahan

baku merupakan masalah yang sangat penting. Agar jangan sampai terjadi keterlambatan bahan baku, maka harus diadakan penentuan persediaan bahan baku secara baik.

Rumusan penelitian dari penelitian ini adalah bagaimana perencanaan persediaan bahan baku di PT. Lotus Indah Textile dan tujuan penelitian ini adalah Untuk menentukan peramalan persediaan bahan baku untuk 12 bulan yang akan datang (*Forecasting*), Menentukan jumlah pemesanan persediaan yang ekonomis (EOQ), Untuk mengetahui besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) bahan baku di PT Lotus Indah Textile, Titik pemesanan kembali (*reorder point*) bahan baku pada PT Lotus Indah Textile selama masa tenggang.

Dalam banyak hal, bahan persediaan ini diperoleh dari tempat yang jauh, bahkan diimpor dari negara lain. Di samping itu, penggunaannya sering kali tidak teratur, baik frekuensi maupun jumlah dan jenisnya. Sehingga sebelum digunakan perlu disimpan terlebih dahulu dalam gudang penyimpanan bahan (Indrajit dan Djoko pranoto, 2003:3).

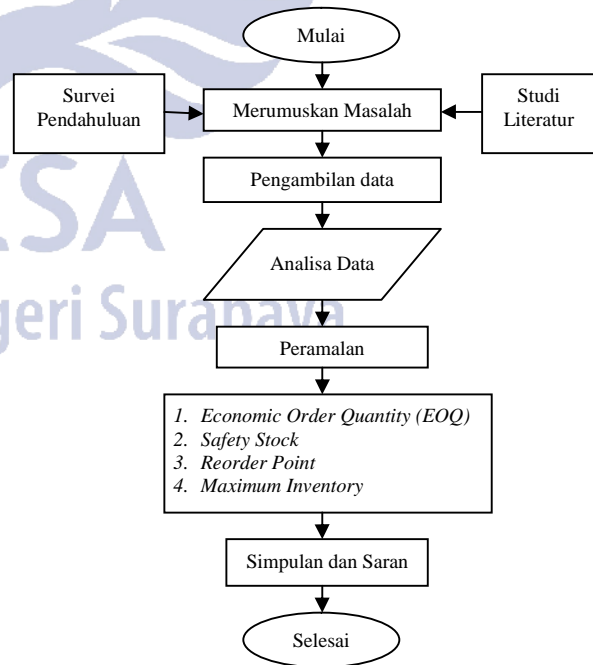
PT Lotus Indah Textile yang bergerak di bidang industry benang merupakan perusahaan yang sedang berkembang di kawasan Surabaya. Hal ini ditunjukkan dengan hasil produksi benang yang di ekspor sampai keluar negeri.. PT Lotus Indah Textile memproduksi benang secara *continue* atau terus menerus selama 24 jam, dengan system *shift*. Sistem *shift* dibagi menjadi 3 yaitu *shift* 1 dimulai

pukul 06.00 selesai pukul 15.00, *shift* 2 dimulai pukul 15.30 sampai 23.00, dan *shift* 3 dimulai pukul 24.00 sampai 06.00. Dengan proses produksi yang seperti itu perusahaan dituntut untuk melakukan perencanaan persediaan bahan baku dengan tepat supaya tidak terjadi *missed* dalam proses produksi.

Dari latar belakang yang telah dibahas diatas maka dalam penelitian ini mempunyai manfaat yaitu dapat menambah pengetahuan serta wawasan mengenai metode EOQ, membantu perusahaan dalam upaya untuk mengatasi kebutuhan akan bahan baku agar proses produksi tidak terhenti, dan serta Memberikan referensi tambahan dan pembendaharaan perpustakaan agar berguna di dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

METODE

Rancangan Penelitian :



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Variabel yang termasuk dalam penelitian ini adalah:

- Pemakaian bahan baku yang sesungguhnya, dihitung dalam ton
- Peramalan persediaan bahan baku dihitung dalam satuan ton
- Persediaan bahan baku dihitung dalam satuan ton.

Teknik Pengumpulan Data:

- Teknik Observasi penulis melakukan pengamatan langsung pada objek penelitian untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai fakta dan kondisi di lapangan, selanjutnya membuat catatan-catatan hasil pengamatan tersebut.
- Teknik Wawancara teknik ini dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan pihak-pihak yang terkait yang dibutuhkan.
- Studi Literatur penulis mengumpulkan data-data dengan membaca dan mempelajari teori-teori dan literatur-literatur yang berkaitan dengan objek penelitian. Seperti buku teks dan materi lainnya dalam bentuk tulisan yang mempunyai kaitan dengan perencanaan persediaan bahan baku dan manajemen industri khususnya teknik peramalan (*forecasting*).

Teknik Analisis Data :

- **Peramalan (*Forecasting*)**

$$Y = a + bx \tag{1}$$

Keterangan :

- Y = Peramalan kebutuhan bahan baku
- A = Konstanta
- B = Bilangan waktu untuk satuan waktu
- X = Satuan waktu

- **Analisis pembelian bahan baku**

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \tag{2}$$

Keterangan:

- EOQ = Jumlah pembelian optimal yang ekonomis
- S = Biaya pemesanan per pesanan

D = Penggunaan/permintaan yang diperkirakan per periode waktu

H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

Biaya penyimpanan = 10% x harga beli per unit bahan baku

Frekuensi Pemesanan (I)

$$I = \frac{R}{EOQ} \tag{3}$$

Keterangan:

I = Frekuensi pemesanan

R = Jumlah bahan baku yang dibutuhkan

EOQ = Jumlah pembelian optimal yang ekonomis

- **Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)**

Persediaan Pengaman ditentukan dengan rumus:

$$Safety\ Stock = Z \times Sd \tag{4}$$

Keterangan:

SS = *Safety Stock*

Z = Nilai yang dicari dari kurva normal standart, untuk tingkat kepercayaan 95%

Sd = Standart Deviasi

- **Analisis *Reorder Point***

Reorder point = penggunaan selama *lead time* x *Safety stock* \tag{5}

Penggunaan *lead time* = *lead time* x penggunaan bahan baku

Rumus Standar Deviasi:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-y)^2}{n}} \tag{6}$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

X = Pemakaian sesungguhnya

Y = Peramalan/perkiraan pemakaian

N = Jumlah (banyaknya data)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Peramalan dengan *Moving Average*

No	Bulan	Permintaan	MA 3 Bulan	Peramalan MA=3
1	Jan-10	1169	-	-
2	Feb-10	1024	-	-
3	Mar-10	1240	1144	-
4	Apr-10	1072	1112	1144

Perencanaan Persediaan Bahan Baku

5	May-10	1087	1133	1112
6	Jun-10	1003	1054	1133
7	Jul-10	1045	1045	1054
8	Aug-10	934	994	1045
9	Sep-10	932	970	994
10	Oct-10	1231	1032	970
11	Nov-10	1192	1118	1032
12	Dec-10	1005	1142	1118
13	Jan-11	1111	1102	1142
14	Feb-11	994	1036	1102
15	Mar-11	1192	1099	1036
16	Apr-11	928	1038	1099
17	May-11	783	967	1038
18	Jun-11	1171	960	967
19	Jul-11	1250	1068	960
20	Aug-11	1450	1290	1068
21	Sep-11	1400	1366	1290
22	Oct-11	1279	1376	1366
23	Nov-11	1140	1273	1376
24	Dec-11	1207	1208	1273

Tabel 2. Peramalan menggunakan *Weight Moving Average*

No	Bulan	Permintaan	MA 3 Bulan	Peramalan WMA=3
1	Jan-10	1169	-	-
2	Feb-10	1024	-	-
3	Mar-10	1240	1171	-
4	Apr-10	1072	1102	1171
5	May-10	1087	1122	1102
6	Jun-10	1003	1042	1122
7	Jul-10	1045	1046	1042
8	Aug-10	934	979	1046
9	Sep-10	932	961	979
10	Oct-10	1231	1063	961
11	Nov-10	1192	1137	1063
12	Dec-10	1005	1109	1137
13	Jan-11	1111	1105	1109
14	Feb-11	994	1026	1105
15	Mar-11	1192	1123	1026
16	Apr-11	928	1011	1123
17	May-11	783	958	1011
18	Jun-11	1171	1014	958
19	Jul-11	1250	1114	1014

20	Aug-11	1450	1331	1114
21	Sep-11	1400	1375	1331
22	Oct-11	1279	1353	1375
23	Nov-11	1140	1240	1353
24	Dec-11	1207	1209	1240

Tabel 3. Peramalan dengan *Single Exponential Smoothing*

	Bulan	Permintaan	Peramalan =0,5
1	Jan-10	1169	-
2	Feb-10	1024	1169
3	Mar-10	1240	1097
4	Apr-10	1072	1168
5	May-10	1087	1120
6	Jun-10	1003	1104
7	Jul-10	1045	1053
8	Aug-10	934	1049
9	Sep-10	932	992
10	Oct-10	1231	962
11	Nov-10	1192	1096
12	Dec-10	1005	1144
13	Jan-11	1111	1074
14	Feb-11	994	1093
15	Mar-11	1192	1043
16	Apr-11	928	1118
17	May-11	783	1023
18	Jun-11	1171	903
19	Jul-11	1250	1036
20	Aug-11	1450	1143
21	Sep-11	1400	1296
22	Oct-11	1279	1348
23	Nov-11	1140	1314
24	Dec-11	1207	1227

Tabel 4 Nilai MSE

Jenis Peramalan	MSE
<i>Moving Average</i>	29876,08
<i>Weight Moving Average</i>	26738,93
<i>Single Exponential Smoothing</i>	24516,50

Dari table diatas dapat dilihat nilai MSE yang terkecil adalah metode *Single Exponential Smoothing* maka hasil peramalan adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Peramalan Permintaan Tahun 2012

No	Bulan	Permintaan tahun 2010 (ton)	Permintaan tahun 2011 (ton)	Peramalan permintaan tahun 2012 (ton)
1	Januari	1169	1111	1074
2	Februari	1024	994	1093
3	Maret	1240	1192	1043
4	April	1072	928	1118
5	Mei	1087	783	1023
6	Juni	1003	1171	903
7	Juli	1045	1250	1036
8	Agustus	934	1450	1143
9	September	932	1400	1296
10	Oktober	1231	1279	1348
11	Nopember	1192	1140	1314
12	Desember	1005	1207	1227
	(Jumlah)	12.934	13.968	13.618

Perhitungan EOQ

Jumlah permintaan bahan baku, harga bahan baku per unit dan besarnya biaya pemesanan pada PT. Lotus Indah Textile Industries periode 2012 dapat dilihat pada tabel 12 berikut ini :

Tabel 6. Permintaan bahan baku, biaya penyimpanan/tahun dan biaya pemesanan/pesan periode tahun 2012

Tahun	Permintaan	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan
2012	13.618	153.900.000	1.900.000

Dari tabel diatas dapat dihitung kuantitas pembelian optimal dengan menggunakan rumus :

Kuantitas Pembelian optimum tahun 2012

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SR}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 153.900.000 \times 13.618}{1.900.000}}$$

$$= 1485,2 \text{ ton}$$

Jumlah permintaan bahan baku yang optimal setiap kali pesan pada tahun 2012 sebesar 1485,2 ton, dengan frekuensi pembelian bahan baku yang diperlukan perusahaan yaitu :

$$\frac{13.618}{1485,2} = 9,1 \text{ dibulatkan menjadi 9 dengan daur ulang}$$

pemesanan ulang adalah

$$\frac{357}{9,1} = 39 \text{ Hari}$$

Penentuan Persediaan Pengaman (Safety Stock)

Tabel 7. Perhitungan Standar Deviasi

No	X	Y	X-Y	(X-Y) ²
1	1169	1134	35	1225
2	1024	1134	-110	12100
3	1240	1134	106	11236
4	1072	1134	-62	3844
5	1087	1134	-47	2209
6	1003	1134	-131	17161
7	1045	1134	-89	7921
8	934	1134	-200	40000
9	932	1134	-202	40804
10	1231	1134	97	9409
11	1192	1134	58	3364
12	1005	1134	-129	16641
13	1111	1134	-23	529
14	994	1134	-140	19600
15	1192	1134	58	3364
16	928	1134	-206	42436
17	783	1134	-351	123201
18	1171	1134	37	1369
19	1250	1134	116	13456
20	1450	1134	316	99856
21	1400	1134	266	70756
22	1279	1134	145	21025
23	1140	1134	6	36
24	1207	1134	73	5329
	26839	27216	-377	566871

$$= 153,6 \text{ ton}$$

Adapun cara untuk menentukan jumlah persediaan pengaman adalah sebagai berikut :

$$Safety Stock = Z \times$$

$$Safety Stock = 1,65 \times 153,6 \text{ ton}$$

$$= 253,5 \text{ ton}$$

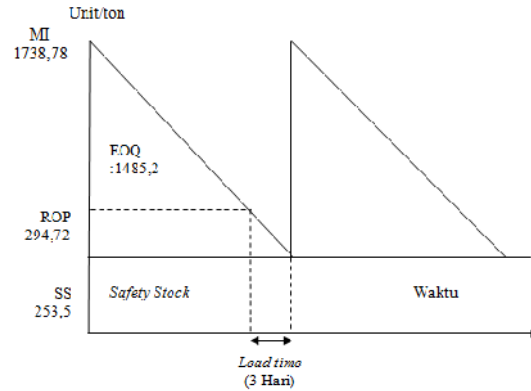
Persediaan pengaman yang harus ada adalah sebesar 253,5 ton.

Penentuan Pemesanan Kembali (Reorder Point)

Reorder Point tahun 2012

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= 253,58 \text{ ton} + \left(3 + \frac{13.618}{357} \text{ ton} \right) \\ &= 253,58 \text{ ton} + (3 + 38 \text{ ton}) \\ &= 253,58 \text{ ton} + 41 \text{ ton} \\ &= 294,72 \text{ ton} \end{aligned}$$

Pada tahun 2012 perusahaan harus melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan bahan baku sebesar 294,72 ton.



Gambar 2. Grafik Persediaan Tahun 2012

Penentuan Persediaan Maksimum (Maximum Inventory)

Max Inventory tahun 2012

$$\begin{aligned} \text{Max} &= 253,58 \text{ ton} + 1485,2 \text{ ton} \\ &= 1738,78 \text{ ton} \end{aligned}$$

Jadi jumlah persediaan max pada tahun 2012 adalah sebesar 1738,78ton.

Untuk mengetahui lebih jelas mengenai perhitungan persediaan bahan baku pada PT. Lotus Indah Textile Industries dengan menggunakan metode EOQ periode tahun 2012 dapat dilihat pada tabel 14 sebagai berikut:

Tabel 8
Besarnya EOQ, Safety Stock, Reorder Point, dan Maximum Inventory Bahan baku periode tahun 2012 Dalam Ton

Tahun	EOQ	Safety Stock	ROP	Max Inventory
2012	1485,2	253,5	294,72	1738,78

Tahun 2012 Menunjukkan bahwa perusahaan melakukan pembelian bahan baku pada saat persediaan sebesar 294,72 ton. Dengan demikian saat pemesanan bahan baku diterima dengan lead time tiga hari, persediaan yang tersisa masih 253,5 ton, sedangkan untuk menghindari terjadinya kelebihan bahan baku, jumlah pembelian yang harus dilakukan sebesar 1485,2 ton, agar tidak melebihi maximum inventory sebesar 1738,78 ton. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 8 sebagai berikut :

KUTIPAN DAN ACUAN

Persediaan

Menurut Rangkuti (2007), Persediaan (Inventory) didefinisikan sebagai suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu. Dalam banyak hal, bahan persediaan ini diperoleh dari tempat yang jauh, bahkan diimpor dari negara lain. Di samping itu, penggunaannya sering kali tidak teratur, baik frekuensi maupun jumlah dan jenisnya. Sehingga sebelum digunakan perlu disimpan terlebih dahulu dalam gudang penyimpanan bahan (Indrajit dan Djoko pranoto, 2003:3).

Sedangkan menurut Hani Handoko (2000), Persediaan (Inventory) adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan baik internal maupun eksternal.

Tampubolon (2004) menyatakan manajemen persediaan sangat berkaitan dengan system persediaan di dalam suatu perusahaan yang bertujuan untuk menciptakan efisiensi dalam proses konversi.

Menurut Yamit, (2002) dalam Hari (2005), persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis, maka perusahaan perlu melakukan manajemen persediaan

proaktif, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir dalam manajemen persediaan, yaitu untuk meminimasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan.

Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Teguh Baroto (2004), peramalan adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang. Sedangkan Menurut Armand Hakim Nasution (2003), Peramalan/*forecasting* adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil suatu simpulan sebagai berikut:

- Peramalan Persediaan bahan baku benang pada PT Lotus Indah Textile Industries pada tahun 2012 yaitu sebagai berikut pada Januari 1074 Ton, Februari 1093 Ton, Maret 1043 Ton, April 1118 Ton, Mei 1023 Ton, Juni 903 Ton, Juli 1036 Ton, Agustus 1143 Ton, September 1296 Ton, Oktober 1348 Ton, Nopember 1314 Ton, Desember 1227 Ton.
- Jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) adalah sebesar 1485,2 Ton.
- Kuantitas persediaan pengaman (*safety stock*) bahan baku di PT Lotus Indah Textile adalah 253,5 ton.
- Batas atau titik pemesanan bahan baku yang dibutuhkan oleh PT. Lotus Indah Textile adalah 294,72 ton.

Saran

Berdasarkan simpulan diatas, maka dapat memberikan saran kepada perusahaan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan adalah:

- Perusahaan sebaiknya meninjau kembali-kebijakan persediaan bahan baku yang selama ini telah dilakukan perusahaan.
- Perusahaan sebaiknya menentukan besarnya persediaan pengaman (*Safety Stock*), Pemesanan Kembali (*Reorder Point*), dan Persediaan Maksimum (*Maximum Inventory*) untuk menghindari resiko kehabisan bahan baku (*Stock Out*) dan juga kelebihan bahan baku sehingga dapat meminimalisasi biaya bahan baku bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. 1995. *Efisiensi Persediaan Bahan*. Yogyakarta: BPFE
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi V*. Jakarta: Rineka Cipta
- Armiko Assauri, Sofyan. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Revisi*. Jakarta: BPFE UI
- Atmo, 2008. *PT. LOTUS INDAH TEXTILE*. Surabaya
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Gitosudarmo, Indrio. 2002. *Manajemen Keuangan Edisi 4*. Yogyakarta:BPFE
- Handoko, T. Hani. 2008. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*. BPFE Yogyakarta
- Herjanto, Eddy. 1997. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Grasindo
- Husnan, Suad dan Enny Pudjiastuti. 1994. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*. UUP STIM-YKPN.
- Indrajit, Eko Richardus dan Djokopranoto, Richardus. 2003. *Manajemen Persediaan*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Mulyadi. 2007. *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen*. Jakarta: Salemba empat.
- Nasution, Arman Hakim. 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: PT. Candimas Metropole.

- Purnomo, Hari. 2003. *Pengantar Teknik Industri*, (online), (http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Material_Requirements_Planning&reirect=no), diakses 5 Maret 2011
- Rangkuti, Freddy, 2007. *Teknik Membuat Perencanaan Bisnis dan Analisis Kasus*. Jakarta: raja GrafindoPersada
- Ristono, Agus. 2008. *Manajemen Persediaan*. Jakarta: Graha Ilmu
- Sumayang, Lalu. 2003. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi & Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Supadi, dkk. 2010. *Panduan Penulisan Skripsi Program S-I*. Surabaya: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Wiwi, Umar. 2007. *Diktat Manajemen Industri*. Surabaya: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT Unesa.

