

Minimasi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan *Dynamic Lot Sizing Models* Dengan Mempertimbangkan *Scrap Factor*

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata – 1
Teknik Industri**



Oleh:

Nama : Edo Adhyatman

No. Mahasiswa : 05 522 177

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2010**

LEMBAR PENGAKUAN

Demi Allah saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 15 Juni 2010

Edo Adhyatman

05 522 177

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eva Nur Yulita

Jabatan : Pemilik Phia Deva

Alamat : Jln. Plosokuning V RT.25 RW. 10 Minomartani, Sleman, Yogyakarta

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa:

Nama : Edo Adhyatman

NIM : 05 522 177

Fakultas : Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Benar-benar telah melakukan penelitian untuk Skripsi (S-1) di Phia Deva.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 4 Juni 2010

Phia Deva

A, SNACK, NAS, DOS, ROTI

DEVA Bakery

Plosokuning Dusun V RT.025 RW.10
Minomartani Sleman Yogyakarta
telp.886869, HP.08157903116

Owner

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Minimasi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan *Dynamic Lot*

Sizing Models Dengan Mempertimbangkan Scrap Factor



oleh:

Nama : Edo Adhyatman

No. Mahasiswa : 05 522 177

Yogyakarta, 15 Juni 2010

Menyetujui

Pembimbing

(Yuli Agusti Rochman, ST, M.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Minimasi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan *Dynamic Lot*

Sizing Models* Dengan Mempertimbangkan *Scrap Factor

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Edo Adhyatman

No, Mahasiswa : 05 522 177

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Teknik Industri

Yogyakarta, 1 Juli 2010

Tim Penguji

Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng.

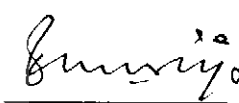
Ketua

Winda Nur Cahyo S.T., M.T.

Anggota I

Sunaryo Ir. M.P.

Anggota II


NUR Cahyo

Sunaryo

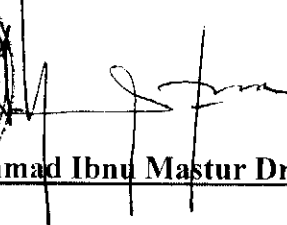
Mengetahui,

Ka. Prodi Teknik Industri

Fakultas Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia




Mohammad Ibnu Mastur Drs. MSIE.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini ku persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua ku Bapak Junaidi dan Ibu Rasuna, terima kasih atas segala hal yang kalian berikan, dan Do'aku selalu beserta kalian.
2. Mbak ku Mona Novi Astuty, Kakak ku Yoga Adriansyah dan Adikku Rizky Juliana Lestari, terima kasih atas dukungan yang telah diberikan.
3. Keluarga tercinta yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan sehingga aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Lalita Atikandhari, yang telah menemaniku selama ini baik duka maupun duka.
5. Semua guruku dari aku TK, SD, SMP, SMA, KULIAH terima kasih atas ilmu yang engkau berikan semoga bisa bermanfaat.
6. Semua sahabat-sahabat yang tidak bisa aku sebut satu persatu, terima kasih atas semua perhatian, kritik, saran, doa, dukungan, kepercayaan dan bantuannya sehingga tugas akhir ini bisa terselesaikan.
7. Semua pihak yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas akhir.

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan". (Al Insyirah 5)



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum, Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Minimasi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan *Dynamic Lot Sizing Models* Dengan Mempertimbangkan *Scrap Factor***” sesuai dengan waktu yang diharapkan.

Adapun tugas akhir ini dilaksanakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Ketua jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yuli Agusti Rohman, ST, M.Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang banyak memberi masukan dan bimbingan kepada penulis.
4. Kedua orang tua yaitu Bapak Junaidi dan Ibu Rasuna, kakak, adik dan seluruh keluarga yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dan perhatiannya.
5. Ibu Eva Nur Yulita selaku Pemilik Phia Deva, seluruh karyawan Phia Deva, Minomartani, Sleman, Yogyakarta, yang telah menerima keberadaan penulis dengan baik.

6. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itulah penulis menunggu masukan yang berguna untuk perbaikan selanjutnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAKUAN.....	ii
SURAT KETERANGAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
TAKARIR.....	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
--------------------------	---

1.2	Rumusan Masalah	4
1.3	Batasan Masalah	4
1.4	Tujuan Penelitian	5
1.5	Manfaat Penelitian	5
1.6	Sistematika Penulisan	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Pengertian Persediaan	7
2.2	Jenis Persediaan	8
2.3	Fungsi Persediaan	9
2.4	Tujuan Pengelolaan Persediaan	11
2.5	Faktor-Faktor yang Menentukan Persediaan	13
2.6	Faktor Penentu <i>Safety Stock</i>	14
2.7	Biaya dalam Persediaan	16
2.8	Faktor Biaya Persediaan	17
2.9	<i>Scrap Factor</i> (Produk Cacat)	18
2.10	<i>Dynamic Lot Sizing Models (DLS)</i>	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Objek Penelitian	22
3.2	Metode Pengumpulan Data	22
3.3	Pengumpulan Data	23
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data	23
3.4.1	<i>Dynamic Lot Sizing Models (DLS)</i>	23
3.4.2	<i>Scrap Factor</i> (Produk Cacat)	27
3.5	Diagram Alir Penelitian	28

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	29
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan	29
4.1.2	Data Pemakaian Bahan Baku	29
4.1.3	Data-Data Variabel Biaya	34
4.1.3.1	Biaya Pesan	34
4.1.3.2	Biaya Simpan	34
4.2	Pengolahan Data	35
4.2.1	Total Biaya Persediaan Perusahaan /tahun (<i>TIC</i>)	35

4.2.2	Total Biaya Perusahaan /tahun (<i>TC</i>)	35
4.2.3	Persentase Biaya Simpan /tahun	36
4.2.4	<i>Scrap Factor</i>	36
4.2.5	<i>Silver-Meal Algorithm (SMA)</i>	36
4.2.5.1	Perhitungan <i>Silver-Meal Algorithm</i>	36
4.2.5.2	MRP Chart <i>Silver-Meal Algorithm</i>	39
4.2.6	<i>Least Unit Cost (LUC)</i>	40
4.2.6.1	Perhitungan <i>Least Unit Cost</i>	40
4.2.6.2	MRP Chart <i>Least Unit Cost</i>	42
4.2.7	<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	43
4.2.7.1	Perhitungan <i>Part Period Balancing</i>	43
4.2.7.2	MRP Chart <i>Part Period Balancing</i>	46

BAB V PEMBAHASAN

5.1	Kebijakan Perusahaan	47
5.2	<i>Silver-Meal Algorithm (SMA)</i>	47
5.3	<i>Least Unit Cost (LUC)</i>	48
5.4	<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	48
5.5	Hasil Perhitungan Tiap Metode	48

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	49
6.2 Saran	49



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Pemakaian dan Pembelian Bahan Baku Tepung	30
Tabel 4.2	Peramalan Data Pemakaian dan Pembelian Bahan Baku Tepung	32
Tabel 4.3	Pemakaian dan Pembelian Bahan Baku Tepung Software Excel	33
Tabel 4.4	Biaya Pesan	34
Tabel 4.5	Biaya Simpan	35
Tabel 4.6	Perhitungan <i>Silver-Meal Algorithm</i>	38
Tabel 4.7	MRP Chart <i>Silver-Meal Algorithm</i>	39
Tabel 4.8	Perhitungan <i>Least Unit Cost</i>	41
Tabel 4.9	MRP Chart <i>Least Unit Cost</i>	42
Tabel 4.10	Perhitungan <i>Part Period Balancing</i>	45
Tabel 4.11	MRP Chart <i>Part Period Balancing</i>	46
Tabel 5.1	Hasil Perhitungan Tiap Metode	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 5.1	Grafik Perhitungan Tiap Metode	49



ABSTRAK

Dalam bidang industri manufaktur, persediaan merupakan faktor yang memegang peranan penting dan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kelancaran jalannya perusahaan. Semakin baik persediaan dari perusahaan, maka perusahaan akan lebih siap menghadapi permintaan produksi. Perencanaan persediaan perusahaan yang matang akan meminimasi biaya persediaan. Setiap perusahaan harus mampu menyediakan produk sesuai kebutuhan dan keinginan pelanggannya. Untuk dapat memenangkan persaingan dalam pemenuhan kebutuhan pelanggannya, hal utama yang harus diperhatikan oleh perusahaan adalah *inventory*. Salah satu faktor yang mendorong untuk tercapainya pengendalian *inventory* yang baik adalah meminimumkan investasi *inventory*. Pada studi kasus persediaan di Phia Deva, akan dihitung dengan *Dynamic Lot-Sizing Models (DLS)* untuk menentukan biaya persediaan. Metode yang akan digunakan metode *The Silver-Meal Algorithm*, *Least Unit Cost (LUC)*, dan *Part Period Balancing (PPB)*. *The Silver-Meal Algorithm* berdasarkan penentuan periode biaya. *Least Unit Cost (LUC)* hampir sama dengan *The Silver-Meal Algorithm* hanya saja penentuan biaya periodenya berdasarkan penambahan pesanan. *Part Period Balancing (PPB)* berdasarkan pendekatan jumlah lot untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan. Berikut dengan mempertimbangkan *scrap factor*. Usulan untuk perusahaan metode yang digunakan adalah *LUC*, karena menghasilkan *inventory cost* terkecil sebesar Rp 9,791,487.50 dengan 29 kali pemesanan dalam 1 tahun.

Kata Kunci : *Inventory, Dynamic Lot Sizing Models (DLS), The Silver-Meal Algorithm (SMA), Least Unit Cost (LUC), Part Period Balancing (PPB), Scrap Factor, Inventory Cost*

TAKARIR

- Inventory : Segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan untuk mengantisipasi terhadap kebutuhan permintaan.
- Dynamic Lot Sizing Models (DLS) : suatu model yang digunakan untuk mengatur permintaan yang berlebih, di mana permintaan diasumsikan diketahui dengan pastinya.
- Silver-Meal Algorithm (SMA) : Metode persediaan dengan menentukan periode biaya.
- Least Unit Cost (LUC) : Hampir sama dengan *The Silver-Meal Algorithm* hanya saja penentuan biaya periodenya berdasarkan penambahan pesanan.
- Part Period Balancing (PPB) : Metode persediaan berdasarkan pendekatan jumlah lot untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan.
- Scrap Factor : Pengurangan jumlah bahan baku, karena pemindahan bahan baku dari *supplier* ke pemesan. Jumlah bahan baku yang dipesan, belum tentu sama dengan yang diterima nantinya.

Inventory Cost

: Biaya relevan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan, meliputi biaya pesan dan biaya simpan.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang industri manufaktur, persediaan merupakan faktor yang memegang peranan penting dan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kelancaran jalannya perusahaan. Semakin baik persediaan dari perusahaan, maka perusahaan akan lebih siap menghadapi permintaan produksi. Perencanaan persediaan perusahaan yang matang akan meminimasi biaya persediaan. Setiap perusahaan harus mampu menyediakan produk sesuai kebutuhan dan keinginan pelanggannya. Untuk dapat memenangkan persaingan dalam pemenuhan kebutuhan pelanggannya, hal utama yang harus diperhatikan oleh perusahaan adalah persediaan.

Salah satu faktor yang mendorong untuk tercapainya pengendalian *inventory* yang baik adalah meminimumkan investasi *inventory* (*inventory investment*), di mana pengendalian yang baik akan mencapai aliran produksi yang mulus (*smooth production flow*), dengan *inventory* minimum dalam pabrik dan waktu tunggu yang pendek (*short lead times*) (Gaspersz, 1998). *Inventory* sendiri membahas *supply material* dan permintaan. Pengendalian *inventory* yang kurang baik akan menyebabkan tambahan investasi dalam *inventory* material. Pengendalian yang jelek dari aktivitas produksi akan membutuhkan tambahan investasi dalam *inventory* bahan baku (*raw material*) dan produk akhir (*finished good*) guna mengatasi kelemahan dalam perencanaan dan pelaksanaan produksi (Gaspersz, 1998).

Untuk mengetahui persediaan bahan baku, salah satunya menggunakan *dynamic lot sizing models*. *Dynamic Lot Sizing Models (DLS)* merupakan suatu model yang digunakan untuk mengatur permintaan yang berlebih, di mana permintaan diasumsikan diketahui dengan pastinya (Sipper dan Bulfin, 1998). Ketidakteraturan permintaan dapat terpecahkan dengan penggunaan model ini. Metode yang akan digunakan metode *The Silver-Meal Method*, *Least Unit Cost (LUC)*, dan *Part Period Balancing (PPB)*. *The Silver-Meal Method* berdasarkan penentuan periode biaya (Yamit, 2005). *Least Unit Cost (LUC)* hampir sama dengan *The Silver-Meal Method* hanya saja penentuan biaya periodenya berdasarkan penambahan pesanan (Yamit, 2005). *Part Period Balancing (PPB)* berdasarkan pendekatan jumlah lot untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan (Yamit, 2005).

Banyak peneliti yang pernah menganalisa persediaan dengan beberapa metode *dynamic lot sizing models*, namun kebanyakan dari peneliti menganalisa tanpa memperhitungkan *scrap factor* (produk cacat), padahal hal itu sangat mempengaruhi biaya pemesanan dan biaya *inventory*. Peneliti yang pernah melakukan penelitian tentang *inventory* diantaranya: Wijayanti (2008) melakukan penelitian tentang analisis model persediaan bahan baku dengan metode *periodic review system* untuk meminimalkan total biaya persediaan (Studi Kasus di *Home Industry "ASLI"*, Yogyakarta), Yudistya (2008) menganalisis persediaan bahan baku kulit pada perusahaan sepatu untuk meminimalkan biaya total persediaan (Studi Kasus pada PT. Indricipta Aditama), Nofriyanto (2009) membahas tentang penerapan model persediaan bahan baku *Continuous* dan *Periodic Review* guna meminimasi total biaya persediaan (Studi Kasus pada PDAM Kebumen), Hu, et. al., (2004) telah meneliti sebuah modifikasi *Silver-Meal*

Heuristik untuk *Dynamic Lot Sizing* di bawah *Incremental Quantity Discounts*, Hwang (2006) telah meneliti sebuah prosedur efisien untuk Model *Dynamic Lot Sizing* dengan *Demand Time* yang menghasilkan sebuah desain optimal *algorithm* dengan *complexity* $O(\max\{T^2, nT\})$. Ho, et. al., (2006) telah meneliti 2 modifikasi metode *Least Cost* per periode *Heuristic* untuk *Dynamic Lot Sizing* yang menghasilkan 2 efisien Heuristik, yaitu nLPC dan nLPC(i), untuk *Well-Known Single-Level Uncapacitate Dynamic Lot-Sizing Problem*, Wakinaga, et. al., (2008) telah meneliti *Dynamic Lot Sizing Model* untuk produk musiman dengan penjadwalan *Shipment* yang menghasilkan model *Dynamic Lot Sizing* dengan penjadwalan dan transportasi di mana permintaan pemuasan terbagi atas kendaraan dan perencanaan kerja, Senydtg (2009) telah mengembangkan heuristik stokastik terbaru untuk permasalahan *Dynamic Lot Sizing* yang menghasilkan pemecahan masalah *Lot Sizing* dengan sistem *Multi-Period* dan *Single-Period* dengan permintaan Stokastik dan harga di bawah perputaran horizon, Zhang, et. al., (2009) telah meneliti *Dynamic Lot Sizing Model* dengan *Multi-Mode Shipment* yang menghasilkan analisa *2-echelon* permasalahan *Dynamic Lot Sizing* dengan cara pikir mode transportasi berganda dan cara pikir kasus membagi kuantitas persediaan yang besar.

Penelitian terdahulu menganalisa biaya persediaan dengan mempertimbangkan *incremental quantity discount*. Namun, pada penelitian kali ini akan dilakukan analisa minimasi biaya *inventory* dengan menggunakan *dynamic lot sizing models*, dengan membandingkan *The Silver-Meal Method*, *Least Unit Cost (LUC)*, dan *Part Period Balancing (PPB)*, serta mengikutsertakan kebijakan perusahaan. Berikut dengan mempertimbangkan *scrap factor*. Dari keempat metode tersebut, akan dipilih salah satu yang terbaik dalam meminimasi biaya persediaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat ditentukan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah jumlah pemesanan bahan baku perusahaan dan jumlah bahan baku saat di simpan dengan melakukan *Dynamic Lot Sizing*?
2. Berapakah total biaya persediaan yang minimal dengan *Dynamic Lot Sizing*?
3. Berapakah penghematan *total cost* yang dikeluarkan apabila melakukan pemesanan dengan *Dynamic Lot Sizing* mempertimbangkan *scrap factor* dibanding dengan pemcsanan sesuai kebijakan perusahaan?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih terfokus, maka perlu adanya batasan-batasan masalah, yaitu:

1. Penelitian ini akan dilakukan di Phia Deva, Minomartani, Sleman, Yogyakarta dengan khusus membahas *inventory* pada pemesanan bahan baku.
2. *Inventory* yang diamati merupakan bahan baku utama yaitu tepung. Bahan baku penolong tidak termasuk dalam objek penelitian.
3. Data historis kebutuhan bahan baku didapatkan 12 bulan yang lalu.
4. Jumlah biaya yang digunakan setiap kali pemesanan dianggap tersedia.
5. Kondisi tenaga kerja, mesin dan budaya yang berlaku di perusahaan dianggap tidak berlaku terhadap penelitian.
6. Gudang penyimpanan produk dianggap mampu menampung produk sesuai yang dipesan.
7. *Lead time* diketahui dengan pasti, tidak ada biaya *stockout*.

8. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *Silver-Meal Method*, *Least Unit Cost (LUC)*, dan *Part Period Balancing (PPB)* dengan pertimbangan *scrap factor*.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah pemesanan optimal dengan *Dynamic Lot Sizing*.
2. Menentukan jumlah biaya pemesanan minimal dengan *Dynamic Lot Sizing*.
3. Menentukan jumlah selisih total biaya (*total cost*) yang dikeluarkan apabila melakukan pemesanan dengan *Dynamic Lot Sizing* dengan pemesanan sesuai kebijakan perusahaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1. Untuk mengaplikasikan keilmuan teknik industri yang diperoleh penulis dibangku kuliah dengan dunia nyata.
2. Diharapkan menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan perencanaan pembelian bahan baku menggunakan *Dynamic Lot Sizing Models*.
3. Memberikan gambaran bagi perusahaan untuk menentukan kebijakan perencanaan pembelian bahan baku.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan tugas akhir ini maka dalam penyusunannya penulis memberikan sistematika penulisan berdasarkan bab demi bab yang berurutan, berdasarkan pokok-pokok permasalahan yang terbagi menjadi lima bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pengantar terhadap masalah-masalah yang akan dibahas seperti latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan penjelasan terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan penjelasan tentang bahan atau materi penelitian, alat dan tata cara penelitian, variabel, data yang akan diteliti dan langkah-langkah analisis yang dipakai serta *flow chart* penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data berdasarkan penelitian dan pengolahan data berdasarkan hasil perhitungan.

BAB V PEMBAHASAN

Berisikan pembahasan yang diperoleh dari hasil pengolahan data yang dilakukan.

BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- TABEL
- GAMBAR

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Persediaan

Beberapa pengertian persediaan, menurut Assauri (1993), pengertian persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang usaha milik perusahaan dengan maksud dapat dijual dalam suatu periode usaha yang normal atau persediaan barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, persediaan bahan mentah yang menunggu penggunaannya dalam suatu kegiatan produksi. Menurut Handoko (1990), pengertian persediaan adalah persediaan merupakan segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan untuk mengantisipasi terhadap kebutuhan permintaan. Menurut Agus (2009), persediaan diartikan sebagai barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang.

Pengawasan dan pemeliharaan persediaan adalah masalah biasa dalam semua organisasi disetiap sector ekonomi. Masalah persediaan tidak hanya terbatas pada perusahaan pencari keuntungan saja tetapi juga dialami oleh organisasi sosial maupun *non profit oriented*, seperti persediaan dalam pabrik, agrobisnis, pedagang besar, pengecer, rumah sakit, sekolah, hotel, masjid, rumah tangga, restoran, pemerintah dan lain sebagainya.

Istilah (*terminologi*) persediaan dapat digunakan dalam beberapa perbedaan seperti:

1. Persediaan bahan baku di tangan (*stock on hand*).
2. Daftar persediaan secara fisik.

3. Jumlah item di tangan.
4. Nilai persediaan barang.

2.2 Jenis Persediaan

Pembagian jenis persediaan dapat berdasarkan proses manufaktur yang dijalani dan berdasarkan tujuan. Pembagian berdasarkan proses manufaktur, maka persediaan dibagi dalam tiga kategori, yakni:

1. Persediaan bahan baku dan penolong.
2. Persediaan bahan setengah jadi.
3. Persediaan barang jadi.

Pembagian jenis persediaan berdasarkan tujuannya, terdiri dari:

1. Persediaan pengaman (*safety stock*)

Persediaan pengaman atau sering pula disebut sebagai *safety stock* adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsure ketidakpastian permintaan dan penyediaan. Apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut, akan terjadi kekurangan persediaan (*stock out*).

Faktor-faktor yang menentukan besarnya *safety stock*, yaitu:

- a. Penggunaan bahan baku rata-rata

Salah satu dasar untuk memperkirakan penggunaan bahan baku selama periode tertentu, khususnya selama periode pemesanan adalah rata-rata penggunaan bahan baku pada masa sebelumnya. Hal ini perlu diperhatikan karena peramalan permintaan langganan memiliki resiko yang tidak dapat dihindarkan bahwa persediaan yang telah ditetapkan sebelumnya atas dasar taksiran tersebut habis sama sekali sebelum penggantian bahan/barang dari pesanan datang.

b. Faktor waktu atau *lead time* (*proucurement time*)

Lead time adalah lamanya waktu antara mulai dilakukannya pemesanan bahan-bahan sampai dengan kedatangan bahan-bahan yang dipesan tersebut dan diterima di gudang persediaan. Lamanya waktu tersebut tidaklah sama antara satu pesanan dengan pesanan yang lain, tetap bervariasi.

2. Persediaan antisipasi

Persediaan antisipasi disebut sebagai *stabilization stock* merupakan persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang sudah dapat diperkirakan sebelumnya.

3. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock*)

Persediaan dalam pengiriman disebut *work-in process stock* adalah persediaan yang masih dalam pengiriman, yaitu:

- a. *Eksternal transit stock* adalah persediaan yang masih berada dalam transportasi.
- b. *Internal transit stock* adalah persediaan yang masih menunggu untuk diproses atau menunggu sebelum dipindahkan.

2.3 Fungsi Persediaan

Persediaan timbul disebabkan oleh tidak sinkronnya permintaan dengan penyediaan dan waktu yang digunakan untuk memproses bahan baku. Untuk menjaga keseimbangan permintaan dengan penyediaan bahan baku dan waktu proses diperlukan persediaan. Oleh karena itu, terdapat empat faktor yang dijadikan sebagai fungsi perlunya persediaan, yaitu faktor waktu, faktor ketidakpastian waktu datang, faktor ketidakpastian penggunaan dalam pabrik, dan faktor ekonomis.

Faktor waktu menyangkut lamanya proses produksi dan distribusi sebelum barang jadi sampai kepada konsumen. Waktu diperlukan untuk membuat skedul produksi, memotong bahan baku, pengiriman bahan baku, pengawasan bahan baku, produksi, dan pengiriman barang jadi ke pedagang besar atau konsumen. Persediaan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan selama waktu tunggu (*lead time*).

Faktor ketidakpastian waktu datang dari supplier menyebabkan perusahaan memerlukan persediaan, agar tidak menghambat proses produksi maupun keterlambatan pengiriman kepada konsumen. Persediaan bahan baku terikat pada *supplier*, persediaan barang dalam proses terikat pada departemen produksi, dan persediaan barang jadi terikat pada konsumen. Ketidakpastian waktu datang mengharuskan perusahaan membuat skedul operasi lebih teliti pada setiap level.

Faktor ketidakpastian penggunaan dari dalam perusahaan disebabkan oleh kesalahan dalam peramalan permintaan, kerusakan mesin, keterlambatan operasi, bahan cacat, dan berbagai kondisi lainnya. Persediaan dilakukan untuk mengantisipasi ketidaktepatan peramalan maupun akibat lainnya tersebut.

Faktor ekonomis adalah adanya keinginan perusahaan untuk mendapatkan alternatif biaya rendah dalam memproduksi atau membeli item dengan menentukan jumlah yang paling ekonomis. Pembelian dalam jumlah besar memungkinkan perusahaan mendapatkan potongan harga yang dapat menurunkan biaya. Selain itu pemesanan dalam jumlah besar dapat pula menurunkan biaya karena biaya transportasi per unit menjadi lebih rendah. Persediaan diperlukan untuk menjaga stabilitas produksi dan fluktuasi bisnis.

Berdasarkan faktor-faktor fungsi persediaan di atas, macam persediaan dapat dikategorikan dalam satu atau lebih kategori berikut ini:

1. Persediaan pengaman (*safety stock*).
2. Persediaan antisipasi (*anticipation stock*).
3. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock*).

Persediaan persediaan atau sering pula disebut sebagai *buffer stock* adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian permintaan dan penyediaan. Apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut, akan terjadi kekurangan persediaan persediaan (*stockout*).

Persediaan antisipasi/berjaga-jaga atau sering pula disebut sebagai *stabilization stock* adalah persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang sudah dapat diperkirakan sebelumnya.

Persediaan dalam pengiriman atau sering pula disebut *work-in process stock* adalah persediaan yang masih dalam pengiriman atau transit. Terdapat dua jenis persediaan dalam pengiriman, yaitu:

- a. *Eksternal transit stock*

Persediaan yang masih berada dalam truk, kapal, dan kereta api.

- b. *Internal transit stock*

Persediaan yang masih menunggu untuk diproses atau menunggu sebelum dipindahkan.

2.4 Tujuan Pengelolaan Persediaan

Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan oleh suatu perusahaan sudah tentu memiliki tujuan-tujuan tertentu. Pengendalian persediaan yang dijalankan adalah untuk menjaga tingkat persediaan pada tingkat yang optimal sehingga diperoleh penghematan-penghematan untuk persediaan tersebut. Hal inilah yang dianggap penting untuk dilakukan perhitungan persediaan sehingga dapat menunjukkan untuk dilakukan perhitungan persediaan sehingga dapat

menunjukkan tingkat persediaan yang sesuai kebutuhan dan dapat menjaga komunitas produksi dengan pengorbanan atau pengeluaran biaya yang ekonomis.

Dengan demikian yang dimaksud dengan pengelolaan persediaan adalah “kegiatan dalam memperkirakan jumlah persediaan (bahan baku/penolong) yang tepat, dengan jumlah yang tidak terlalu besar dan tidak pula kurang atau sedikit dibandingkan dengan kebutuhan atau permintaan”. Dari pengertian tersebut, maka tujuan pengelolaan persediaan adalah sebagai berikut:

1. Untuk dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen).
2. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi, hal ini dikarenakan alasan:
 - a. Kemungkinan barang (bahan baku dan penolong) menjadi langka sehingga sulit untuk diperoleh.
 - b. Kemungkinan *supplier* terlambat mengirimkan barang yang dipesan.
3. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.
4. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari, karena dapat mengakibatkan ongkos pesan menjadi besar.
5. Menjaga supaya penyimpanan dalam *emplacement* tidak besar-besaran, karena akan mengakibatkan biaya menjadi besar.

Dari beberapa tujuan pengendalian di atas maka dapat disimpulkan bahwa tujuan pengendalian persediaan adalah untuk menjamin terdapatnya persediaan sesuai kebutuhan. Ada dua macam kelompok bahan baku, yaitu:

1. Bahan baku langsung (*direct material*), yaitu bahan yang membentuk dan merupakan bagian dari barang jadi yang biayanya dengan mudah bisa ditelusuri dari biaya barang jadi tersebut. Jumlah bahan baku langsung bersifat variable, artinya sangat tergantung atau dipengaruhi oleh besar kecilnya volume produksi atau perubahan output.

Contoh:

- a. Kain adalah bahan baku industri garmen atau pakaian jadi.
 - b. Tepung terigu adalah bahan baku pabrik roti.
2. Bahan baku tak langsung (*indirect material*), yaitu bahan baku yang dipakai dalam proses produksi, tetapi sulit menelusuri biayanya pada setiap barang jadi.

Contoh:

- a. Benang adalah bahan baku tak langsung yang digunakan dalam industri garmen.
- b. Garam dan ragi adalah bahan baku tak langsung pembuatan roti.

2.5 Faktor-Faktor yang Menentukan Persediaan

Yang menjadi masalah bagi perusahaan adalah bagaimana menentukan persediaan yang optimal, oleh karena itu perlu diketahui faktor-faktor yang memengaruhi besar kecilnya persediaan. Sebenarnya perlu dibedakan antara persediaan bahan baku dan barang jadi, namun yang dimaksud dengan persediaan dalam kaitanya dengan kegiatan produksi adalah persediaan bahan baku/penolong.

Besar kecilnya persediaan bahan baku dan bahan penolong dipengaruhi oleh faktor:

1. Volume atau jumlah yang dibutuhkan, yaitu yang dimaksudkan untuk menjaga kelangsungan (*kontinuitas*) proses produksi. Semakin banyak

jumlah bahan baku yang dibutuhkan, maka akan semakin besar tingkat persediaan bahan baku. Volume produksi yang direncanakan, hal ini ditentukan oleh penjualan terdahulu dan ramalan penjualan. Semakin tinggi volume produksi yang direncanakan berarti membutuhkan bahan baku yang lebih banyak yang berakibat pada tingginya tingkat persediaan bahan baku.

2. Kontinuitas produksi tidak terhenti, diperlukan tingkat persediaan bahan baku yang tinggi dan sebaliknya.
3. Sifat bahan baku/penolong, apakah cepat rusak (*durable good*) atau tahan lama (*undurable good*). Barang yang tidak tahan lama tidak dapat disimpan lama, oleh karena itu bila bahan baku yang diperlukan tergolong barang yang tidak tahan lama maka tidak perlu disimpan dalam jumlah banyak.
4. Sedangkan untuk bahan baku yang memiliki sifat tahan lama, maka tidak ada salhnya perusahaan menyimpannya dalam jumlah besar. Agar kontinuitas produksi tetap terjaga, maka untuk berjaga-jaga perusahaan sebaliknya memiliki apa yang dinamakan dengan persediaan cadangan (*safety stock*). Persediaan cadangan atau disebut pula persediaan pengaman adalah persediaan minimal bahan baku/penolong yang harus dipertahankan untuk menjaga kontinuitas produksi.

2.6 Faktor Penentu *Safety Stock*

Faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya *safety stock*, adalah sebagai berikut:

1. Resiko kehabisan persediaan, yang biasanya ditentukan oleh:

- a. Kebiasaan pihak *supplier* dalam pengiriman barang yang dipesan, apakah tepat waktu atau sering kali terlambat dari waktu yang telah ditetapkan dalam kontrak pembelian. Apabila kebiasaan *supplier* dalam pengiriman barang yang dipesan sering kali tepat waktu, maka perusahaan tidak perlu memiliki persediaan yang besar, dan sebaliknya bila kebiasaan *supplier* dalam pengiriman barang seringkali tidak tepat waktu sebagaimana yang disepakati, maka perusahaan sebaiknya atau perlu memiliki persediaan yang cukup besar.
 - b. Dapat diduga atau tidaknya kebutuhan bahan baku/penolong untuk produksi. Apabila kebutuhan bahan baku/penolong untuk setiap kali proses produksi dapat diduga atau diperhitungkan secara tepat, maka perusahaan tidak perlu memiliki persediaan yang besar dan sebaliknya bila kebutuhan bahan baku/penolong seringkali tidak dapat diduga atau perhitungan kebutuhan seringkali meleset, maka perusahaan sebaiknya atau perlu memiliki persediaan yang cukup besar.
2. Biaya simpan di gudang dan biaya ekstra bila kehabisan persediaan. Apabila dibandingkan, biaya penyimpanan di gudang lebih besar dari biaya yang dikeluarkan seandainya melakukan pesanan ekstra bila persediaan habis, maka perusahaan tidak perlu memiliki persediaan yang besar. Sebaliknya bila biaya pesanan ekstra lebih besar dari biaya penyimpanan di gudang, maka perusahaan sebaiknya atau perlu memiliki persediaan yang cukup besar.
3. Sifat persaingan. Persaingan yang terjadi antar perusahaan dapat ditentukan dari kecepatan pelayanan pemenuhan permintaan pelanggan/konsumen, maka perusahaan perlu memiliki persediaan yang

besar. Namun bila yang terjadi sifat persaingan adalah hal lain (misalnya kualitas dan harga), maka tidak mendesak untuk memiliki persediaan yang besar.

2.7 Biaya dalam Persediaan

Tujuan manajemen persediaan adalah untuk menyediakan jumlah material yang tepat, lead time yang tepat dan biaya rendah. Biaya persediaan merupakan keseluruhan biaya operasi atas sistem persediaan. Biaya persediaan didasarkan pada parameter ekonomis yang relevan dengan jenis biaya sebagai berikut:

1. Biaya pembelian (*purchase cost*)
2. Biaya pemesanan (*order cost/setup cost*)
3. Biaya simpan (*carrying cost/holding cost*)
4. Biaya kekurangan persediaan (*stockout cost*)

Biaya pembelian adalah harga per unit apabila item dibeli dari pihak luar, atau biaya produksi per unit apabila diproduksi dalam perusahaan. Biaya per unit akan selalu menjadi bagian dari biaya item dalam persediaan. Untuk pembelian item dari luar, biaya per unit adalah harga beli ditambah biaya pengangkutan. Sedangkan untuk item yang diproduksi di dalam perusahaan, biaya per unit adalah termasuk biaya tenaga kerja, bahan baku dan biaya overhead pabrik.

Biaya pemesanan adalah biaya yang berasal dari pembelian pesanan dari supplier atau biaya persiapan (*setup cost*) apabila item diproduksi di dalam perusahaan. Biaya ini diasumsikan tidak akan berubah secara langsung dengan jumlah pemesanan. Biaya pemesanan dapat berupa: biaya membuat daftar permintaan, menganalisis supplier, membuat pesanan pembelian, penerimaan bahan, inspeksi bahan, dan pelaksanaan proses transaksi. Sedangkan biaya

persediaan dapat berupa biaya yang dikeluarkan akibat perubahan proses produksi, pembuatan skedul kerja, persiapan sebelum produksi, dan pengecekan kualitas.

Biaya simpan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan. Biaya simpan dapat berupa: biaya modal, pajak, asuransi, pemindahan persediaan, keuangan dan semua biaya yang dikeluarkan untuk memelihara persediaan.

Biaya kekurangan persediaan adalah konsekuensi ekonomis atas kekurangan dari luar maupun dari dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi. Sedangkan kekurangan dari dalam terjadi apabila departemen tidak dapat memenuhi kebutuhan departemen yang lain. Biaya kekeurangan dari luar dapat berupa biaya *backorder*, biaya kehilangan kesempatan penjualan, dan biaya kehilangan kesempatan menerima keuntungan. Biaya kekurangan dari dalam perusahaan dapat berupa penundaan pengiriman maupun *idle* kapasitas. Jika terjadi kekurangan atas permintaan suatu item, perusahaan harus melakukan *backorder* atau mengganti dengan item lain atau membatalkan pengiriman. Dalam situasi seperti ini bukan kerugian penjualan yang terjadi tetapi penundaan dalam pengiriman. Untuk mengatasi masalah ini secara khusus perusahaan melakukan pembelian darurat atas item tersebut dan perusahaan akan menanggung biaya tambahan (*extra cost*) untuk pesanan khusus yang dapat berupa biaya pengiriman secara tepat, dan tambahan biaya pengepakan.

2.8 Faktor Biaya Persediaan

Dikarenakan persediaan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelancaran produksi dan penjualan, maka persediaan harus dikelola secara tepat. Dalam hal ini perusahaan harus dapat menentukan jumlah persediaan optimal, sehingga disatu sisi kontinuitas produksi dapat terjaga dan pada sisi lain

perusahaan dapat memperoleh keuntungan, karena perusahaan dapat memenuhi setiap permintaan yang akan datang. Karena persediaan yang kurang akan sama tidak baiknya dengan persediaan yang berlebihan, sebab kondisi keduanya memiliki beban dan akibat masing-masing.

Bila persediaan kurang, maka perusahaan tidak akan dapat memenuhi semua permintaan sehingga akibatnya pelanggan akan kecewa dan beralih ke perusahaan lainnya. Sebaliknya, bila persediaan berlebih, ada beberapa beban yang harus ditanggung yaitu:

1. Biaya penyimpanan di gudang, semakin banyak barang yang disimpan maka akan semakin besar biaya penyimpanannya.
2. Resiko kerusakan barang, semakin lama barang tersimpan di gudang maka resiko kerusakan barang akan semakin tinggi.
3. Resiko keusangan barang, barang-barang yang tersimpan lama akan "out of date" atau ketinggalan jaman.

2.9 Scrap Factor (Produk Cacat)

Scrap Factor adalah pengurangan jumlah bahan baku karena pemindahan bahan baku dari *supplier* ke pemesan. *Scrap Factor* atau produk cacat merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam biaya *inventory* dan biaya pemesanan. Jumlah bahan baku yang dipesan, belum tentu sama dengan yang diterima nantinya.

$$P.O. Release = \frac{P.O. Receipt}{1 - Scrap \%}$$

2.10 Dynamic Lot Sizing Models (DLS)

Dynamic lot sizing models merupakan suatu model yang digunakan untuk mengatur permintaan yang berlebih, di mana permintaan diasumsikan diketahui dengan pastinya. Ketidakteraturan permintaan dapat terpecahkan dengan penggunaan model ini.

Beberapa metode yang termasuk di dalam *dynamic lot sizing models (DLS)*, yaitu:

1. The Silver-Meal Method

Metode ini sering disebut pula metode SM dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal berdasarkan pada periode biaya. Penentuan rata-rata biaya per periode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat. Penambahan pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. Jika pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. Jika pesanan datang pada awal periode pertama dan dapat mencukupi kebutuhan hingga akhir periode T , total biaya relevan per periode adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{TRC(T)}{T} &= \frac{C + \text{total biaya simpan hingga akhir periode } T}{T} \\ &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{T} \end{aligned}$$

Di mana:

C = biaya pemesanan per periode

h = % tase biaya simpan per periode

P = biaya pembelian per unit

Ph = biaya simpan per periode

$TRC(T)$ = total biaya relevan pada periode T

T = waktu penambahan dalam periode

R_k = rata-rata permintaan dalam periode k

Tujuannya adalah menentukan T untuk meminimumkan total biaya relevan per periode.

2. *Least Unit Cost (LUC)*

Biaya per unit terendah atau *least unit cost (LUC)* adalah mirip dengan metode *Silver-Meal*. Penentuan rata-rata biaya per unit adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan. Penambahan pesanan direncanakan ketika biaya rata-rata per unit pertama meningkat. Total biaya relevan adalah penjumlahan biaya pemesanan dan biaya simpan.

Jika penerimaan pesanan dimulai pada periode pertama dan cukup untuk memenuhi kebutuhan sampai akhir periode pertama dan cukup untuk memenuhi kebutuhan sampai akhir periode T , total biaya relevan per unit adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{TRC(T)}{\sum_{k=1}^T R_k} &= \frac{C + \text{total biaya simpanan hingga akhir periode } T}{\sum_{k=1}^T R_k} \\ &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{\sum_{k=1}^T R_k} \end{aligned}$$

Biaya per unit setiap pemesanan dihitung dengan menjumlahkan biaya pemesanan dan biaya simpan dengan jumlah unit dalam pemesanan. Pada waktu biaya per unit naik pertama kali, periode yang akan datang berhenti. Biaya per unit mulai naik pada periode $T + 1$. Tambahan jumlah pembelian yang akan datang adalah:

$$Q = \sum_{k=1}^T R_k$$

3. *Part Period Balancing (PPB)*

Metode part-periode algorithm adalah pendekatan jumlah lot untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan. Oleh karena itu metode ini disebut juga *part-period balancing* atau total biaya terkecil. Metode ini menseleksi jumlah periode untuk mencukupi pesanan tambahan berdasarkan akumulasi biaya simpan dan biaya pesan. Tujuannya adalah menentukan jumlah lot untuk memenuhi periode kebutuhan dengan formula sebagai berikut:

$$Ph \sum_{k=1}^T (k-1)Rk = C$$

$$\sum_{k=1}^T (k-1)Rk = \frac{C}{Ph}$$

Di mana:

C = biaya pesan per orde

h = persentase biaya simpan per *part-periode*

Ph = biaya simpan per *part-period*

$CIPh$ = EPP = *economic part-period*

$$\sum_{k=1}^T (k-1)Rk = APP \text{ (Acumulated part - periods)}$$

Ketika pesanan datang dimulai pada periode pertama dan cukup memenuhi kebutuhan hingga akhir periode T , jumlah lot penambahan dapat dihitung sabagai berikut:

$$Q = \sum_{k=1}^T Rk$$

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek penelitian

Penelitian dilakukan di Phia Deva, Jalan Plosokuning V RT. 25 RW. 10 Minomartani, Sleman, Yogyakarta.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian Lapangan

Yaitu metode untuk memperoleh data dengan pendekatan dan pengamatan langsung di perusahaan dengan cara :

a. Wawancara (Interview)

Dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara langsung baik lisan maupun tertulis kepada pihak-pihak yang bersangkutan di perusahaan.

b. Pengamatan (Observasi)

Pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti dengan tujuan untuk memperoleh data yang diinginkan dan melengkapi data yang telah ada sebelumnya.

2. Kajian pustaka

Perlunya kajian dan penelitian pustaka atau literatur dikarenakan masih dibutuhkannya informasi lain selain data dari penelitian lapangan yang didapat dari buku-buku, jurnal ataupun informasi yang lain. Kajian

pustaka ini digunakan mendapatkan gambaran mengenai teori dasar yang dapat diterapkan dalam penelitian yang sesungguhnya sehingga didapat hasil penelitian yang ilmiah.

3.3 Pengumpulan Data

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan penelitian. Variabel-variabel data yang dibutuhkan antara lain:

1. Variabel Biaya :
 - a. Biaya Pesan.
 - b. Biaya Simpan.
2. Variabel Produksi

Jumlah permintaan bahan baku utama berdasarkan data historis time series 12 bulan yang lalu dengan 48 kali pemesanan.

3.4 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Dari data-data yang terkumpul kemudian dilakukan perhitungan besar nya biaya persediaan sesuai dengan model matematis yang telah ditentukan. Kemudian dilakukan perhitungan *scrap factor*. Hasil dari pengolahan dan analisa data akan diperoleh kesimpulan penelitian.

3.4.1 *Dynamic Lot Sizing Models (DLS)*

Dynamic lot sizing models merupakan suatu model yang digunakan untuk mengatur permintaan yang berlebih, di mana permintaan diasumsikan diketahui dengan pastinya. Ketidakseragaman permintaan dapat terpecahkan dengan penggunaan model ini.

Beberapa metode yang termasuk di dalam *dynamic lot sizing models (DLS)*, yaitu:

1. *The Silver-Meal Method*

Metode ini sering disebut pula metode SM dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal berdasarkan pada periode biaya. Penentuan rata-rata biaya per periode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat. Penambahan pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. Jika pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. Jika pesanan datang pada awal periode pertama dan dapat mencukupi kebutuhan hingga akhir periode T , total biaya relevan per periode adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{TRC(T)}{T} &= \frac{C + \text{total biaya simpan hingga akhir periode } T}{T} \\ &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{T} \end{aligned}$$

Di mana:

C = biaya pemesanan per periode

h = % tase biaya simpan per periode

P = biaya pembelian per unit

Ph = biaya simpan per periode

$TRC(T)$ = total biaya relevan pada periode T

T = waktu penambahan dalam periode

R_k = rata-rata permintaan dalam periode k

Tujuannya adalah menentukan T untuk meminimumkan total biaya relevan per periode.

2. *Least Unit Cost (LUC)*

Biaya per unit terendah atau *least unit cost (LUC)* adalah mirip dengan metode *Silver-Meal*. Penentuan rata-rata biaya per unit adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan. Penambahan pesanan direncanakan ketika biaya rata-rata per unit pertama meningkat. Total biaya relevan adalah penjumlahan biaya pemesanan dan biaya simpan.

Jika penerimaan pesanan dimulai pada periode pertama dan cukup untuk memenuhi kebutuhan sampai akhir periode pertama dan cukup untuk memenuhi kebutuhan sampai akhir periode T , total biaya relevan per unit adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{TRC(T)}{\sum_{k=1}^T R_k} &= \frac{C + \text{total biaya simpanan hingga akhir periode } T}{\sum_{k=1}^T R_k} \\ &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{\sum_{k=1}^T R_k} \end{aligned}$$

Biaya per unit setiap pemesanan dihitung dengan menjumlahkan biaya pemesanan dan biaya simpan dengan jumlah unit dalam pemesanan. Pada waktu biaya per unit naik pertama kali, periode yang akan datang berhenti. Biaya per unit mulai naik pada periode $T + 1$. Tambahan jumlah pembelian yang akan datang adalah:

$$Q = \sum_{k=1}^T R_k$$

3. *Part Period Balancing (PPB)*

Metode part-periode algorithm adalah pendekatan jumlah lot untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan. Oleh karena itu metode ini disebut juga *part-*

periode balancing atau total biaya terkecil. Metode ini menseleksi jumlah periode untuk mencukupi pesanan tambahan berdasarkan akumulasi biaya simpan dan biaya pesan. Tujuannya adalah menentukan jumlah lot untuk memenuhi periode kebutuhan dengan formula sebagai berikut:

$$Ph \sum_{k=1}^T (k-1)Rk = C$$

$$\sum_{k=1}^T (k-1)Rk = \frac{C}{Ph}$$

Di mana:

C = biaya pesan per orde

h = persentase biaya simpan per *part-periode*

Ph = biaya simpan per *part-period*

$CIPh$ = EPP = *economic part-period*

$$\sum_{k=1}^T (k-1)Rk = APP \text{ (Acumulated part - periods)}$$

Ketika pesanan datang dimulai pada periode pertama dan cukup memenuhi kebutuhan hingga akhir periode T , jumlah lot penambahan dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q = \sum_{k=1}^T Rk$$

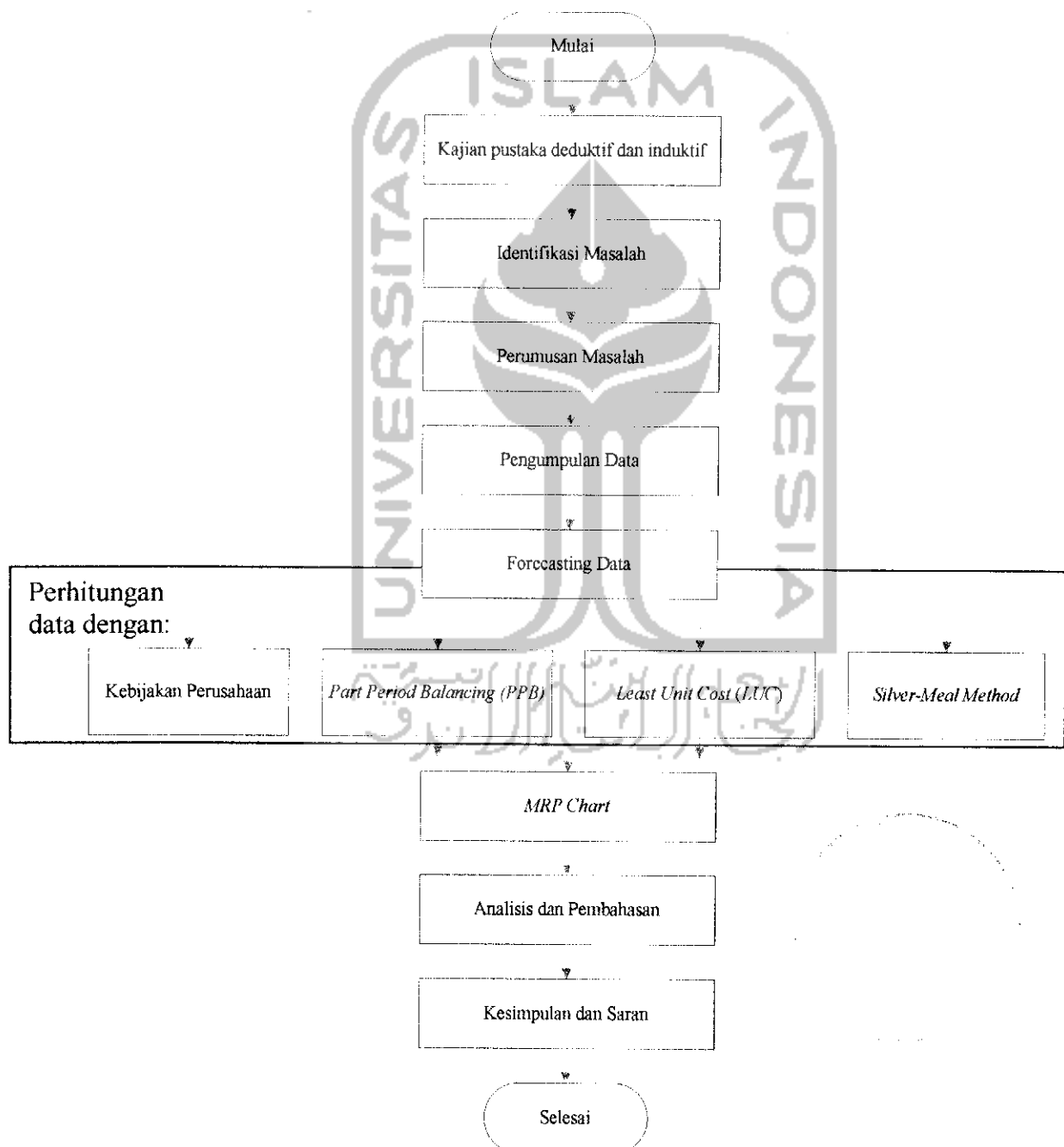
3.4.2 Scrap Factor (Produk Cacat)

Scrap Factor adalah pengurangan jumlah bahan baku karena pemindahan bahan baku dari *supplier* ke pemesan. *Scrap Factor* atau produk cacat merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam biaya *inventory* dan biaya pemesanan. Jumlah bahan baku yang dipesan, belum tentu sama dengan yang diterima nantinya.

$$P.O. Release = \frac{P.O. Receipt}{1 - Scrap \%}$$



3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

Phia Deva berdiri pada bulan Mei tahun 2003 oleh Ny. Anifah Mei Khati. UKM ini bergerak di sektor pangan. Sampai saat ini Phia Deva melibatkan tenaga kerja sebanyak 50 tenaga terampil. Bahan baku utama pembuatan phia, yaitu tepung. Pemesanan bahan baku tersebut dilakukan tiap 1 minggu sekali. Dengan omset puluhan juta per bulan nya, maka usaha ini semakin tumbuh dan menjanjikan.

Phia Deva sekarang sudah menjadi alternatif oleh-oleh khas Yogyakarta. Di Yogyakarta, phia Deva mempunyai 30 outlet penjualan. Produk phia Deva sudah melalui hasil pemeriksaan kesehatan dan memiliki legalitas atau dipatenkan dari Departemen Perindustrian.

4.1.2 Data Pemakaian Bahan Baku

Pada tabel 4.1 akan disajikan data pemakaian dan pembelian bahan baku tepung untuk pembuatan Phia Deva selama 12 bulan terakhir, yaitu periode Januari-Desember 2009. Dengan asumsi harga per-Kg tepung Rp 7,000.00. Data-data tersebut diperoleh langsung dari pemilik Phia Deva.

Tabel 4.1 Data Pemakaian dan Pembelian Bahan Baku Tepung
(Januari - Desember 2009)

Periode (/Minggu)	Jumlah Pembelian (Kilogram)	Biaya Pembelian
1	575	Rp 4,025,000.00
2	550	Rp 3,850,000.00
3	525	Rp 3,675,000.00
4	500	Rp 3,500,000.00
5	500	Rp 3,500,000.00
6	225	Rp 1,575,000.00
7	625	Rp 4,375,000.00
8	500	Rp 3,500,000.00
9	225	Rp 1,575,000.00
10	200	Rp 1,400,000.00
11	825	Rp 5,775,000.00
12	800	Rp 5,600,000.00
13	225	Rp 1,575,000.00
14	225	Rp 1,575,000.00
15	200	Rp 1,400,000.00
16	1525	Rp 10,675,000.00
17	475	Rp 3,325,000.00
18	450	Rp 3,150,000.00
19	425	Rp 2,975,000.00
20	325	Rp 2,275,000.00
21	350	Rp 2,450,000.00
22	225	Rp 1,575,000.00
23	600	Rp 4,200,000.00
24	450	Rp 3,150,000.00
25	675	Rp 4,725,000.00
26	625	Rp 4,375,000.00
27	575	Rp 4,025,000.00
28	450	Rp 3,150,000.00
29	225	Rp 1,575,000.00
30	875	Rp 6,125,000.00
31	850	Rp 5,950,000.00
32	650	Rp 4,550,000.00
33	550	Rp 3,850,000.00
34	525	Rp 3,675,000.00
35	500	Rp 3,500,000.00
36	525	Rp 3,675,000.00
37	375	Rp 2,625,000.00
38	225	Rp 1,575,000.00
39	225	Rp 1,575,000.00
40	150	Rp 1,050,000.00
41	150	Rp 1,050,000.00
42	625	Rp 4,375,000.00
43	225	Rp 1,575,000.00
44	225	Rp 1,575,000.00
45	500	Rp 3,500,000.00
46	450	Rp 3,150,000.00
47	425	Rp 2,975,000.00
48	175	Rp 1,225,000.00
TOTAL	22300	Rp 156,100,000.00

Dari data di atas, dilakukan peramalan untuk kebutuhan bahan baku di tahun 2010, metode peramalan yang digunakan adalah *Linier Regression With Time*, alasan penggunaan peramalan ini, karena data berupa *trend*, yaitu permintaan berdasarkan musim. Perhitungan peramalan menggunakan software WinQSB. Berikut hasil perhitungan menggunakan software.



Tabel 4.2 Peramalan Data Pemakaian dan Pembelian Bahan Baku Tepung
(Januari – Desember 2010)

Week	Actual Data	Forecast by I.R	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	575	542.9635	32.0365	32.0365	32.0365	1026.337	5.571565	1	1
2	550	539.6282	10.37183	42.40833	21.20416	566.9561	3.728676	2	1
3	525	536.2928	-11.29285	31.11548	17.90039	420.4802	3.20279	1.738257	0.2759785
4	500	532.9375	-32.93752	-1.842041	21.66467	586.9097	4.049968	-0.0850251	0.0180705
5	500	529.6222	-29.62219	-31.46423	23.25618	645.0226	4.424862	-1.352941	7.28E-02
6	225	526.2869	-301.2869	-332.7511	69.59463	15666.48	26.00491	-1.781276	0.2280589
7	625	522.9515	102.0485	-230.7026	74.21085	14916.11	24.62348	-3.107906	0.0791487
8	500	519.6162	-19.61621	-250.3188	67.40405	13099.7	22.03507	-3.713706	8.30E-02
9	225	516.2809	-291.2809	-541.5967	92.27926	21071.35	33.97697	-5.869138	0.1988952
10	300	512.9456	-112.9456	-854.8453	114.3459	28737.72	46.22115	-7.473337	0.3179469
11	825	509.6103	315.3897	-519.1555	132.6226	35186.16	43.4904	-4.085337	7.56E-02
12	300	506.2749	293.7251	-245.4305	146.0478	36443.51	44.76302	-1.68048	1.43E-02
13	225	502.9396	-277.9396	-523.3701	156.1933	42351.73	50.82192	-3.150784	4.33E-02
14	225	499.6043	-274.6043	-797.9744	164.6513	44712.86	55.90937	-4.846452	0.0807541
15	200	496.269	-296.269	-1094.243	173.4258	47583.69	62.05722	-6.309577	0.1256975
16	1525	492.9336	1032.066	-62.17688	227.0908	111182.3	62.40889	-0.2737974	2.30E-01
17	475	489.5983	-14.5983	-76.77518	214.5913	104654.7	58.91856	-0.357774	2.79E-01
18	450	486.263	-36.26297	-113.0381	201.6811	98913.59	56.093	-0.5522565	3.48E-01
19	425	482.9276	-57.92764	-170.9658	196.9601	93884.23	53.8581	-0.8680224	4.47E-01
20	325	479.5923	-154.5923	-325.5581	194.8417	90384.95	53.54354	-1.670885	7.09E-01
21	350	476.257	-126.257	-451.8152	191.5758	86830.99	52.71164	-2.358415	0.0160918
22	225	472.9217	-247.9217	-699.7368	194.137	85686.59	55.32417	-3.604346	1.71E-02
23	600	469.5864	130.4136	-569.3232	191.3664	82700.55	53.8638	-2.975043	1.34E-02
24	450	466.251	-16.25104	-585.5742	184.0698	79265.7	51.76994	-3.18126	1.41E-02
25	675	462.9157	212.0843	-373.1896	185.1905	77894.27	50.95894	-2.016788	1.04E-02
26	625	459.5804	165.4196	-208.0703	184.4301	75950.78	50.01406	-1.12818	9.21E-01
27	575	456.2451	118.7549	-89.31537	181.9977	73660.11	48.92662	-0.4907501	9.47E-01
28	450	452.9097	-2.909729	-92.2253	175.6017	71029.7	47.20234	-0.5251949	1.05E-02
29	225	449.5744	-224.5744	-316.7995	177.2904	70319.48	49.01642	-1.786896	1.28E-02
30	875	446.2391	428.7609	111.9614	185.6727	74103.37	49.01591	0.6030042	1.17E-02
31	850	442.9037	407.0963	519.0577	192.8154	77058.98	48.57971	2.691994	1.58E-02
32	650	439.5684	210.4316	739.4893	193.3659	76034.68	48.46079	3.772585	2.03E-01
33	550	436.2331	113.7669	863.2561	190.9538	74122.81	47.61869	4.416021	2.37E-02
34	525	432.9978	92.0022	935.3583	188.0464	72192.22	46.73352	4.974082	2.69E-02
35	500	429.5625	70.43753	1005.796	184.6862	70271.34	45.80126	5.445975	2.97E-02
36	525	426.2271	98.77286	1104.569	182.2297	68590.36	45.05209	6.059082	3.33E-02
37	375	422.8918	-47.89182	1056.677	178.067	66798.56	44.17962	5.914223	3.30E-02
38	225	419.5565	-194.5565	862.1202	179.0852	66036.81	45.29251	4.814023	2.92E-02
39	225	416.2212	-191.2212	670.899	179.3964	65281.14	46.31053	3.739758	2.67E-02
40	150	412.8858	-262.8858	408.0132	181.4836	65176.84	49.534	2.24821	2.43E-02
41	150	409.5505	-259.5505	148.4627	183.3877	65425.37	52.54618	0.8095567	2.37E-02
42	625	406.2152	218.7848	36.72473	184.2304	65007.3	52.72855	1.991414	2.62E-02
43	225	402.8799	-177.8799	189.3677	184.0828	64231.35	52.75481	1.028709	2.66E-02
44	225	399.5445	-174.5445	14.82315	183.866	63463.95	53.31891	8.061402	2.75E-02
45	300	396.2092	103.7908	118.6139	182.0865	62293.03	52.89534	0.631452	2.96E-02
46	450	392.8739	57.1261	175.74	179.37	61009.78	51.72793	0.9797627	3.17E-02
47	425	389.5386	35.46143	211.2014	176.3081	59738.45	50.80486	1.197941	3.39E-02
48	175	386.2032	-211.2032	-1.80E-03	177.0351	59423.21	52.26075	-1.02E-05	3.47E-02
49		382.8679							
50		379.5326							
51		376.1973							
52		372.8619							
53		369.5266							
54		366.1913							
55		362.856							
56		359.5206							
57		356.1853							
58		352.85							
59		349.5147							
60		346.1794							
61		342.844							
62		339.5087							
63		336.1734							
64		332.838							
65		329.5027							
66		326.1674							
67		322.8321							
68		319.4967							
69		316.1614							
70		312.8261							
71		309.4908							
72		306.1555							
73		302.8201							
74		299.4848							
75		296.1495							
76		292.8141							
77		289.4788							
78		286.1435							
79		282.8082							
80		279.4728							
81		276.1375							
82		272.8022							
83		269.4669							
84		266.1316							
85		262.7962							
86		259.4609							
87		256.1256							
88		252.7901							
89		249.4549							
90		246.1196							
91		242.7843							
92		239.4489							
93		236.1136							
94		232.7783							
95		229.443							
96		226.1077							
CFE		-1.80E-01							
MAD		177.0351							
MSE		59423.21							
MAPE		52.26075							
Trk Signal		-1.02E-05							
R-square		3.47E-02							
		a=546.2988							
		b=-1.3351							

Kemudian hasil perhitungan tersebut dikonversi ke Microsoft Excel, hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data Pemakaian dan Pembelian Bahan Baku Tepung Software Excel
(Januari – Desember 2010)

Periode (/Minggu)	Jumlah Pembelian (Kilogram)	Biaya Pembelian
1	383	Rp 2,681,000.00
2	380	Rp 2,660,000.00
3	376	Rp 2,632,000.00
4	373	Rp 2,611,000.00
5	370	Rp 2,590,000.00
6	366	Rp 2,562,000.00
7	363	Rp 2,541,000.00
8	360	Rp 2,520,000.00
9	356	Rp 2,492,000.00
10	353	Rp 2,471,000.00
11	350	Rp 2,450,000.00
12	346	Rp 2,422,000.00
13	343	Rp 2,401,000.00
14	340	Rp 2,380,000.00
15	336	Rp 2,352,000.00
16	333	Rp 2,331,000.00
17	330	Rp 2,310,000.00
18	326	Rp 2,282,000.00
19	323	Rp 2,261,000.00
20	320	Rp 2,240,000.00
21	316	Rp 2,212,000.00
22	313	Rp 2,191,000.00
23	310	Rp 2,170,000.00
24	306	Rp 2,142,000.00
25	303	Rp 2,121,000.00
26	300	Rp 2,100,000.00
27	296	Rp 2,072,000.00
28	293	Rp 2,051,000.00
29	290	Rp 2,030,000.00
30	286	Rp 2,002,000.00
31	283	Rp 1,981,000.00
32	280	Rp 1,960,000.00
33	276	Rp 1,932,000.00
34	273	Rp 1,911,000.00
35	270	Rp 1,890,000.00
36	266	Rp 1,862,000.00
37	263	Rp 1,841,000.00
38	260	Rp 1,820,000.00
39	256	Rp 1,792,000.00
40	253	Rp 1,771,000.00
41	250	Rp 1,750,000.00
42	246	Rp 1,722,000.00
43	243	Rp 1,701,000.00
44	240	Rp 1,680,000.00
45	236	Rp 1,652,000.00
46	233	Rp 1,631,000.00
47	230	Rp 1,610,000.00
48	226	Rp 1,582,000.00
TOTAL	14624	Rp 102,368,000.00

4.1.3 Data-Data Variabel Biaya

4.1.3.1 Biaya Pesan

Biaya pemesanan adalah biaya yang berasal dari pembelian pesanan dari supplier atau biaya persiapan (*setup cost*) apabila item diproduksi di dalam perusahaan. Biaya ini diasumsikan tidak akan berubah secara langsung dengan jumlah pemesanan. Biaya pemesanan berupa: biaya telepon, biaya bongkar muat dan biaya administrasi.

Contoh perhitungan sebagai berikut:

Biaya pesan untuk telepon per minggu Rp 3,000.00, dan 1 tahun = 48x pemesanan, maka:

$$\begin{aligned} \text{Biaya telepon per tahun} &= 48 \text{ kali pemesanan} \times \text{Rp } 3,000.00 \\ &= \text{Rp } 144,000.00 / \text{tahun} \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Biaya Pesan

	Per Minggu	Per Tahun
Telepon	Rp 3,000.00	Rp 144,000.00
Bongkar Muat	Rp 50,000.00	Rp 2,400,000.00
Biaya Admin	Rp 50,000.00	Rp 2,400,000.00
TOTAL	Rp 103,000.00	Rp 4,944,000.00

4.1.3.2 Biaya Simpan

Biaya penyimpanan bahan tepung merupakan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk merawat, menyimpan dan menjaga bahan baku didalam gudang. Biaya ini meliputi listrik, biaya pemeliharaan, biaya modal dan keamanan atas penyimpanan bahan baku tersebut.

Contoh perhitungan:

Biaya simpan untuk listrik per minggu Rp 12,500.00, dan 1 tahun = 48x pemesanan, maka:

$$\begin{aligned} \text{Biaya listrik per tahun} &= 48 \text{ kali pemesanan} \times \text{Rp } 12,500.00 \\ &= \text{Rp } 600,000.00 / \text{tahun} \end{aligned}$$

Biaya Modal di dapat dari perhitungan berikut:

Bunga deposito (*special rate*) sebesar 7%, dan 0.8% tidak kena pajak (0.2% adalah pajak)

$$\begin{aligned} \text{Biaya Modal} &= \text{Biaya Pembelian Bahan baku} \times \text{Bunga Deposito 1 Tahun} \times 0.8 \\ &= \text{Rp } 102,368,000.00 \times 7\% \times 0.8 \\ &= \text{Rp } 5,732,608.00 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Biaya Simpan

	Per Minggu	Per Tahun
Listrik	Rp 12,500.00	Rp 600,000.00
Pemeliharaan Gudang	Rp 7,500.00	Rp 360,000.00
Biaya Modal	Rp 119,429.33	Rp 5,732,608.00
Biaya Kerusakan	Rp 21,326.67	Rp 1,023,680.00
TOTAL	Rp 160,756.00	Rp 7,716,288.00

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Total Biaya Persediaan Perusahaan /tahun (TIC)

TIC adalah biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memenuhi biaya pesan dan biaya simpan. Di mana biaya ini merupakan biaya-biaya relevan (Biaya *Incremental*).

$$\begin{aligned} \text{TIC /th} &= \text{Biaya Pesan /th} + \text{Biaya Simpan /th} \\ &= \text{Rp } 4,944,000.00 + 7,716,288.00 \\ &= \text{Rp } 12,660,288.00 \end{aligned}$$

4.2.2 Total Biaya Perusahaan /tahun (TC)

TC adalah biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membeli bahan baku hingga bahan baku berada di gudang. Berdasarkan data pemakaian dan

pembelian bahan baku selama 1 tahun, didapatkan perhitungan biaya total kebutuhan bahan baku dengan asumsi bahwa perusahaan memesan 1 minggu sekali.

$$\begin{aligned}
 TC /th &= \text{Biaya Pembelian} /th + \text{Biaya pesan} /th + \text{Biaya Simpan}/th \\
 &= \text{Rp } 102,368,000.00 + \text{Rp } 4,944,000.00 + 7,716,288.00 \\
 &= \text{Rp } 115,028,288.00
 \end{aligned}$$

4.2.3 Persentase Biaya Simpan /tahun

Persentase biaya simpan dicari sebagai berikut:

Total biaya simpan = Rp 7,716,288.00 /tahun

Total cost = Rp 115,028,288.00/tahun, maka:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Biaya Simpan} /th &= \frac{\text{Biaya Simpan} /th}{\text{Total Cost} /th} \\
 &= \text{Rp } 7,716,288.00 / \text{Rp } 115,028,288.00 \\
 &= \text{Rp } 0.067081656 \approx 0.07
 \end{aligned}$$

4.2.4 Scrap Factor

Perusahaan sendiri telah menetapkan besar nya *scrap*, sebesar 0.01% per pemesanan bahan baku. *Scrap* dihasilkan dari selisih antara *planned order receipt* dan *planned order released*. Hasil nya dapat dilihat di tabel MRP chart masing-masing metode.

4.2.5 Silver-Meal Algorithm (SMA)

4.2.5.1 Perhitungan Silver-Meal Algorithm

Dari data di atas akan dihitung besarnya biaya persediaan menggunakan metode *Silver-Meal Algorithm*, mengacu dengan rumus, yaitu:

$$\begin{aligned}\frac{TRC(T)}{T} &= \frac{C + \text{total biaya simpan hingga akhir periode } T}{T} \\ &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{T}\end{aligned}$$

Di mana:

- C = biaya pemesanan per periode
 h = % tase biaya simpan per periode
 P = biaya pembelian per unit
 Ph = biaya simpan per periode
 $TRC(T)$ = total biaya relevan pada periode T
 T = waktu penambahan dalam periode
 R_k = rata-rata permintaan dalam periode k

Contoh perhitungan metode *SMA* :

Pada tabel 4.6 menunjukkan perhitungan kebutuhan untuk menentukan jumlah penambahan. Total biaya relevan per periode menurun dari periode 1 hingga menaik pada periode 2. Pemesanan pertama adalah dengan menambahkan permintaan periode 1 atau 383 Kg. Sedangkan pemesanan kedua adalah penambahan permintaan periode 2 dan 3, sehingga pemesanan kedua adalah permintaan periode 2 atau 380 Kg. Perhitungan pemesanan dilakukan hingga periode terakhir.

Di tabel 4.7 akan diperlihatkan kumulatif biaya variabel dan *scrap* yang dihasilkan.

Tabel 4.6 Perhitungan *Silver-Meal Algorithm*

Period	T	Demand R_T	Incremental Holding Cost $P_h(T-1)R_T$	Cumulative Holding Cost	TRC(T)	TRC(T)/unit
1	1	383	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
2	2	380	Rp 186,200.00	Rp 186,200.00	Rp 289,200.00	Rp 144,600.00
2	1	380	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
3	2	376	Rp 184,240.00	Rp 184,240.00	Rp 287,240.00	Rp 143,620.00
3	1	376	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
4	2	373	Rp 182,770.00	Rp 182,770.00	Rp 285,770.00	Rp 142,885.00
4	1	373	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
5	2	370	Rp 181,300.00	Rp 181,300.00	Rp 284,300.00	Rp 142,150.00
5	1	370	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
6	2	366	Rp 179,340.00	Rp 179,340.00	Rp 282,340.00	Rp 141,170.00
6	1	366	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
7	2	363	Rp 177,870.00	Rp 177,870.00	Rp 280,870.00	Rp 140,435.00
7	1	363	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
8	2	360	Rp 176,400.00	Rp 176,400.00	Rp 279,400.00	Rp 139,700.00
8	1	360	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
9	2	356	Rp 174,440.00	Rp 174,440.00	Rp 277,440.00	Rp 138,720.00
9	1	356	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
10	2	353	Rp 172,970.00	Rp 172,970.00	Rp 275,970.00	Rp 137,985.00
10	1	353	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
11	2	350	Rp 171,500.00	Rp 171,500.00	Rp 274,500.00	Rp 137,250.00
11	1	350	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
12	2	346	Rp 169,540.00	Rp 169,540.00	Rp 272,540.00	Rp 136,270.00
12	1	346	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
13	2	343	Rp 168,070.00	Rp 168,070.00	Rp 271,070.00	Rp 135,535.00
13	1	343	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
14	2	340	Rp 166,600.00	Rp 166,600.00	Rp 269,600.00	Rp 134,800.00
14	1	340	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
15	2	336	Rp 164,640.00	Rp 164,640.00	Rp 267,640.00	Rp 133,820.00
15	1	336	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
16	2	333	Rp 163,170.00	Rp 163,170.00	Rp 266,170.00	Rp 133,085.00
16	1	333	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
17	2	330	Rp 161,700.00	Rp 161,700.00	Rp 264,700.00	Rp 132,350.00
17	1	330	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
18	2	326	Rp 159,740.00	Rp 159,740.00	Rp 262,740.00	Rp 131,370.00
18	1	326	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
19	2	323	Rp 158,270.00	Rp 158,270.00	Rp 261,270.00	Rp 130,635.00
19	1	323	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
20	2	320	Rp 156,800.00	Rp 156,800.00	Rp 259,800.00	Rp 129,900.00
20	1	320	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
21	2	316	Rp 154,840.00	Rp 154,840.00	Rp 257,840.00	Rp 128,920.00
21	1	316	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
22	2	313	Rp 153,370.00	Rp 153,370.00	Rp 256,370.00	Rp 128,185.00
22	1	313	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
23	2	310	Rp 151,900.00	Rp 151,900.00	Rp 254,900.00	Rp 127,450.00
23	1	310	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
24	2	306	Rp 149,940.00	Rp 149,940.00	Rp 252,940.00	Rp 126,470.00
24	1	306	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
25	2	303	Rp 148,470.00	Rp 148,470.00	Rp 251,470.00	Rp 125,735.00
25	1	303	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
26	2	300	Rp 147,000.00	Rp 147,000.00	Rp 250,000.00	Rp 125,000.00
26	1	300	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
27	2	296	Rp 145,040.00	Rp 145,040.00	Rp 248,040.00	Rp 124,020.00
27	1	296	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
28	2	293	Rp 143,570.00	Rp 143,570.00	Rp 246,570.00	Rp 123,285.00
28	1	293	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
29	2	290	Rp 142,100.00	Rp 142,100.00	Rp 245,100.00	Rp 122,550.00
29	1	290	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
30	2	286	Rp 140,140.00	Rp 140,140.00	Rp 243,140.00	Rp 121,570.00
30	1	286	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
31	2	283	Rp 138,670.00	Rp 138,670.00	Rp 241,670.00	Rp 120,835.00
31	1	283	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
32	2	280	Rp 137,200.00	Rp 137,200.00	Rp 240,200.00	Rp 120,100.00
32	1	280	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
33	2	276	Rp 135,240.00	Rp 135,240.00	Rp 238,240.00	Rp 119,120.00
33	1	276	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
34	2	273	Rp 133,770.00	Rp 133,770.00	Rp 236,770.00	Rp 118,385.00
34	1	273	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
35	2	270	Rp 132,300.00	Rp 132,300.00	Rp 235,300.00	Rp 117,650.00
35	1	270	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
36	2	266	Rp 130,340.00	Rp 130,340.00	Rp 233,340.00	Rp 116,670.00
36	1	266	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
37	2	263	Rp 128,870.00	Rp 128,870.00	Rp 231,870.00	Rp 115,935.00
37	1	263	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
38	2	260	Rp 127,400.00	Rp 127,400.00	Rp 230,400.00	Rp 115,200.00
38	1	260	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
39	2	256	Rp 125,440.00	Rp 125,440.00	Rp 228,440.00	Rp 114,220.00
39	1	256	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
40	2	253	Rp 123,970.00	Rp 123,970.00	Rp 226,970.00	Rp 113,485.00
40	1	253	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
41	2	250	Rp 122,500.00	Rp 122,500.00	Rp 225,500.00	Rp 112,750.00
41	1	250	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
42	2	246	Rp 120,540.00	Rp 120,540.00	Rp 223,540.00	Rp 111,770.00
42	1	246	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
43	2	243	Rp 119,070.00	Rp 119,070.00	Rp 222,070.00	Rp 111,035.00
43	1	243	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
44	2	240	Rp 117,600.00	Rp 117,600.00	Rp 220,600.00	Rp 110,300.00
44	1	240	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
45	2	236	Rp 115,640.00	Rp 115,640.00	Rp 218,640.00	Rp 109,320.00
45	1	236	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
46	2	233	Rp 114,170.00	Rp 114,170.00	Rp 217,170.00	Rp 108,585.00
46	1	233	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
47	2	230	Rp 112,700.00	Rp 112,700.00	Rp 215,700.00	Rp 107,850.00
47	1	230	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 103,000.00
48	2	226	Rp 110,740.00	Rp 110,740.00	Rp 213,740.00	Rp 106,870.00

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se-
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se-
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se-
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se-
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se-
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

bentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku se-
 biaya persediaan sebagai berikut:
 gu + Biaya Simpan /minggu
 00)

4.2.6 Least Unit Cost (LUC)

4.2.6.1 Perhitungan Least Unit Cost

Selanjutnya dari data sebelumnya, akan dihitung biaya persediaan menggunakan metode *least unit cost*, dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{TRC(T)}{\sum_{k=1}^T R_k} = \frac{C + \text{total biaya simpanan hingga akhir periode } T}{\sum_{k=1}^T R_k}$$

$$= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{\sum_{k=1}^T R_k}$$

Contoh perhitungan metode *LUC*:

Dalam tabel 4.8 menunjukkan perhitungan penentuan jumlah tambahan kebutuhan. Total biaya relevan per unit menurun dari periode 1 hingga naik kembali pada periode 2. Tambahan permintaan periode 1 sebesar 383 Kg, kemudian untuk tambahan permintaan periode 2 hingga periode 3 sebesar 380 Kg. Perhitungan pemesanan dilakukan hingga periode terakhir.

Di tabel 4.9 akan diperlihatkan kumulatif biaya variabel dan *scrap* yang dihasilkan.

Tabel 4.8 Perhitungan *Least Unit Cost*

Period	T	Demand R_T	Cumulative Demand	Incremental Holding Cost $P_h(T-1)R_T$	Cumulative Holding Cost	TRC(T)	TRC(T)/unit
1	1	383	383	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 268.93
2	2	380	763	Rp 186,200.00	Rp 186,200.00	Rp 289,200.00	Rp 379.03
2	1	380	380	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 271.05
3	2	376	756	Rp 184,240.00	Rp 184,240.00	Rp 287,240.00	Rp 379.95
3	1	376	376	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 273.94
4	2	373	749	Rp 182,770.00	Rp 182,770.00	Rp 285,770.00	Rp 381.54
4	1	373	373	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 276.14
5	2	370	743	Rp 181,300.00	Rp 181,300.00	Rp 284,300.00	Rp 382.64
5	1	370	370	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 278.38
6	2	366	736	Rp 179,340.00	Rp 179,340.00	Rp 282,340.00	Rp 383.61
6	1	366	366	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 281.42
7	2	363	729	Rp 177,870.00	Rp 177,870.00	Rp 280,870.00	Rp 385.28
8	1	363	363	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 283.75
9	2	356	719	Rp 174,440.00	Rp 174,440.00	Rp 277,440.00	Rp 385.87
9	1	356	356	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 289.33
10	2	353	709	Rp 172,970.00	Rp 172,970.00	Rp 275,970.00	Rp 385.28
10	1	353	353	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 291.78
11	2	350	703	Rp 171,500.00	Rp 171,500.00	Rp 274,500.00	Rp 390.47
11	1	350	350	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 294.29
12	2	346	696	Rp 169,540.00	Rp 169,540.00	Rp 272,540.00	Rp 391.58
12	1	346	346	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 297.69
13	2	343	689	Rp 168,070.00	Rp 168,070.00	Rp 271,070.00	Rp 393.43
13	1	343	343	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 300.29
14	2	340	683	Rp 166,600.00	Rp 166,600.00	Rp 269,600.00	Rp 394.73
14	1	340	340	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 302.94
15	2	336	676	Rp 164,640.00	Rp 164,640.00	Rp 267,640.00	Rp 395.37
15	1	336	336	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 306.55
16	2	333	669	Rp 163,170.00	Rp 163,170.00	Rp 266,170.00	Rp 397.86
16	1	333	333	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 309.31
17	2	330	663	Rp 161,700.00	Rp 161,700.00	Rp 264,700.00	Rp 399.25
17	1	330	330	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 312.12
18	2	326	656	Rp 159,740.00	Rp 159,740.00	Rp 262,740.00	Rp 400.52
18	1	326	326	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 315.95
19	2	323	649	Rp 158,270.00	Rp 158,270.00	Rp 261,270.00	Rp 402.57
19	1	323	323	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 318.89
20	2	320	643	Rp 156,800.00	Rp 156,800.00	Rp 259,800.00	Rp 404.04
20	1	320	320	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 321.88
21	2	316	636	Rp 154,840.00	Rp 154,840.00	Rp 257,840.00	Rp 405.41
21	1	316	316	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 325.95
22	2	313	629	Rp 153,370.00	Rp 153,370.00	Rp 256,370.00	Rp 407.58
22	1	313	313	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 329.07
23	2	310	623	Rp 151,900.00	Rp 151,900.00	Rp 254,900.00	Rp 409.15
23	1	310	310	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 332.26
24	2	306	616	Rp 149,940.00	Rp 149,940.00	Rp 252,940.00	Rp 410.62
24	1	306	306	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 336.60
25	2	303	609	Rp 148,470.00	Rp 148,470.00	Rp 251,470.00	Rp 412.92
25	1	303	303	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 339.93
26	2	300	603	Rp 147,000.00	Rp 147,000.00	Rp 250,000.00	Rp 414.59
26	1	300	300	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 343.33
27	2	296	596	Rp 145,040.00	Rp 145,040.00	Rp 248,040.00	Rp 416.17
27	1	296	296	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 347.97
28	2	293	589	Rp 143,570.00	Rp 143,570.00	Rp 246,570.00	Rp 417.87
28	1	293	293	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 351.54
29	2	290	583	Rp 142,100.00	Rp 142,100.00	Rp 245,100.00	Rp 420.41
29	1	290	290	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 355.17
30	2	286	576	Rp 140,140.00	Rp 140,140.00	Rp 243,140.00	Rp 422.12
30	1	286	286	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 360.14
31	2	283	569	Rp 138,670.00	Rp 138,670.00	Rp 241,670.00	Rp 424.73
31	1	283	283	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 363.96
32	2	280	563	Rp 137,200.00	Rp 137,200.00	Rp 240,200.00	Rp 426.64
32	1	280	280	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 367.86
33	2	276	556	Rp 135,240.00	Rp 135,240.00	Rp 238,240.00	Rp 428.49
33	1	276	276	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 373.19
34	2	273	549	Rp 133,770.00	Rp 133,770.00	Rp 236,770.00	Rp 431.28
34	1	273	273	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 377.29
35	2	270	543	Rp 132,300.00	Rp 132,300.00	Rp 235,300.00	Rp 433.33
35	1	270	270	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 381.48
36	2	266	536	Rp 130,340.00	Rp 130,340.00	Rp 233,340.00	Rp 435.34
36	1	266	266	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 387.22
37	2	263	529	Rp 128,870.00	Rp 128,870.00	Rp 231,870.00	Rp 437.71
37	1	263	263	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 391.63
38	2	260	523	Rp 127,400.00	Rp 127,400.00	Rp 230,400.00	Rp 440.54
38	1	260	260	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 396.15
39	2	256	516	Rp 125,440.00	Rp 125,440.00	Rp 228,440.00	Rp 443.61
39	1	256	256	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 402.34
40	2	253	509	Rp 123,970.00	Rp 123,970.00	Rp 226,970.00	Rp 445.91
40	1	253	253	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 397.11
41	2	250	503	Rp 122,500.00	Rp 122,500.00	Rp 225,500.00	Rp 448.31
41	1	250	250	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 412.00
42	2	246	496	Rp 120,540.00	Rp 120,540.00	Rp 223,540.00	Rp 450.69
42	1	246	246	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 418.70
43	2	243	489	Rp 119,070.00	Rp 119,070.00	Rp 222,070.00	Rp 454.13
43	1	243	243	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 423.87
44	2	240	483	Rp 117,600.00	Rp 117,600.00	Rp 220,600.00	Rp 456.73
44	1	240	240	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 429.17
45	2	236	476	Rp 115,640.00	Rp 115,640.00	Rp 218,640.00	Rp 459.33
45	1	236	236	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 436.44
46	2	233	469	Rp 114,170.00	Rp 114,170.00	Rp 217,170.00	Rp 463.05
46	1	233	233	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 442.06
47	2	230	463	Rp 112,700.00	Rp 112,700.00	Rp 215,700.00	Rp 465.87
47	1	230	230	Rp -	Rp -	Rp 103,000.00	Rp 447.83
48	2	226	456	Rp 110,740.00	Rp 110,740.00	Rp 213,740.00	Rp 468.73

4.2.7 Part Period Balancing (PPB)

4.2.7.1 Perhitungan Part Period Balancing

Selanjutnya dari data sebelumnya, akan dihitung biaya persediaan menggunakan metode *part period balancing*, dengan rumus sebagai berikut:

$$Ph \sum_{k=1}^T (k-1)Rk = C$$

$$\sum_{k=1}^{tRk} (k-1)Rk = \frac{C}{Ph}$$

Di mana:

C = biaya pesan per order

h = persentase biaya simpan per *part-period*

Ph = biaya simpan per *part-period*

$CIPh$ = EPP = *economic part-period*

$$\sum_{k=1}^T (k-1)Rk = APP \text{ (Acumulated part - periods)}$$

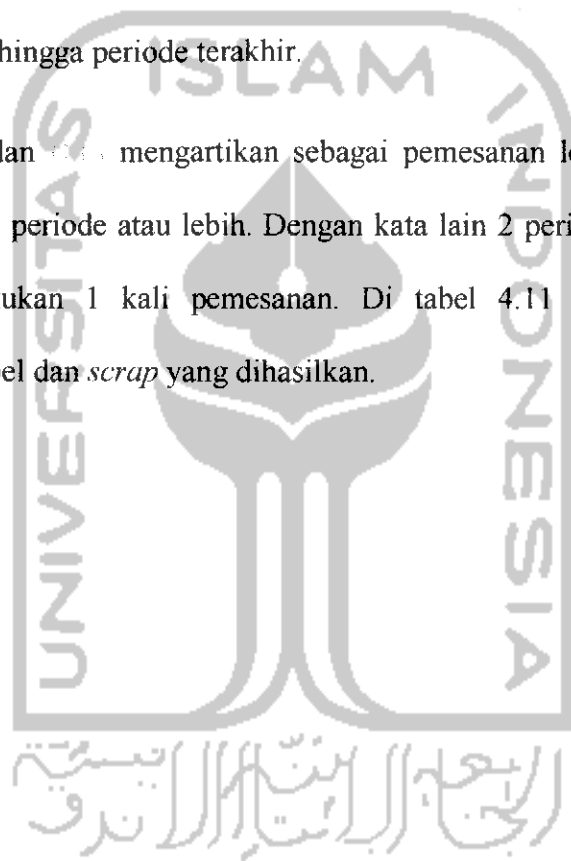
Ketika pesanan datang dimulai pada periode pertama dan cukup memenuhi kebutuhan hingga akhir periode T , jumlah lot penambahan dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q = \sum_{k=1}^T Rk$$

Contoh perhitungan metode *PPB*:

Tabel 4.10 berikut ini menunjukkan perhitungan penentuan jumlah penambahan. Dalam periode 2, APP 380 Kg lebih besar dari EPP 245 Kg, dengan demikian penambahan pertama dalam periode 1 hingga periode 2 atau 383 Kg. Penambahan berikutnya adalah periode 2 dan 3 atau sebesar 380 Kg. Perhitungan pemesanan dilakukan hingga periode terakhir.

Garis Merah dan biru mengartikan sebagai pemesanan lebih dari 1 periode saja, bisa 2 periode, 3 periode atau lebih. Dengan kata lain 2 periode, 3 periode atau lebih sekaligus dilakukan 1 kali pemesanan. Di tabel 4.11 akan diperlihatkan kumulatif biaya variabel dan *scrap* yang dihasilkan.



Tabel 4.10 Perhitungan *Part Period Balancing*

	C	Ph	EPP
EPP=C/Ph	103000	420	245.2380952

Period	T	RT	(T-1)RT	APP
1	1	383	0	0<245
2	2	380	380	380>245
2	1	380	0	0<245
3	2	376	376	376>245
3	1	376	0	0<245
4	2	373	373	373>245
4	1	373	0	0<245
5	2	370	370	370>245
5	1	370	0	0<245
6	2	366	366	225<245
7	1	366	0	0<245
8	2	360	360	360>245
8	1	360	0	0<245
9	2	356	356	356>245
9	1	356	0	0<245
10	2	353	353	353>245
10	1	353	0	0<245
11	2	350	350	350>245
11	1	350	0	0<245
12	2	346	346	346>245
12	1	346	0	0<245
13	2	343	343	343>245
13	1	343	0	0<245
14	2	340	340	340>245
14	1	340	0	0<245
15	2	336	336	336>245
15	1	336	0	0<245
17	2	330	330	330>245
17	1	330	0	0<245
18	2	326	326	326>245
18	1	326	0	0<245
19	2	323	323	323>245
19	1	323	0	0<245
20	2	320	320	320>245
20	1	320	0	0<245
21	2	316	316	316>245
21	1	316	0	0<245
22	2	313	313	313>245
22	1	313	0	0<245
23	2	310	310	310>245
23	1	310	0	0<245
24	2	306	306	306>245
24	1	306	0	0<245
25	2	303	303	303>245
25	1	303	0	0<245
26	2	300	300	300>245
26	1	300	0	0<245
27	2	296	296	296>245
27	1	296	0	0<245
28	2	293	293	293>245
28	1	293	0	0<245
29	2	290	290	290>245
29	1	290	0	0<245
30	2	286	286	286>245
30	1	286	0	0<245
31	2	283	283	283>245
31	1	283	0	0<245
32	2	280	280	280>245
32	1	280	0	0<245
33	2	276	276	276>245
33	1	276	0	0<245
34	2	273	273	273>245
34	1	273	0	0<245
35	2	270	270	270>245
35	1	270	0	0<245
36	2	266	266	266>245
36	1	266	0	0<245
37	2	263	263	263>245
37	1	263	0	0<245
38	2	260	260	260>245
38	1	260	0	0<245
39	2	256	256	256>245
39	1	256	0	0<245
40	2	253	253	253>245
40	1	253	0	0<245
41	2	250	250	250>245
41	1	250	0	0<245
42	2	246	246	246>245
42	1	246	0	0<245
43	2	243	243	243>245
44	3	240	480	480>245
44	1	240	0	0<245
45	2	236	236	236>245
46	3	233	466	466>245
46	1	233	0	0<245
47	2	230	230	230>245
48	3	226	452	452>245

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
340	336	333	330	328	322	320	316	315	310	306	305	300	296	295	290	286	283	280	276	273	270	266	263	260	256
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
340	336	333	330	328	322	320	316	315	310	306	305	300	296	295	290	286	283	280	276	273	270	266	263	260	256
332,64	329,67	326,7	322,74	319,77	316,8	312,84	309,87	306,9	303,94	299,97	297	293,94	290,97	287	283,14	280,17	277,2	273,24	270,27	267,3	263,34	260,37	257,4	254,44	250,47

1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
PERSONS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

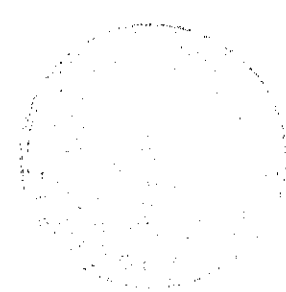
Berdasarkan MRP chart yang dihasilkan scrap yang terbentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku sebanyak 45 kali.

Setelah diketahui frekuensi pemesanan, maka dapat dihitung biaya persediaan sebagai berikut:

Kumulatif Biaya Variabel /th = $45 \times \text{Biaya Pesan} / \text{minggu} + 48 \times \text{Biaya Simpan} / \text{minggu}$

$$= 45(\text{Rp } 103,000.00) + 48(\text{Rp } 160,756.00)$$

= Rp 12,351,288.16



BAB V

PEMBAHASAN

Dalam tugas akhir ini dilakukan perhitungan jumlah persediaan dan biaya persediaan dengan metode *The Silver-Meal Method*, *Least Unit Cost (LUC)*, dan *Part Period Balancing (PPB)*, juga berdasarkan kebijakan perusahaan. Dan membandingkan hasil perhitungan dari tiap metode. Analisis dan pembahasan data, yaitu: dari hasil perhitungan ke empat metode, dipilih biaya persediaan terkecil.

5.1 Kebijakan Perusahaan

Hasil perhitungan kebijakan perusahaan, *scrap* yang terbentuk sebesar 0 kilogram dengan pemesanan bahan baku sebanyak 48 kali dalam 1 tahun. *TIC (Total Incremental Cost)* sebesar Rp 12,660,288.00 selama 1 tahun dan *TC (Total Cost)* sebesar Rp 115,028,288.00 selama 1 tahun.

5.1 *Silver-Meal Algorithm (SMA)*

Metode ini sering disebut pula metode SM dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal berdasarkan pada periode biaya. Penentuan rata-rata biaya per periode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat.

Hasil perhitungan dengan metode *silver-meal algorithm*, *scrap* yang terbentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku sebanyak 48 kali dalam 1 tahun. *TIC (Total Incremental Cost)* sebesar Rp 12,660,288.00 selama 1 tahun dan *TC (Total Cost)* sebesar Rp 115,028,288.00 selama 1 tahun.

5.2 Least Unit Cost (LUC)

Biaya per unit terendah atau *least unit cost (LUC)* adalah mirip dengan metode *Silver-Meal*. Penentuan rata-rata biaya per unit adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan.

Hasil perhitungan dengan metode *least unit cost*, *scrap* yang terbentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku sebanyak 48 kali dalam 1 tahun. *TIC* (*Total Incremental Cost*) sebesar Rp 12,660,288.00 selama 1 tahun dan *TC* (*Total Cost*) sebesar Rp 115,028,288.00 selama 1 tahun.

5.3 Part Period Balancing (PPB)

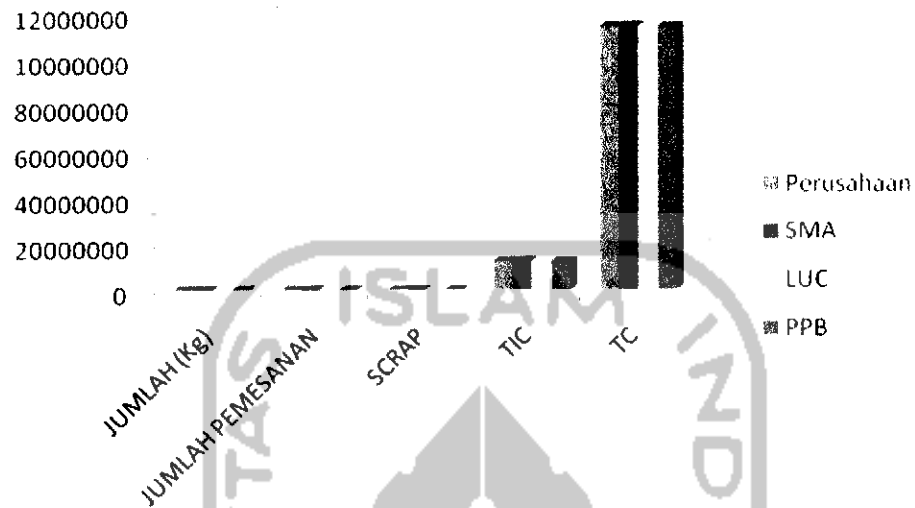
Metode *part-period balancing* adalah pendekatan jumlah lot untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan.

Hasil perhitungan dengan metode *part period balancing*, *scrap* yang terbentuk sebesar 525.41 kilogram dengan pemesanan bahan baku sebanyak 45 kali dalam 1 tahun. *TIC* (*Total Incremental Cost*) sebesar Rp 12,351,288.16 selama 1 tahun dan *TC* (*Total Cost*) sebesar Rp 114,719,288.16 selama 1 tahun.

5.4 Hasil Perhitungan Tiap Metode

Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Tiap Metode *Dynamic Lot Sizing*

METODE	JUMLAH (Kg)	JUMLAH PEMESANAN	SCRAP	<i>TIC</i>	<i>TC</i>
Perusahaan	14624	14624	0	Rp 12,660,288.00	Rp 115,028,288.00
SMA	14624	14624	525.41	Rp 12,660,288.00	Rp 115,028,288.00
LUC	14624	14624	525.41	Rp 12,660,288.00	Rp 115,028,288.00
PPB	14624	14624	525.41	Rp 12,351,288.16	Rp 114,719,288.16

Gambar 5.1 Grafik Perhitungan Tiap Metode *Dynamic Lot Sizing*

Dari gambar 5.1 diperlihatkan bahwa perhitungan *Total Cost* perusahaan, SMA dan LUC memiliki hasil yang sama sebesar Rp 115,028.288.00 dengan 48 kali pemesanan bahan baku dalam 1 tahun, dan biaya persediaan sebesar Rp 12,660,288.00 berbeda dengan metode *PPB* memiliki hasil yang lebih kecil, dengan *total cost* sebesar Rp 114,719,288.16 dengan 45 kali pemesanan dalam 1 tahun, dan biaya persediaan sebesar Rp 12,351,288.16.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah pemesanan bahan baku perusahaan sebesar 14624 Kg dan jumlah bahan baku saat di simpan sebesar 14098.59 Kg berdasarkan perhitungan *Dynamic Lot Sizing*.
2. Total biaya persediaan yang minimal dihasilkan oleh metode PPB, sebesar Rp12,351,288.16. Hasil ini sangat berbeda dengan kebijakan perusahaan sebesar Rp 12,660,288.00.
3. Penghematan *total cost* yang dikeluarkan apabila melakukan pemesanan dengan *Dynamic Lot Sizing* dengan mempertimbangkan *scrap factor* dibanding dengan pemesanan sesuai kebijakan perusahaan sebesar Rp 308,999.84.

6.2 Saran

1. Untuk mendapatkan hasil *total cost* yang lebih minimal disarankan kepada perusahaan untuk mencari supplier bahan baku yang menerapkan sistem *Discount*. Di mana sistem ini sangat berpengaruh besar terhadap *total cost* yang dihasilkan nantinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S., 1978. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: UI.
- Fogarty, D. W. et. al., (1990). *Production and Inventory Management*. South-Western College Pub.
- Gasperz, V., (1998). *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Handoko, T.H., (1994). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Ho, J.C., Chang, Y. L., dan Solis, A. O., (2006). *Two Modifications of The Least Cost per Period Heuristic for Dynamic Lot-Sizing*. Journal of the Operational Research Society (2006) 57, 1005-1013.
- Hu, J., Munson, C. L., dan Silver, E. A., (2004). *A modified Silver-Meal heuristic for Dynamic Lot Sizing Under Incremental Quantity Discounts*. Journal of the Operational Research Society (2004) 55, 671-673.
- Hwang, C.H., (2006). *An Efficient Procedure for Dynamic Lot-Sizing Model with Demand Time Windows*. J Glob Optim (2007) 37, 11-26.
- Nofriyanto, A., (2009). *Penerapan Model Pengendalian Persediaan Bahan Baku Continuous dan Periodic Review Guna Meminimasi Total Biaya Persediaan (Studi Kasus pada PDAM Kebumen)*. Tugas Akhir Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Ristono, A., (2009). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Senydgdt, E., (2009). *New Heuristics to Stochastic Dynamic Lot Sizing Problem*. G.U. Journal of Science 22(2), 97-106.

- Sipper, D., dan Bulfin, R. L. Jr. (1998). *Production, Planning, Control, and Integration*. International editions, McGraw-Hill Companies, Inc.
- Tersine, R. J., (1994). *Principles of Inventory and Materials Management 4th Edition*. Prentice Hall.
- Wakinaga, H., dan Sawaki, K., (2008). *A Dynamic Lot Size Model for Seasonal Products with Shipment Scheduling*. The 7th International Symposium on Operations Research and Its Applications *ORSC & APORC*, pp. 303–310.
- Wijayanti, R., (2008). Analisis Model Persediaan Bahan Baku untuk Meminimalkan Total Biaya Persediaan (Studi Kasus pada *Home Industry* ASLI, Yogyakarta). Tugas Akhir Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Yamit, Z., (2005). Manajemen Persediaan. Yogyakarta: Ekonisia.
- Yudistya, Z., (2008). Analisis Persediaan Bahan Baku Kulit pada Perusahaan Sepatu untuk Meminimalkan Biaya Total Pesediaan (Studi Kasus pada PT. Indricipta Aditama). Tugas Akhir Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Zhang, Y. Z., Yan, R. Z., dan Gao, W., (2009). *An Dynamic Lot-Sizing Model with Multi-Mode Shipments*. *ORSC & APORC*, pp. 290–297.