



UNIVERSITAS INDONESIA

**USULAN PENERAPAN MODEL JOINT VENDOR-BUYER
INVENTORY DENGAN METODE JOINT ECONOMIC LOT
SIZE DAN QUANTITY DISCOUNT
(STUDI KASUS : BAKRIE BUILDING INDUSTRIES)**

SKRIPSI

**DEBORAH PUTRI MATODANG
0706274584**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**USULAN PENERAPAN MODEL JOINT VENDOR-BUYER
INVENTORY DENGAN METODE JOINT ECONOMIC LOT
SIZE DAN QUANTITY DISCOUNT
(STUDI KASUS : BAKRIE BUILDING INDUSTRIES)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**DEBORAH PUTRI MATODANG
0706274584**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**



Nama : Deborah Putri Matondang
NPM : 0706274584
Tanda Tangan : 
Tanggal : Juli 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Deborah Putri Matondang
NPM : 0706274584
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Usulan Penerapan Model *Joint Vendor-Buyer Inventory* dengan Metode *Joint Economic Lot Size* dan *Quantity Discount* (Studi Kasus: *Bakrie Building Industries*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Dendi P. Ishak, MSIE ()
Penguji : Ir. Amar Rachman, MEIM ()
Penguji : Arian Dhini, ST., MT ()
Penguji : Ir. Fauzia Dianawati, MSi ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : Juli 2011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih-Nya, penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini adalah dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada masa penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

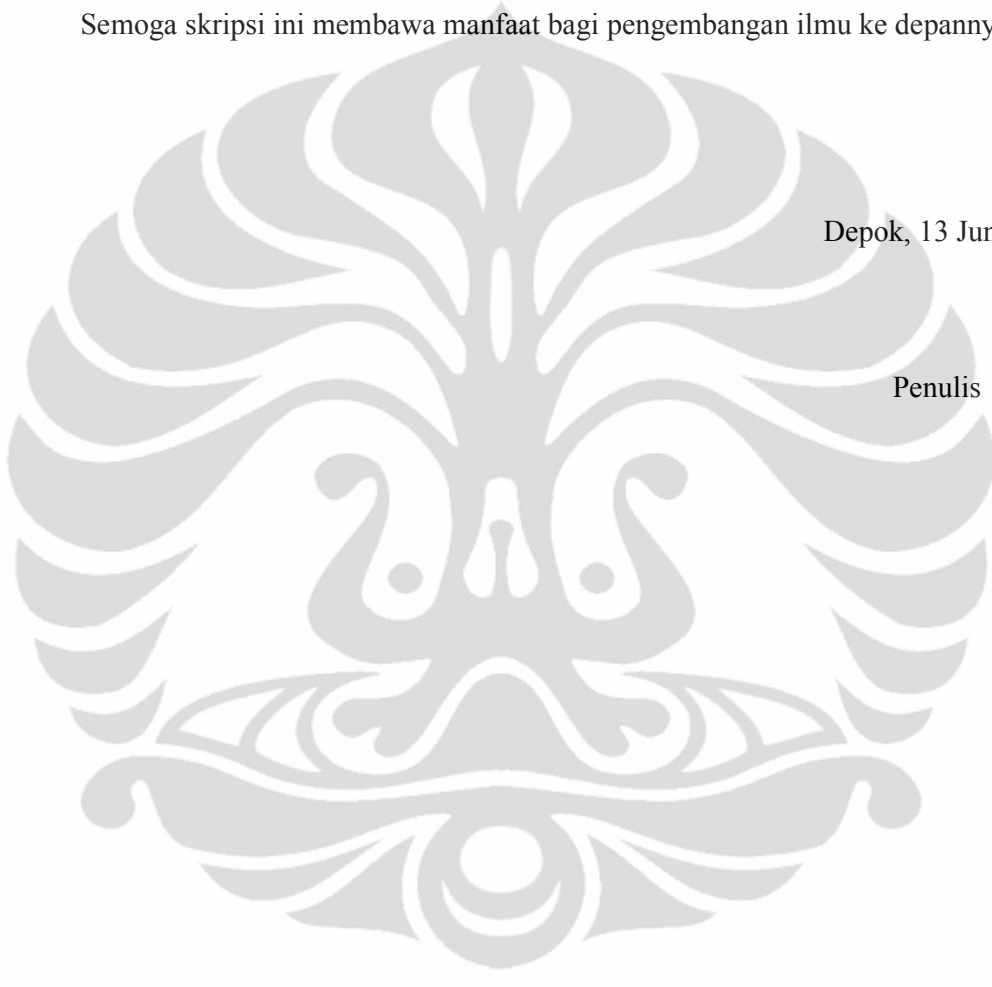
1. Bapak Dendi P.Ishak, Ir., MSIE, selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu memberikan kepercayaan, semangat, bantuan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Isti Surjandari, Ir., Ph.D, selaku pembimbing akademis atas perhatiannya.
3. Ibu Arian Dhini, ST.,MT., Ibu Fauzia Dianawati,Ir., Ph.D, Bapak Komarudin, ST.,M.Eng, Bapak Akhmad, ST.,MBT, Bapak Boy Nurcahyo, Ir.,MSIE, Bapak Amar, Ir.,MEIM, atas semua masukan dan kritiknya selama masa seminar dan sidang.
4. Segenap jajaran dosen Departemen Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Bagian Administrasi Departemen Teknik Industri (Bu Har, Mbak Ana, Mbak Willy, Mas Dody, Mas Iwan,Mas Latif, Mas Mursyid 'Babe') yang selalu siap sedia membantu penulis dalam segala urusan.
6. Bapak Faisal selaku Kepala Divisi *Accounting Bakrie Building Industries* yang telah memberikan kesempatan, bimbingan dan masukan.
7. Orang tua dan keluarga, Bapak E.Matondang dan Ibu R. Nainggolan, Sondang Emelda, Oskha Vanina, Pinondang Oloan, dan Daniel Bintatar yang terus memberikan semangat dan dukungan hingga skripsi ini terselesaikan.
8. Teman seperjuangan, Monasisca Noviani, Cheryl Dianda, Melati Putri, Junita Rosalina, Getrudis Ratna, Vinny, Triana Rahayu, Sri Astuti, dan Neni atas segala bantuan, masukan, dan dorongan semangatnya.
9. Teman-teman TI 2007 atas kebersamaannya selama 4 tahun.

10. Seluruh pihak, yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, yang tak mungkin untuk disebutkan satu persatu.

Tak ada gading yang tak retak, begitupun dalam penulisan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu ke depannya.

Depok, 13 Juni 2011

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deborah Putri Matondang
NPM : 0706274584
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Usulan Penerapan Model *Joint Vendor-Buyer Inventory* dengan Metode
Joint Economic Lot Size dan *Quantity Discount*
(Studi Kasus: *Bakrie Building Industries*)”**

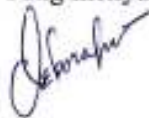
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : Juli 2011

Yang menyatakan



(Deborah Putri Matondang)

ABSTRAK

Nama : Deborah Putri Matondang
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Usulan Penerapan Model *Joint Vendor-Buyer Inventory* dengan Metode *Joint Economic Lot Size* dan *Quantity Discount* (Studi Kasus: *Bakrie Building Industries*)

Pemborosan *inventory* disebabkan karena tidak adanya koordinasi dalam sistem *Supply Chain Management*. Koordinasi antara vendor dan buyer dapat mengurangi biaya *inventory* dalam sistem. Dengan metode *joint economic lot size* akan ditentukan lot produksi dan lot order yang optimal bagi *vendor* dan *buyer*. Dalam penelitian ini juga diusulkan penerapan metode *quantity discount*. Dari penelitian ini diperoleh nilai *lot* produksi dan *lot order* optimal serta nilai *quantity discount*. Selain itu, diperoleh juga perbandingan besarnya biaya *inventory* model independen dengan model koordinasi. Pengaruh perubahan parameter terhadap perilaku model diteliti dengan *sensitivity analysis* terhadap beberapa parameter kunci.

Kata kunci : *inventory, supply chain management, joint economic lot size, quantity discount*

ABSTRACT

Name : Deborah Putri Matondang
Study Program : *Industrial Engineering*
Title : *Proposed Implementation of Joint Vendor-Buyer Inventory Model with Joint Economic Lot Size and Quantity Discount Methods (Study Case : Bakrie Building Industries)*

The problem of inventory loose is caused by non co-ordination in the Supply Chain Management. Co-ordination between vendor and buyer could minimize inventory cost in the system. Joint economic lot size method will determined the optimal lot production and lot order for vendor and buyer. This research also propose the quantity discount method. From this research, the joint economic lot size production and order and the value of the quantity discount are obtained. Also, the differences of inventory cost between independent model and co-ordination model are obtained. Finally, A sensitivity analysis is performed to explore the effect of key parameters.

Keywords: *inventory, supply chain management, joint economic lot size, quantity discount*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....	2
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Tujuan penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Supply Chain Management	7
2.2 Inventory Management	8
2.2.1 Klasifikasi Inventory.....	10
2.2.1.1.Klasifikasi Berdasarkan Aliran Material	11
2.2.1.2.Klasifikasi Berdasarkan Fungsi Inventory	12
2.2.1.3.Klasifikasi Berdasarkan Analisis ABC	13
2.2.2 Biaya Inventory	15
2.3 Model Independen	16
2.3.1 Model EOQ	16
2.3.1.1 EOQ Buyer.....	17
2.3.1.2 EOQ vendor	17
2.4 Model Koordinasi	18
2.4.1 Joint Vendor Buyer Inventory	18
2.4.2 Joint Economic Lot Size	19
2.5 Quantity Discount.....	22
BAB 3 PENGUMPULAN DATA.....	25
3.1 Profil Perusahaan	25
3.1.1 Sejarah dan Struktur Perusahaan	25
3.1.2 Sistem Produksi dan Order.....	26
3.2 Pengumpulan Data.....	27
3.2.1 Pengumpulan Data Tahap I	27
3.2.2 Pengumpulan Data Tahap II.....	28
3.2.2.1 Data Annual Demand Produk	28
3.2.2.1 Data Annual Produksi.....	29

3.2.2.3 Data Distribusi Penjualan	29
3.2.2.4 Data Biaya.....	31
BAB 4 PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA.....	34
4.1 Batasan Masalah	34
4.2 Pemilihan Item dengan Analisis ABC	34
4.3 Uji Distribusi Data	35
4.4 Perhitungan Model Independen	40
4.4.1 Perhitungan Model Independen Mini Harflex.....	42
4.4.2 Perhitungan Model Independen Mini Seng.....	43
4.4.3 Perhitungan Model Independen Versaboard	43
4.5 Perhitungan Model Koordinasi dengan Joint Economic Lot Size	47
4.5.1 Perhitungan Metode JELS Item Mini Harflex.....	48
4.5.2 Perhitungan Metode JELS Item Mini Seng.....	48
4.5.3 Perhitungan Metode JELS Item Versaboard	49
4.6 Perhitungan Quantity Discount	53
4.6.1 Perhitungan Quantity Discount Mini Harflex	53
4.6.2 Perhitungan Quantity Discount Mini Seng	54
4.6.3 Perhitungan Quantity Discount Versaboard	55
4.7 Analisis	57
4.7.1 Analisis Performa Metode Joint Economic Lot Size.....	57
4.7.2 Analisis Performa Metode Quantity Discount	58
4.8 Sensitivity Analysis	60
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR REFERENSI	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah	3
Gambar 1.2 Flowchart Metodologi Penelitian	5
Gambar 2.1 Jaringan Supply Chain	7
Gambar 2.2 Model Inventory Buyer dan Supplier	10
Gambar 2.3 Inventory dan Aliran Material	12
Gambar 2.4 Klasifikasi ABC	14
Gambar 3.1 Struktur Organisasi Perusahaan	26
Gambar 3.2 Grafik Daftar Produk dan Penjualan Bakrie Building Industries	27
Gambar 3.3 Grafik Demand Item Mini Harflex, Mini Seng dan Versaboard	28
Gambar 3.4 Grafik Produksi Item Mini Harflex, Mini Seng dan Versaboard	29
Gambar 3.5 Piechart Distribusi Penjualan Mini Seng	30
Gambar 3.6 Piechart Distribusi Penjualan Mini Harflex	30
Gambar 3.7 Piechart Distribusi Penjualan Versaboard	31
Gambar 4.1 Grafik Hasil Analisis ABC	35
Gambar 4.2 Normal Probability Plot Mini Harflex	37
Gambar 4.3 Normal Probability Plot Mini Seng	38
Gambar 4.4 Normal Probability Plot Versaboard	38
Gambar 4.5 Normal Detrended Plot Mini Harflex	39
Gambar 4.6 Normal Detrended Plot Mini Seng	39
Gambar 4.7 Normal Detrended Plot Versaboard	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Harga Produksi dan Harga Jual Produk	31
Tabel 3.2 Daftar Holding Cost Buyer	32
Tabel 3.3 Daftar Holding Cost Vendor	33
Tabel 4.1 Item Kelas A	35
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas	36
Tabel 4.3 Keputusan Uji Hipotesis Berdasarkan p-value	37
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Q dan TC secara Independen untuk Item Mini Harflex	44
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Q dan TC secara Independen untuk Item Mini Seng	45
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Q dan TC secara Independen untuk Item Versaboard	46
Tabel 4.7 Hasil perhitungan Q dan TC Metode JELS untuk Item Mini Harflex...	50
Tabel 4.8 Hasil perhitungan Q dan TC Metode JELS untuk Item Mini Seng.....	51
Tabel 4.9 Hasil perhitungan Q dan TC Metode JELS untuk Item Versaboard	52
Tabel 4.10 Total Cost Setelah Quantity Discount Item Mini Harflex	54
Tabel 4.11 Total Cost Setelah Quantity Discount Item Mini seng	55
Tabel 4.12 Total Cost Setelah Quantity Discount Item Versaboard	56
Tabel 4.13 Perbandingan Jumlah Q Model Independen dan Koordinasi	57
Tabel 4.14 Perbandingan Cost Model Independen dan Koordinasi	57
Tabel 4.15 Persentase Saving dari Model Koordinasi	58
Tabel 4.16 Perbandingan Biaya Koordinasi dengan dan tanpa Quantity Discount	59
Tabel 4.17 Perbandingan Penghematan Buyer dan Vendor dengan Quantity Discount	59
Tabel 4.18 hasil Uji Sensitivity Analysis	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Produk Bakrie Building Industries

Lampiran 2 : Distribusi *Annual Demand Buyer*

Lampiran 3 : Hasil Analisis Klasifikasi ABC

Lampiran 4 : Hasil Perhitungan *Quantity Discount*



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang permasalahan

Supply Chain Management (SCM) menjadi isu yang sangat penting dalam industri saat ini. SCM menggambarkan aliran material dan informasi dari suatu proses produksi mulai dari supplier hingga menuju konsumen. Dalam Simchi-Levi et al. (2003), *Supply Chain Management* didefinisikan sebagai “*a set of approaches utilized to efficiently integrate suppliers, manufacturers, warehouses, and stores, so that merchandise is produced and distributed at the right quantities, to the right locations, and at the right time, in order to minimize system-wide costs while satisfying service level requirements.*” Tantangan dari SCM saat ini adalah bagaimana cara mengatur operasi bisnis menjadi lebih efektif dan efisien dengan mengurangi atau meminimalisasi biaya (*cost*) yang tidak menambah nilai produk dari proses yang terdapat dalam SCM tersebut sambil tetap menjaga kualitas dari produk. Oleh karena itu, biaya yang paling berpotensi untuk dikontrol atau dikurangi adalah biaya *inventory* karena yang akan diatur adalah jumlah besar kecilnya *inventory* tanpa mempengaruhi kualitas produk.

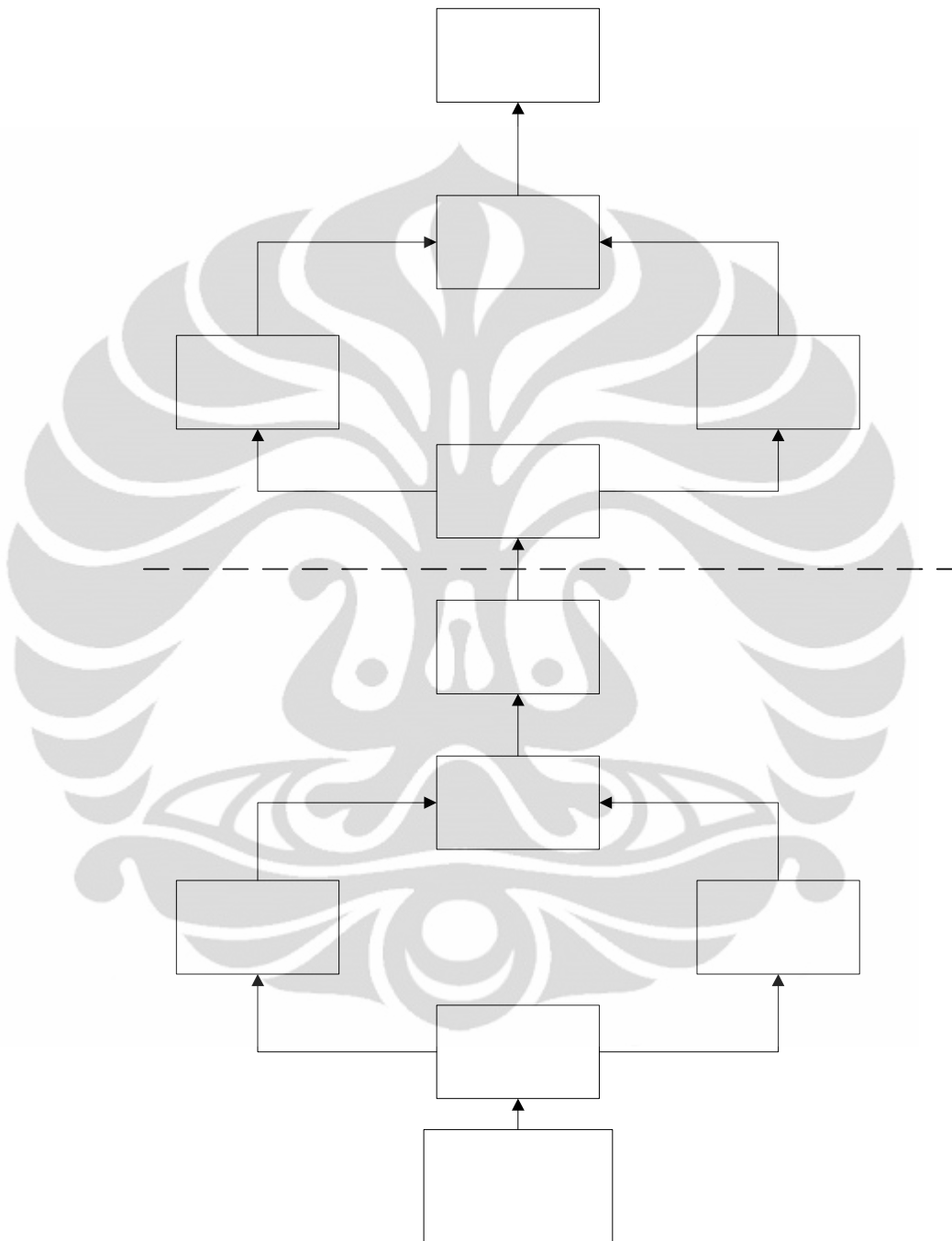
Inventory control adalah salah satu unsur yang penting dalam SCM. Biaya *inventory* terkadang merupakan pemborosan bagi industri namun *inventory* tetap dibutuhkan untuk menjaga kelancaran berjalannya aliran material dalam SCM. Umumnya masalah mengenai *inventory* antara *vendor* dan *buyer* diatur secara terpisah atau *independen*. *Inventory* yang dimaksudkan disini adalah *inventory* berupa *finished good*. Dalam industri saat ini dengan menggabungkan *inventory* antara *vendor* dan *buyer* atau integrasi antara keduanya, dapat mengurangi biaya *inventory* di dalam sistem supply chain.

Dengan menggunakan sistem *joint vendor-buyer inventory* melalui metode *joint economic lot size* (JELS) maka dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari SCM. Tujuan dari JELS adalah mencari nilai optimal dari jumlah produksi oleh *vendor* dan jumlah pembelian oleh *buyer*, dimana nilai optimal ini adalah nilai yang dapat mengurangi biaya *inventory* di dalam sistem. Namun kelemahan dari JELS adalah metode ini cenderung merugikan *buyer*. Oleh karena itu, penulis juga menyertakan metode *quantity discount* agar kedua belah pihak sama-sama diuntungkan dan tercapai kesepakatan di antara kedua belah pihak. Tujuan dari metode *quantity discount* adalah mencari nilai kompensasi yang paling ekonomis yang dapat dikeluarkan oleh *vendor* kepada *buyer* dengan tujuan untuk mempengaruhi *buyer* membeli ukuran lot size tertentu dan mengurangi kerugian *buyer* akibat penerapan JELS.

PT. Bakrie Building Industries yang merupakan perusahaan manufaktur penghasil alat-alat bangunan yang dalam penelitian ini berperan sebagai *vendor*, juga menyadari bahwa dengan adanya integrasi antara *vendor* dan *buyer* dapat mengurangi biaya di dalam sistem sehingga dapat mewujudkan perusahaan yang efektif dan efisien dalam rantai SCM. Perusahaan ingin mengetahui seberapa besar penghematan yang dapat dilakukan oleh perusahaan dengan penerapan model integrasi tersebut. Sehubungan dengan latar belakang tersebut, penulis akan menganalisis perbandingan dari model independen yang digunakan saat ini dengan model integrasi dan membandingkan biaya-biaya penghematan yang dapat dilakukan oleh perusahaan.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Penjabaran permasalahan ditransformasikan ke dalam diagram keterkaitan masalah agar dapat melihat permasalahan secara sistematis. Berikut ini adalah gambar diagram keterkaitan masalah:



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Perumusan permasalahan

Permasalahan yang menjadi fokus penelitian adalah upaya untuk mengurangi biaya inventory dalam menciptakan SCM yang efektif dan efisien.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

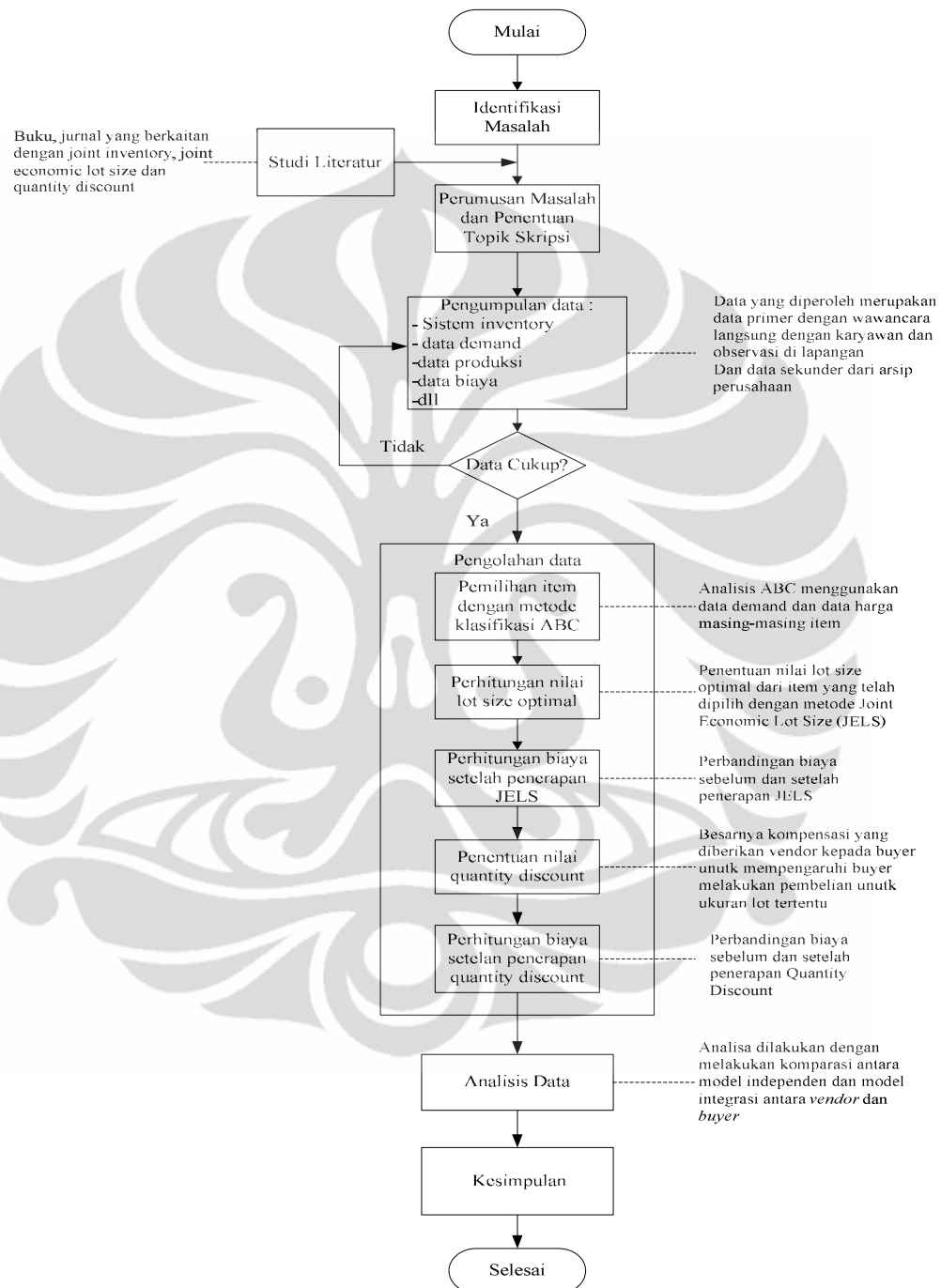
1. Memperoleh perbandingan besarnya ukuran *lot size* produksi dan *lot size* permintaan tanpa kordinasi dan dengan kordinasi antara *vendor* dan *buyer*
2. Memperoleh perbandingan besarnya biaya dalam sistem tanpa kordinasi dan dengan kordinasi antara *vendor* dan *buyer*
3. Menghitung besarnya nilai quantity discount.

1.5 Ruang lingkup penelitian

Karena keterbatasan waktu dalam pengumpulan data, maka penulis membatasi permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Produk yang akan dijadikan objek penelitian adalah produk dari PT.Bakrie Building Industries.
2. Data-data yang digunakan seperti data demand, data produksi dan data biaya mengacu pada data selama satu tahun, mulai dari periode Januari 2010 sampai dengan Desember 2010.
3. Metodologi yang digunakan antara lain adalah:
 - *Joint Economic Lot Size*
 - *Quantity Discount*
4. Penelitian yang dilakukan hanya akan menganalisis perbandingan teknik integrasi dan teknik independen dan tidak membahas tentang pengimplentasian dari teknik itu sendiri.

1.6 Metodologi penelitian



Gambar 1.2 Flowchart metodologi penelitian

1.7 Sistematika penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas tentang penulisan penelitian ini, penulis akan menguraikan secara singkat materi pokok yang akan dibahas pada setiap bab. Secara umum penulisan penelitian ini terdiri dari 5 bab, yaitu bab pendahuluan, bab landasan teori, bab pengumpulan data, bab pengolahan data dan analisis, dan bab kesimpulan.

Bab pendahuluan menguraikan latar belakang masalah, diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab landasan teori berisikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan tema penelitian dan digunakan sebagai landasan penyusunan skripsi ini. Teori-teori tersebut yakni mengenai model *joint vendor buyer inventory*, metode *joint economic lot size* dan metode *quantity discount*.

Bab pengumpulan data menguraikan profil perusahaan secara singkat dimana penulis melakukan penelitian. Pada bab ini juga ditampilkan data-data yang dikumpulkan selama penelitian, meliputi data demand, data produksi dan data biaya.

Selanjutnya pada bab pengolahan dan analisis data, data-data yang telah dikumpulkan akan diolah sesuai dengan tujuan penelitian. Bab ini membahas pemilihan item yang akan dianalisis menggunakan klasifikasi ABC, penentuan ukuran *lot size* yang optimal, penentuan nilai *quantity discount* dan perhitungan biaya-biaya.

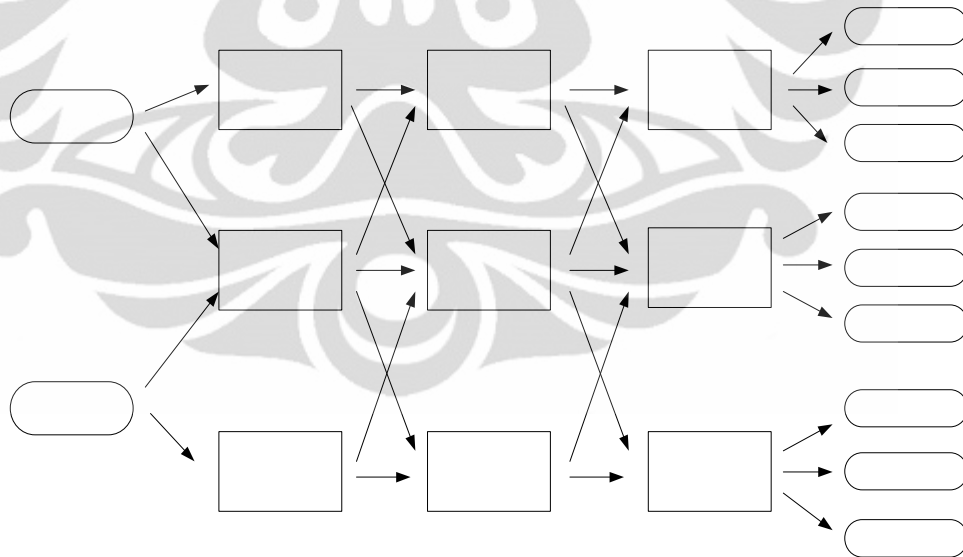
Bab terakhir adalah bab kesimpulan. Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan yang sesuai dengan tujuan awal dari penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Supply Chain Management

Menurut Pujawan (2005), “ *Supply Chain* adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir” (hal.5). Lee and Billington [1993] mendefinisikan *Supply Chain* (SC) sebagai jaringan fasilitas yang menunjukkan fungsi dari pengadaan material, transformasi material menjadi barang jadi dan setengah jadi dan distribusi produk akhir kepada konsumen.

Acharya, Goyal, Sarmah (2005) berpendapat “*A supply chain consists of a number of distinct entities (e.g. raw material supplier, manufacturer, transporter, retailers, etc.) who are responsible for converting the raw material into finished product and make them available to ultimate customers to satisfy their demand in time at least possible cost*” (hal.1-2).



Gambar 2.1 Jaringan *Supply Chain*

(Sumber: Martel, Alaen dan Nafee Rizki. 2001. *Supply Chain Flow Planning Method: A Review of the Lot Sizing Literature*. CENTOR: Universite Laval, QC, Canada)

Supply chain management adalah sistem yang mengatur jaringan *supply chain*.

The Council of Logistic Management memberikan definisi berikut: *Supply Chain Management is the systematic, strategic coordination of the traditional business functions within a particular company and across businesses within the supply chain for the purpose of improving the long-term performance of the individual company and the supply chain as a whole* (Pujawan, 2005, hal 7)

Dalam Simchi-Levi et al. (2003), *Supply Chain Management* didefinisikan sebagai “*a set of approaches utilized to efficiently integrate suppliers, manufacturers, warehouses, and stores, so that merchandise is produced and distributed at the right quantities, to the right locations, and at the right time, in order to minimize system-wide costs while satisfying service level requirements.*”

Tujuan utama SCM yaitu penyerahan/pengiriman produk secara tepat waktu, mengurangi waktu dan biaya dalam pemenuhan kebutuhan, memusatkan kegiatan perencanaan dan distribusi, serta pengelolaan manajemen persediaan yang baik antara pemasok (*vendor*) dan konsumen (*buyer*) (Pujawan, 2005). Untuk mencapai SCM yang efektif dan efisien, salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan cara mengurangi *cost* (biaya) dari proses yang terdapat dalam SCM. Dalam tulisan ini, penulis menganalisa minimalisasi biaya dari segi *inventory* karena *inventory* merupakan salah satu pemborosan dalam jaringan *supply chain* sehingga pada poin berikutnya yang akan dibahas adalah mengenai *inventory* dan metode *inventory* yang digunakan dalam tulisan ini.

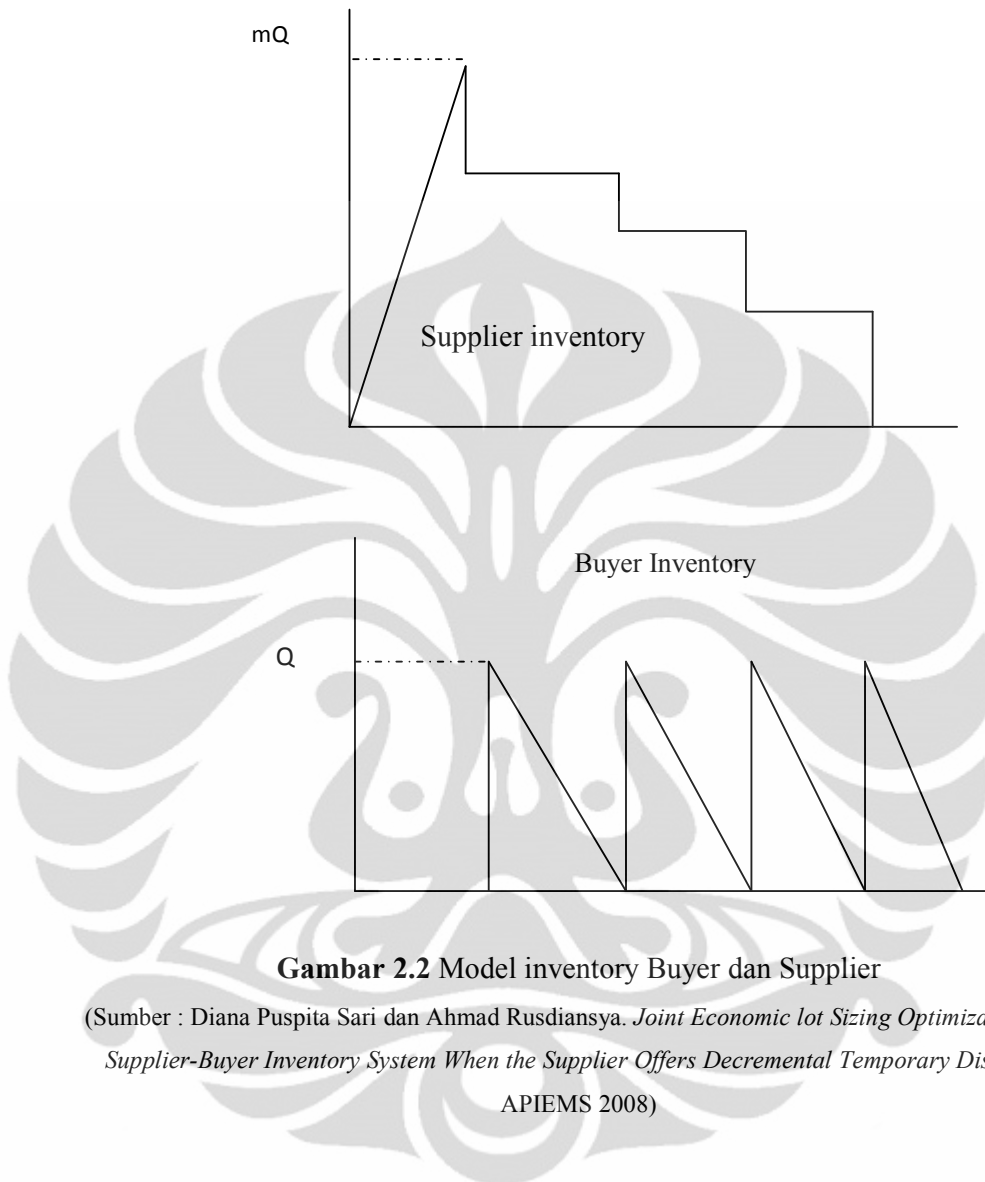
2.2 Inventory Management

Chase, Jacob, Aquilano (2006) mendefinisikan *inventory* sebagai *stock* dari setiap item atau sumber daya yang digunakan dalam sebuah organisasi. Dalam sistem *lean* manufaktur, *inventory* dianggap sebagai salah satu bentuk *muda* atau pemborosan. Namun bagi perusahaan yang menerapkan sistem *make to stock*, *inventory* tetap dibutuhkan namun perlu dikontrol jumlahnya agar optimal sehingga menciptakan *Supply Chain* yang efektif dan efisien.

Universitas Indonesia

Masih menurut Chase, Jacob, Aquilano (2006), tujuan dari *inventory* adalah antara lain:

1. *To maintain independence of operations. A supply of material at a work center allows that center flexibility in operations. For example, because there are costs for making each new production setup, this inventory allows management to reduce the number of setups.*
2. *To meet variation in product demand. If the demand for the product is known precisely, it may be possible (though not necessarily economical) to produce the product to exactly meet the demand. Usually, however, demand is not completely known, and a safety or buffer stock must be maintained to absorb variation.*
3. *To allow flexibility in production scheduling. A stock of inventory relieves the pressure on the production system to get the goods out. This cause longer lead time, which permit production planning for smoother flow and lower-cost operation through larger lot-size production. High setup cost, for example, favor producing a larger number of units once the setup has been made.*
4. *To provide a safeguard for variation in raw material delivery time. When material is ordered from a vendor, delays can occur for a variety of reasons: a normal variation in shipping time, a shortage material at the vendor's plant causing backlogs, an unexpected strike at the vendor's plant or at one of the shipping companies, a lost order, or a shipment of incorrect or defective material.*
5. *To take advantage of economic purchase order size. There are costs to place an order : labor, phone calls, typing, postage, and so on. Therefore, the larger each order is, the fewer the orders that need be written. Also, shipping costs favor larger orders--the larger the shipment, the lower the per-unit cost.*



Gambar 2.2 Model inventory Buyer dan Supplier

(Sumber : Diana Puspita Sari dan Ahmad Rusdiansya. *Joint Economic lot Sizing Optimization in a Supplier-Buyer Inventory System When the Supplier Offers Decremental Temporary Discount*. APIEMS 2008)

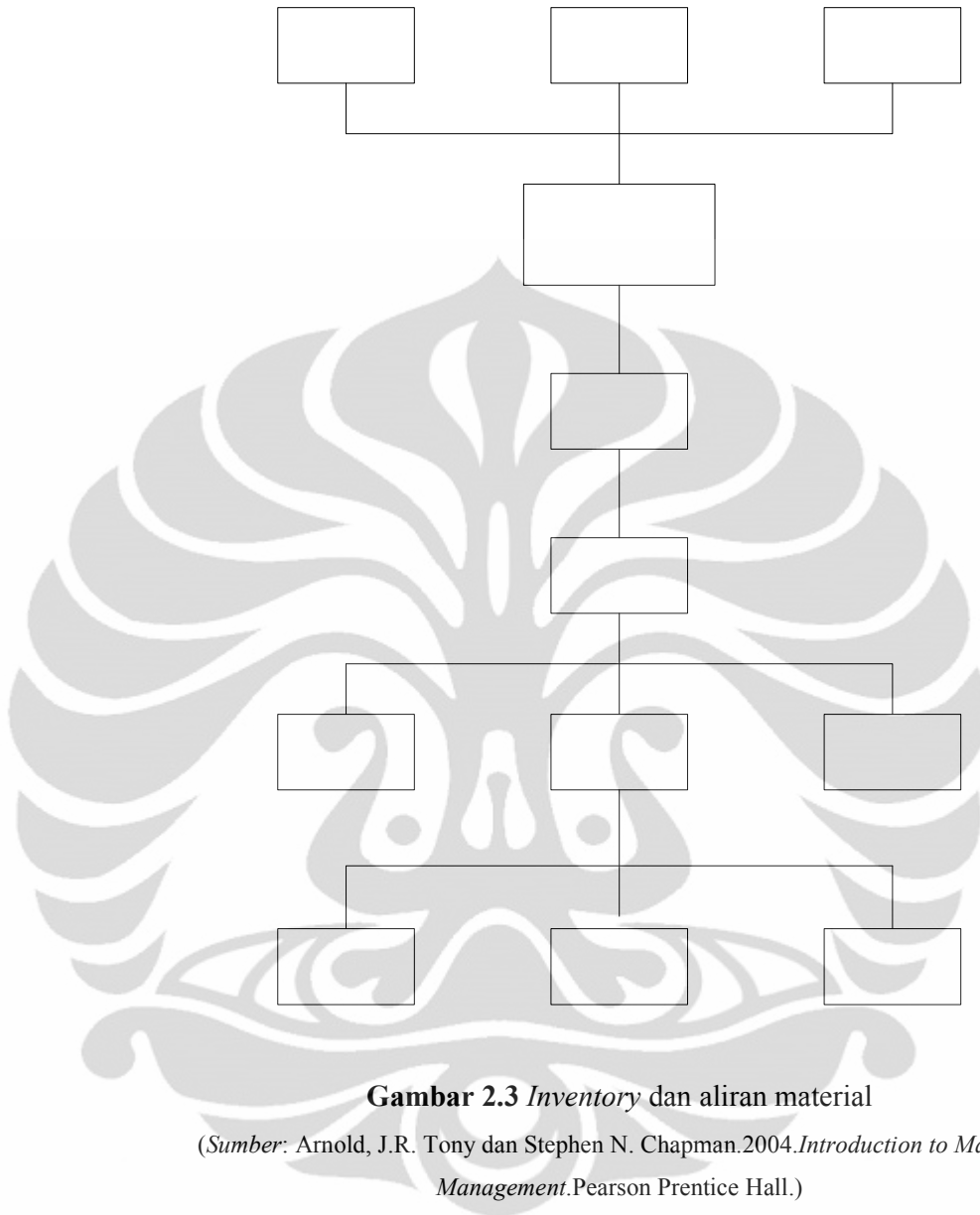
2.2.1 Klasifikasi Inventory

Inventory terdiri dari berbagai macam bentuk dan jenis yang bervariasi. Terdapat banyak cara untuk melakukan pengklasifikasian terhadap *item* dalam *inventory*. Beberapa diantaranya adalah klasifikasi menurut aliran material, fungsi *inventory*, dan tingkat kepentingan dari *item* dalam suatu perusahaan. Berikut ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai masing-masing pengklasifikasian tersebut.

2.2.1.1 Klasifikasi Berdasarkan Aliran Material

Menurut Tony Arnold J.R dan Stephen N. Chapman (2004), *inventory* dapat diklasifikasikan berdasarkan aliran material dalam suatu organisasi atau perusahaan:

1. Material mentah atau bahan baku (*raw material*)
Merupakan material yang dibeli dimana material ini belum memasuki proses produksi. Termasuk di dalamnya *purchased material, component part dan subassemblies*.
2. Material dalam proses (*work-in-process* atau WIP)
Merupakan material yang telah memasuki proses manufaktur dan sedang dikerjakan atau menunggu untuk dikerjakan.
3. Produk jadi (*finished good*)
Merupakan hasil akhir dari proses produksi yang berupa produk yang siap untuk dijual (*end item*) untuk memenuhi permintaan konsumen.
4. Persediaan distribusi (*distribution inventories*)
Merupakan produk jadi yang disimpan pada sistem distribusi.
5. *Maintenance, repair, and operational supplies* (MROs)
Merupakan item yang digunakan dalam proses produksi akan tetapi tidak menjadi bagian dari produk. Meliputi *hand tools, spare parts*, pelumas, dan bahan pembersih.



Gambar 2.3 *Inventory* dan aliran material

(Sumber: Arnold, J.R. Tony dan Stephen N. Chapman.2004.*Introduction to Material Management*.Pearson Prentice Hall.)

2.2.1.2. Klasifikasi Berdasarkan Fungsi *Inventory*

Menurut Donald W. Fogarty, John H. Blackstone, dan Thomas Russel Hoffman (1991, hal.226), dijelaskan bahwa *inventory* juga dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi dari *inventory* tersebut, yaitu:

1. *Anticipation inventory*

Persediaan yang terbentuk untuk mengantisipasi permintaan pada masa yang akan datang.

2. *Fluctuation inventory (safety stock)*

Persediaan yang terbentuk untuk mengantisipasi adanya fluktuasi yang tidak dapat diprediksi pada pengadaan dan permintaan barang, dan juga waktu tunggu (*lead time*)

3. *Lot-size inventory*

Persediaan yang terbentuk akibat adanya pembelian material atau produksi produk dalam jumlah yang lebih besar daripada yang dibutuhkan. Hal ini biasanya dilakukan untuk mengambil keuntungan dari penawaran potongan harga dari pemasok, mengurangi biaya transportasi dan biaya setup, dan pada kasus dimana tidak memungkinkan untuk membuat atau membeli barang dengan jumlah yang sama dengan yang dibutuhkan atau dijual.

4. *Transportation inventory*

Persediaan yang terbentuk akibat adanya waktu yang diperlukan untuk memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya, misalnya dari pabrik ke pusat distribusi atau pelanggan.

5. *Hedge inventory*

Persediaan yang terbentuk untuk mengantisipasi terjadinya fluktuasi harga yang tinggi.

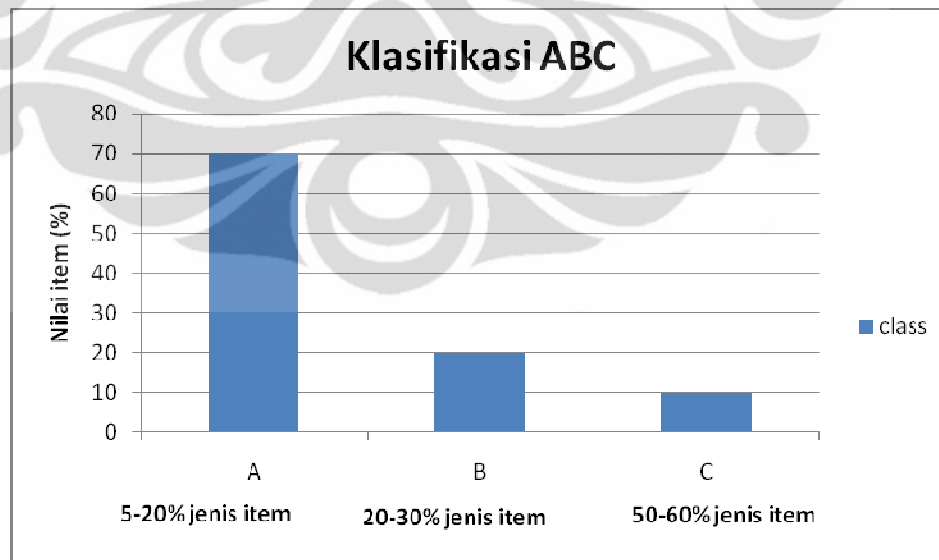
2.2.1.3 Klasifikasi berdasarkan analisis ABC

Sistem pengklasifikasian yang sering digunakan adalah klasifikasi ABC, dimana menurut Vincent Gaspersz (2001) klasifikasi atau analisis ABC merupakan klasifikasi dari suatu kelompok material dalam susunan menurun berdasarkan biaya penggunaan material tersebut per periode waktu (harga per unit material dikalikan volume penggunaan dari material tersebut selama periode tertentu). Dalam Ibid disebutkan sejumlah faktor yang menentukan kepentingan dari suatu material, yaitu :

1. nilai total uang dari material,
2. biaya per unit dari material,

3. kelangkaan atau kesulitan memperoleh material,
4. ketersediaan sumber daya, tenaga kerja, dan fasilitas yang dibutuhkan untuk membuat material,
5. panjang dan variasi waktu tunggu (*lead time*) material, sejak pemesanan pertama kali hingga kedatangan,
6. ruang yang dibutuhkan untuk menyimpan material,
7. resiko penyerobotan atau pencurian material,
8. biaya kehabisan stock atau persediaan (*stockout cost*) dari material, dan
9. kepekaan material terhadap perubahan rancangan.

Klasifikasi ABC mengikuti prinsip “*Pareto Law*”, dimana sekitar 80% dari nilai total persediaan diwakili oleh 20% dari persediaan. Umumnya dalam analisis ABC, material diklasifikasikan dalam tiga kelas: A (sangat penting), B (cukup penting), dan C (kurang penting). Material kelas A umumnya terdiri dari 5-20% jenis material yang ada dalam persediaan dengan nilai 60-80% dari keseluruhan. Material kelas B terdiri dari 20-30% jenis material dengan nilai 20% atau lebih. Sedangkan kelas C mencapai 60% dari keseluruhan jenis material tetapi nilainya hanya sekitar 15%. Konsep dari klasifikasi ABC diilustrasikan pada gambar berikut:



Gambar 2.4 Klasifikasi ABC

Hasil pengklasifikasian menggunakan analisis ABC ini, lebih lanjut dijelaskan oleh Russel & Taylor (2009)

Class A items require tight inventory control because they represent such a large percentage of the total dollar value of inventory. These inventory levels should be as low as possible, and safety stocks minimized. B and C items require less stringent inventory control. Since carrying costs are usually lower for C items, higher inventory levels can sometimes be maintained with larger safety stocks. In general, A items frequently require a continuous control system, where the inventory level is continuously monitored; a periodic review system with less monitoring will suffice for C items (p.534).

2.2.2 Biaya Inventory

Menurut Tony Arnold dan Chapman (2004) biaya *inventory* dapat dibedakan menjadi:

1. Item cost

Item cost adalah harga pembelian dari suatu barang, terdiri dari harga barang itu sendiri dan biaya langsung lainnya yang berhubungan dengan mendapatkan barang tersebut. Untuk barang manufaktur, biaya tersebut termasuk biaya material, biaya buruh dan biaya *overhead* pabrik.

2. Carrying cost

Carrying cost termasuk semua biaya yang dikeluarkan perusahaan karena volume untuk membawa atau menyimpan barang. Jika jumlah persediaan meningkat maka biaya juga meningkat. *Carrying cost* dapat dibedakan atas 3 kategori:

a. *Capital cost.*

b. *Storage cost* (biaya gudang)

c. *Risk cost.* Resiko menyimpan persediaan seperti kerusakan barang.

3. *Ordering cost*

- a. *Production control cost*. Biaya tahunan dalam *production control* bergantung kepada jumlah order bukan berdasarkan kuantitas order.
- b. *Set up and teardown costs*. Setiap kali order dilakukan, maka *work centers* harus melakukan *set-up* untuk menjalankan pesanan dan *down set-up* diakhir. Biaya ini tidak bergantung pada kuantitas pesanan tetapi bergantung kepada jumlah pesanan.
- c. *Lost capacity cost*. Setiap kali pesanan dilakukan di *work center*, waktu yang digunakan untuk melakukan *set-up* adalah bentuk *lost* dari *productive output time*.
- d. *Purchase order cost*. Setiap kali *purchase order* dilakukan, biaya dikeluarkan untuk menempatkan pesanan.

4. *Stockout cost*

5. *Capacity associated cost*

2.3 Model Independen

2.3.1. EOQ

Salah satu model sederhana yang bisa digunakan untuk menentukan ukuran pesanan yang ekonomis adalah model *economic order quantity* (EOQ). Menurut Pujawan (2005) “Model EOQ dibuat dengan sejumlah asumsi. Artinya model ini hanya bisa digunakan cukup baik apabila sejumlah asumsi tersebut dipenuhi atau setidaknya mendekati”(hal.106). Asumsi-asumsi dalam model EOQ ini lebih lanjut diuraikan oleh Russel&Taylor (2009) yaitu:

- *Demand is known with certainty and is constant over time*
- *No shortages are allowed*
- *Lead time for the receipt of orders is constant*
- *The order quantity is received all at once (hal.536)*

Rumusan dari model EOQ yang diuraikan oleh Russel & Taylor (2009; hal.537-542) adalah sebagai berikut:

2.3.1.1 EOQ Buyer

Annual Ordering Cost (Co=cost per order; D= annual demand; Q=order size)

$$\frac{CoD}{Q} \quad (2.1)$$

Annual Carrying Cost (Cc= annual per-unit carrying cost)

$$\frac{CcQ}{2} \quad (2.2)$$

The total annual inventory cost is the sum of the ordering and carrying cost

$$\frac{CoD}{Q} + \frac{CcQ}{2} \quad (2.3)$$

The optimal value of Q can be determined:

$$\sqrt{\frac{2CoD}{Cc}} \quad (2.4)$$

2.3.1.2 EOQ Vendor

Rumusan EOQ di atas adalah untuk *buyer*, sedangkan untuk *vendor* atau *supplier* Russel dan Taylor (2009) menyebutnya dengan *production quantity model* yang rumusannya sebagai berikut :

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc(1 - \frac{d}{p})}} \quad (2.5)$$

p = daily rate at which the order is received over time, also known as the production rate

d = the daily rate at which inventory is demanded

The total annual inventory cost is determined according to the following formula:

$$TC = \frac{CoD}{Q} + \frac{CcQ}{2} \left(1 - \frac{d}{p}\right) \quad (2.6)$$

If the buyer's EOQ is different from the vendor's EOQ, it seems that the buyer's EOQ may not result in an optimal production quantity for the vendor; on the other hand, the vendor's EOQ may not result in an optimal result for the buyer. Many researchers, beginning in the 1970's started to explore modes of co-ordination that perform better than independent optimization in terms of total system cost. (Jiang Yuan; 2008; p.4).

2.4 Model Koordinasi

2.4.1 Joint vendor buyer inventory

Dengan adanya koordinasi antara *vendor* dan *buyer* dalam pengaturan *inventory* maka dapat menciptakan relasi yang semakin baik antara *vendor* dan *buyer*.

Brian G. Kingsman (2005) berpendapat “*Effective co-ordination plays an important role in the successful operation of modern manufacturing and inventory systems. If no such co-ordination exists then the vendor and the buyer will act independently to make decisions that maximise their respective profits or minimise their costs. This may not be optimal if one considers the supply chain as a whole. How best to achieve effective co-ordination between the suppliers and the buyers is both a current managerial concern and an important research issue (p.2).*

Salah satu bentuk koordinasi atau kerjasama antara *vendor* dan *buyer* adalah dalam penentuan lot atau jumlah produksi maupun jumlah *order*. Metode ini dikenal dengan metode *joint economic lot size (JELS)*.

2.4.2 Joint Economic Lot Size (JELS)

Metode *joint economic lot size* adalah metode dimana *vendor* dan *buyer* melakukan koordinasi dalam penentuan *lot* produksi dan *lot order* yang jumlahnya merupakan jumlah optimal dan menguntungkan kedua belah pihak. Konsep *joint economic lot size* pertama kali dikemukakan oleh Goyal S. K. Lalu pada tahun 1985, Banerjee mengemukakan teori lot for lot yang berjudul “*A Joint Economic Lot Size Model for Purchaser and Vendor*”. Lalu setahun setelahnya, Goyal mengeluarkan jurnal “*A Joint Economic Lot Size Model for Purchaser and Vendor: A Comment*” sebagai komentar atas tulisan Banerjee.

Sebenarnya model *joint economic lot size* yang dikemukakan oleh Banerjee dan Goyal tidak jauh berbeda. Model Goyal adalah hasil pembaharuan dari model Banerjee. Banerjee mengemukakan konsep *lot for lot* dimana *vendor* akan memproduksi sejumlah *lot* yang sama nilainya dengan *lot* yang dipesan oleh *buyer*. Berikut ini merupakan persamaan-persamaan yang ditulis oleh Banerjee (1985). Persamaan yang pertama merupakan rumus untuk menentukan total biaya koordinasi antara *vendor* dan *buyer*.

$$JTRC = \frac{D}{Q}(S + A) + \frac{Q}{2}r \left(\frac{D}{P}Cv + Cp \right) \quad (2.7)$$

Dimana, JTRC = *joint total relevant cost*

D = *annual demand for the item*

P = *vendor's annual rate of production for the item*

Cv = *unit production cost for the item*

Cp = *unit purchase cost paid by the purchaser*

A = *purchaser's ordering cost per order*

S = *vendor's set up cost per setup*

r = *annual inventory carrying cost per dollar invested in stocks*

Q = *production lot size for the vendor (or order quantity for the purchaser)*

Selanjutnya persamaan kedua merupakan rumus untuk menentukan *economic order quantity* bagi *vendor* untuk melakukan produksi atau bagi *buyer* untuk melakukan pemesanan.

$$Q_j = \left[\frac{2D(S+A)}{r \left(C_v \frac{D}{P} + C_p \right)} \right]^{1/2} \quad (2.8)$$

Sehingga minimum dari JTRC adalah:

$$JTRC(Q_j) = \left[2Dr(S+A) \left(C_v \frac{D}{P} + C_p \right) \right]^{1/2} \quad (2.9)$$

Model Goyal adalah pengembangan dari metode Banerjee. Goyal mengemukakan bahwa nilai *lot* dari produksi atau pemesanan dapat berupa kelipatan integer. Sangat mungkin bagi *vendor* untuk memproduksi jumlah yang lebih besar dari order yang dilakukan oleh *buyer* sebagai inventory dan nilai lot tersebut merupakan Qn , dimana n merupakan kelipatan integer. Dalam persamaan Goyal (1986) Q merupakan jumlah pemesanan *buyer* dan Qn merupakan jumlah produksi *vendor*.

$$JTRC(Q, n) = \frac{D}{Q} \left(A + \frac{S}{n} \right) + \frac{Q}{2} r \left(C_p - C_v + nC_v \left(1 + \frac{D}{P} \right) \right) \quad (2.10)$$

$$Q(n) = \left(\frac{2D \left(A + \frac{S}{n} \right)}{r \left(C_p - C_v + nC_v \left(1 + \frac{D}{P} \right) \right)} \right)^{1/2} \quad (2.11)$$

$$JTRC(n) = \left[2Dr \left(A + \frac{S}{n} \right) \left(C_p - C_v + nC_v \left(1 + \frac{D}{P} \right) \right) \right]^{1/2} \quad (2.12)$$

Dari persamaan 2.12 , dikuadratkan menjadi:

$$\begin{aligned} (JTRC(n))^2 &= 2Dr \left(A + \frac{S}{n} \right) \left(C\rho - Cv + nCv \left(1 + \frac{D}{P} \right) \right) \\ &= 2Dr \left[A(C\rho - Cv) + \frac{S}{n}(C\rho - Cv) + nACv \left(1 + \frac{D}{P} \right) + SCv \left(1 + \frac{D}{P} \right) \right] \end{aligned} \quad (2.13)$$

Lalu, hilangkan persamaan yang mengandung n , maka diperoleh:

$$Z(n) = nACv \left(1 + \frac{D}{P} \right) + \frac{S}{n}(C\rho - Cv) \quad (2.14)$$

Nilai ekonomis dari $n=n^*$ diperoleh ketika

$$Z(n^*) \leq Z(n^* - 1) \quad (2.15)$$

Dan

$$Z(n^*) \leq Z(n^* + 1) \quad (2.16)$$

Dengan menstubsitikan nilai dari persamaan (2.15) diperoleh:

$$n^*(n^* - 1) \leq \frac{S(C\rho - Cv)}{ACv \left(1 + \frac{D}{P} \right)} \quad (2.17)$$

Dengan menstubsitikan nilai dari persamaan (2.16) diperoleh:

$$n^*(n^* + 1) \geq \frac{S(C\rho - Cv)}{ACv \left(1 + \frac{D}{P} \right)} \quad (2.18)$$

Dengan menggabungkan persamaan (2.17) dan (2.18) diperoleh:

$$n^*(n^* + 1) \geq \frac{S(C\rho - Cv)}{ACv\left(1 + \frac{D}{P}\right)} \geq n^*(n^* - 1) \quad (2.19)$$

Setelah menstsubstitusikan nilai $n=n^*$ ke dalam persamaan (2.10), economic order quantity untuk buyer ($Q(n^*)$) dan economic lot size untuk vendor ($n^*Q(n^*)$) diperoleh:

$$TRC(Q(n^*)) = \frac{DA}{Q(n^*)} + r \frac{Q(n^*)}{2} C\rho \quad (2.20)$$

$$CTR Cv(Q(n^*)) = \frac{DA}{n^*Q(n^*)} + r \frac{Q(n^*)}{2} Cv \left(n^* \left(1 + \frac{D}{P} \right) - 1 \right) \quad (2.21)$$

2.5 Quantity Discount

Russel & Taylor (2009) berpendapat “ *A quantity discount is a price discount on an item if predetermined numbers of units are ordered*” (hal.543). Crowther (1964) adalah orang yang pertama kali memikirkan tentang *quantity discount policy* dari sudut pandang *supplier/vendor* (S.P.Sarmah,dkk; 2005; p.4) “*The idea was of determining the difference between the profits accrued to a vendor by persuading a buyer to order itemin quantities larger than his EOQ*”.

Following Crowther_s argument, Monahan (1984) in his model suggested that a vendor could encourage his customer to increase the order quantities from EOQ by offering a price discount. With the quantity discount, the buyer will be motivated to increase the order size up to KQ where K is a factor by which the vendor entices the buyers order size The amount of discount offered by the vendor compensates buyers increased in inventory costs. The vendor offers a price discount per unit equal to the increase in cost at buyer_s side, which is given as*

$$dk = \sqrt{\frac{2S_1RP_0}{D} \left\{ \frac{(K-1)^2}{2K} \right\}} \quad (2.22)$$

$$K = \sqrt{\frac{S_2}{S_1} + 1} \quad (2.23)$$

S_1 = *Set-up cost vendor*

S_2 = *Ordering cost buyer*

R = *annual inventory holding cost expressed as percentage of the value of the item*

P_0 = *the buyer purchase price without quantity discount*

Sementara itu menurut Monahan (1986), ketika model mencapai break event point, maka nilai dari quantity discount adalah :

$$dk (BE) = \frac{(\sqrt{2DS_1HP_0}(K-1)^2)}{2DK + K^2QH} \quad (2.24)$$

D = *annual demand*

H_1 = *holding cost buyer*

Q = *lot size item*

BE = *break event*

Dan *optimal value* dari K menurut Monahan (1986) adalah:

$$K = \left[\frac{1 + S_2/S_1}{1 + DH_2P_1/RH_1P_0} \right]^{1/2} \quad (2.25)$$

Dimana,

H_2 = *holding cost vendor*

R_2 = *inventory rate*

P_1 = *production cost*



BAB 3

PENGUMPULAN DATA

3.1 Profil Perusahaan

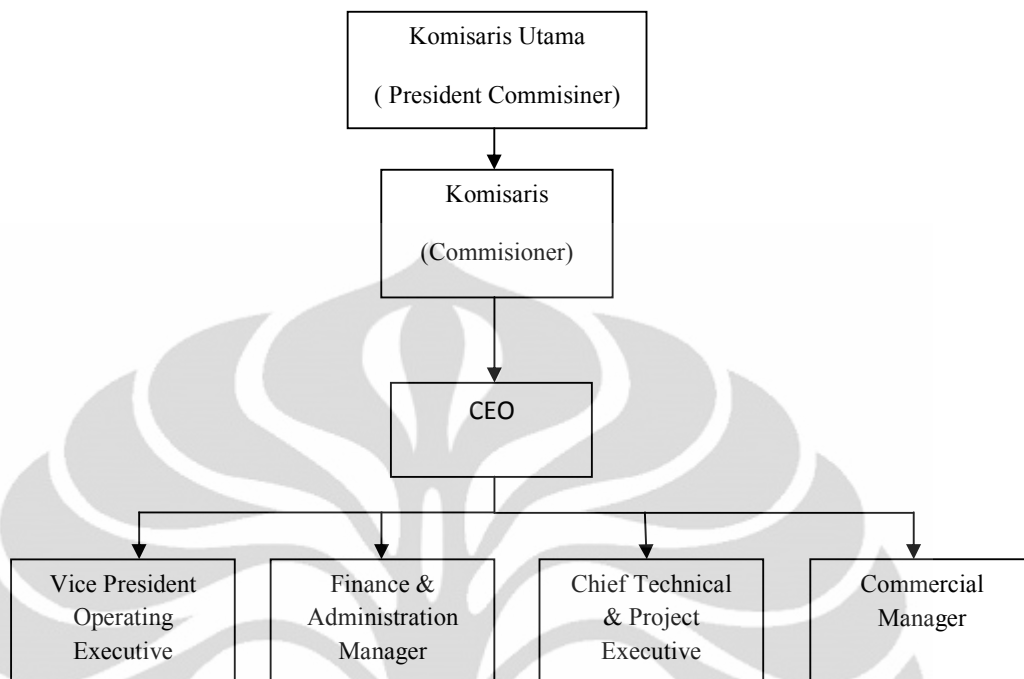
3.1.1 Sejarah dan Struktur Perusahaan

Bakrie Building Industries pertama kali berdiri pada tahun 1973 dengan nama PT Harflex Asbes Semen dibawah naungan PT James Hardie Indonesia yang selanjutnya menjadi cikal bakal Bakrie Building Industries. Pesatnya pertumbuhan perusahaan membuat Bakrie & Brothers mengakuisisi PT James Hardie Indonesia sebagai bagian dari PT Bakrie & Brothers, Tbk. Selanjutnya pada tahun 1991, perusahaan resmi berganti nama menjadi Bakrie Building Industries sebagai bagian dari Bakrie & Brothers, Tbk.

Pada tahun 2000, perusahaan meraih ISO 9001-2000 sebagai bentuk pengakuan bahwa perusahaan berkomitmen untuk selalu memberikan hanya yang terbaik.

Pada tahun 2007, perusahaan mengeluarkan inovasi terbaru produk bahan bangunan dengan meluncurkan Versaboard (*Calcium Silicate Board-Asbestos Free product*).

Pada tahun 2009, Bakrie Building Industries makin mengukuhkan dirinya sebagai salah satu perusahaan pembuat bahan bangunan terbesar di Indonesia dengan mulai terjun dalam bisnis metal roofing. Dan akhirnya pada tahun 2010 perusahaan kembali mendapatkan pengakuan atas keberhasilannya mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk-produknya dengan mendapatkan sertifikat ISO 9001-2008.



Gambar 3.1 Struktur Organisasi Perusahaan

(Sumber : Bakrie Building Industries)

3.1.2 Sistem Produksi dan Order

Sistem produksi perusahaan didasarkan atas sistem peramalan yang dilakukan oleh divisi *marketing*. Sistem peramalan yang digunakan merupakan kerahasiaan perusahaan karena dianggap sebagai strategi perusahaan. Namun secara umum, sistem yang digunakan oleh perusahaan adalah sistem independen atau tidak ada koordinasi dengan *buyer*.

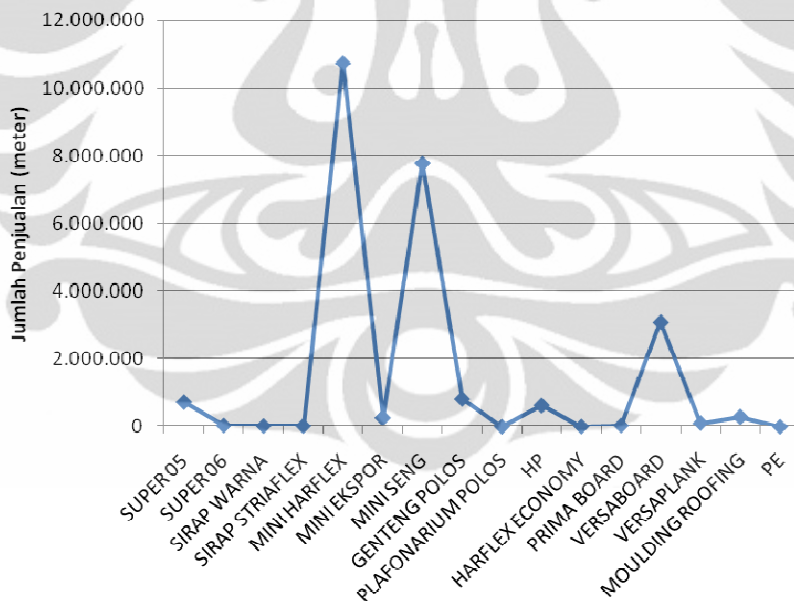
Untuk sistem order yang dilakukan oleh *buyer*, setiap periode waktu tertentu perwakilan dari Bakrie Building Industries (BBI) yakni bagian *sales* akan menghubungi *buyer*. BBI akan mencatat jumlah pesanan *buyer* secara manual dalam pra memo pesan (Pra-MP). Pra-MP kemudian diberikan kepada pihak yang bertanggungjawab untuk kemudian dimasukkan ke dalam sistem dan kemudian akan disebut dengan MP. Sistem akan memeriksa apakah persediaan cukup untuk memenuhi pesanan. Apabila cukup maka dibuatkan DO (*Delivery Order*). Perusahaan kemudian mengirimkan faktur dan surat jalan kepada *buyer*. Setelah

surat jalan kembali (yang artinya buyer menyepakati), perusahaan akan mengirimkan pesanan kepada *buyer*.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Pengumpulan Data Tahap I

Data yang Penulis kumpulkan pertama kali adalah data keterangan keseluruhan produk yang dihasilkan perusahaan. Data tersebut berupa data nama produk, harga produk, dan jumlah penjualan. Berikutnya data ini diolah terlebih dahulu dengan analisis ABC untuk menentukan prioritas. Berikutnya hasil analisis ini digunakan untuk menentukan produk-produk mana saja yang akan penulis teliti dan kumpulkan datanya lebih lanjut. Data keseluruhan produk ini dapat dilihat lebih rinci pada lampiran 1. Berikut ini adalah grafik penjualan produk dalam perusahaan untuk periode Januari-Desember 2010:



Gambar 3.2 Grafik Daftar Produk dan Penjualan Bakrie Buiding Industries

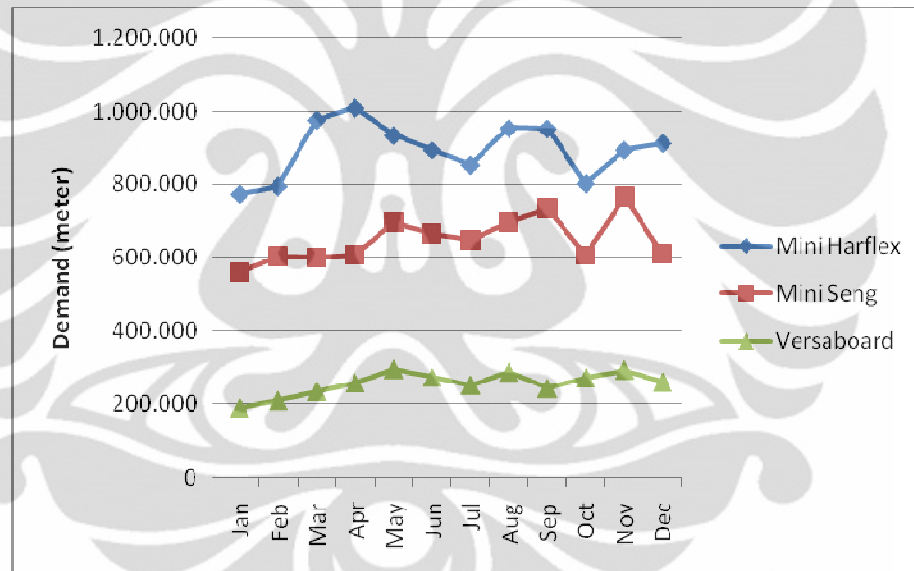
(Sumber : Bakrie Building Industries “telah diolah dikembali”)

3.2.2 Pengumpulan Data Tahap II

Setelah mendapatkan klasifikasi produk dari analisis ABC, penulis lalu memutuskan untuk meneliti lebih lanjut 3 produk yang merupakan prioritas paling penting yaitu mini harflex, mini seng dan versaboard. Data dari ketiga produk tersebut antara lain:

3.2.2.1. Data Annual Demand Produk

Merupakan data historis *annual demand* (permintaan tahunan) dari ketiga produk untuk periode Januari-Desember 2010. Data dari *demand* produk tersebut ditampilkan pada grafik berikut ini :

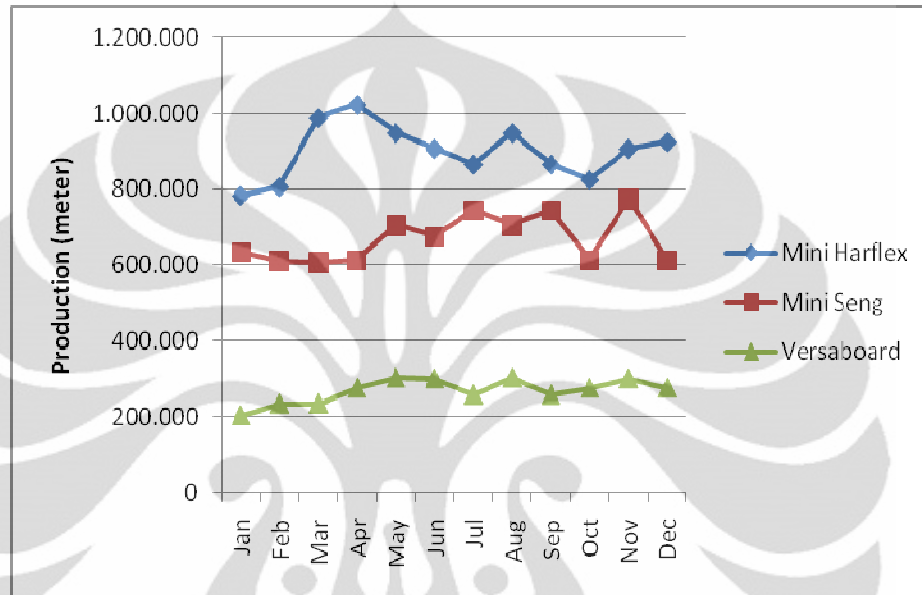


Gambar 3.3 Grafik *Demand* Item Mini Harflex, Mini Seng, dan Versaboard Periode Januari-Desember 2010

(Sumber: PT.Bakrie Building Industries)

3.2.2.2 Data Annual Production

Data produksi tahunan (*annual production*) produk untuk periode Januari-Desember 2010 ditampilkan pada grafik berikut ini :



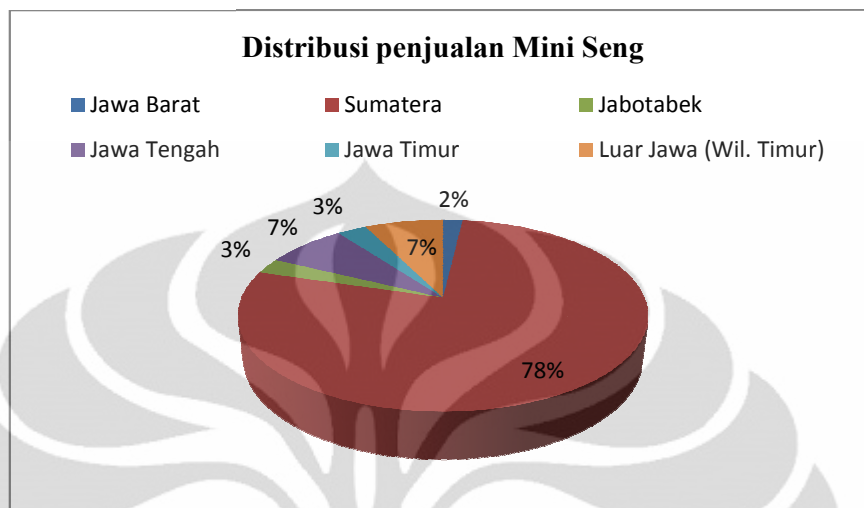
Gambar 3.4 Grafik Produksi Item Mini Harflex, Mini Seng, dan Versaboard Januari-Desember 2010

(Sumber: PT.Bakrie Building Industries)

3.2.2.3 Data Distribusi Penjualan

Data distribusi penjualan dari ketiga item yaitu mini seng, mini harflex dan versaboard dibedakan atas beberapa wilayah. Wilayah distribusi ketiga item tersebut mencakup wilayah, Sumatera, Jawa Barat, Jabotabek, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Wilayah Timur. Untuk item mini harflex, perusahaan memiliki sejumlah 54 *buyer*. Untuk item mini seng dan versaboard ada sejumlah 63 *buyer*. Rincian dari *annual demand* daripada setiap *buyer* dapat dilihat pada lampiran 2.

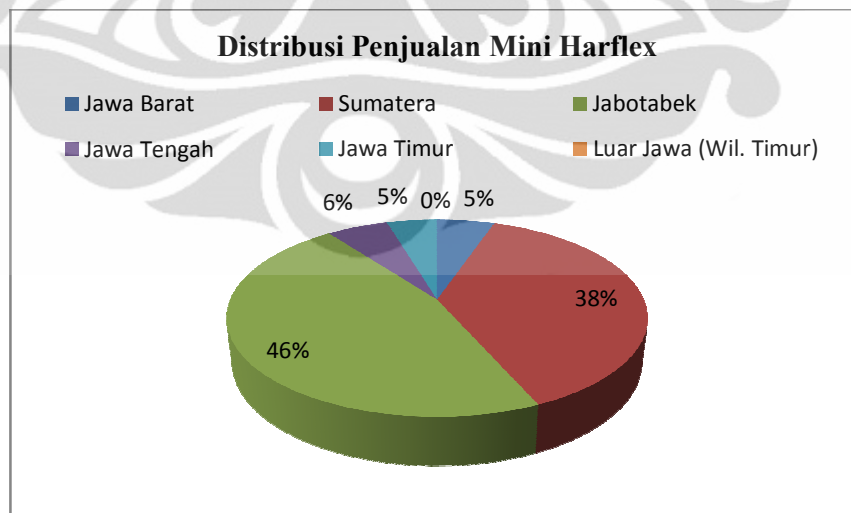
Berikut ini adalah diagram *piechart* distribusi penjualan untuk mini seng:



Gambar 3.5 *Piechart* Distribusi Penjualan Mini Seng Januari-Desember 2010

(Sumber: PT.Bakrie Building Industries)

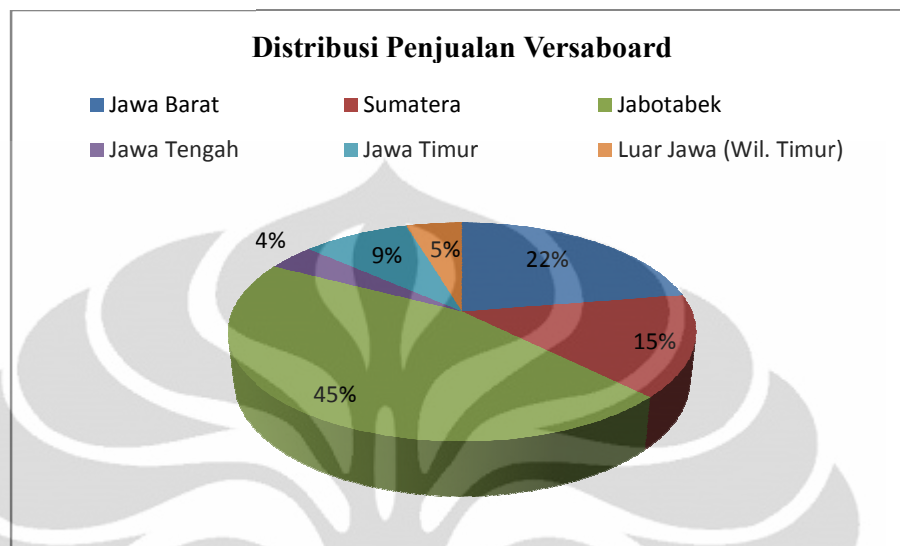
Berikut ini adalah diagram *piechart* distribusi penjualan untuk mini seng:



Gambar 3.6 *Piechart* Distribusi Penjualan Mini Harflex Januari-Desember 2010

(Sumber: PT.Bakrie Building Industries)

Berikut ini adalah diagram *piechart* distribusi penjualan untuk mini seng:



Gambar 3.7 *Piechart* Distribusi Penjualan Versaboard Januari-Desember 2010
(Sumber: PT.Bakrie Building Industries)

3.2.2.4 Data Biaya

1. Biaya/Harga Produk

Biaya/harga produk yang dimaksudkan disini terdiri dari 2 yaitu biaya produksi (*building product*) yang dikeluarkan oleh vendor dan harga jual/ harga beli produk yang dibayarkan oleh *buyer*. Selanjutnya biaya produksi produk akan dilambangkan dengan C_v dan harga jual produk dengan C_b .

Tabel 3.1 Daftar Harga Produksi dan Harga Jual Produk

No	Item	C_v (Rp.)	C_b (Rp.)
1	Mini Harflex	12207,2	16522
2	Mini Seng	12268,1	14464
3	Versaboard	11933,5	15048

(Sumber: Bakrie Building Industries)

2. Biaya Inventory

Pada penelitian ini, biaya *inventory* yang dihitung antara lain adalah biaya pengadaan dan *holding cost*. Biaya pengadaan adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan serangkaian produser dan kegiatan ketika akan atau telah melakukan pemesanan. Biaya pengadaan disini bisa jadi biaya pengadaan yang dikeluarkan *vendor* untuk memproduksi sejumlah item. Dalam perhitungan biaya *inventory*, biaya pengadaan *vendor* termasuk biaya *set-up* mesin untuk melakukan prosedur produksi. Sedangkan biaya pengadaan *buyer* lebih ke arah biaya *ordering*. Sedangkan *holding cost* mencakup biaya yang harus dikeluarkan sebagai akibat tersimpannya sejumlah persediaan selama waktu tertentu.

Biaya inventory buyer (Total Cost Buyer)

Yang termasuk biaya *inventory buyer* adalah biaya *ordering* (pemesanan) dan *holding cost*.

- *Biaya order*

Besarnya biaya order adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh *buyer* atau dikenakan kepada *buyer* ketika melakukan pemesanan. Biaya order ini termasuk biaya administrasi, biaya fax, biaya telepon, dll. Selanjutnya biaya ini akan dilambangkan dengan A. Berdasarkan data biaya administrasi, dan biaya sejenisnya yang dikeluarkan oleh perusahaan, maka diestimasikan besarnya biaya order buyer adalah Rp. 50.000 untuk setiap pemesanan.

- *Holding cost buyer*

Besarnya biaya *holding cost buyer* (hb) untuk sebuah item dapat dihitung dengan mengalikan *inventory rate* dengan Cb (harga jual item). Besarnya *inventory rate* (r) tahunan perusahaan adalah 5%.

Tabel 3.2 Daftar *Holding Cost Buyer*

No	Item	Cb (Rp.)	hb (Rp.)
1	Mini Harflex	16522	826
2	Mini Seng	14464	723
3	Versaboard	15048	752

(Sumber: Bakrie Building Industries)

Biaya inventory vendor (Total Cost Vendor)

Yang termasuk biaya *vendor* antara lain:

- *Setup cost*

Untuk *vendor*, biaya pengadaan termasuk *setup cost*. Besarnya *setup cost* adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan ketika melakukan kegiatan produksi. Selanjutnya akan dilambangkan dengan *S*.

- *Hoding cost vendor*

Sama seperti *holding cost buyer*, besarnya biaya *holding cost vendor* (*h_v*) untuk sebuah item dapat dihitung dengan mengalikan *inventory rate* dengan *C_p* (harga produksi item). Besarnya *inventory rate* (*r*) tahunan perusahaan adalah 5%.

Tabel 3.3 Daftar *Holding Cost vendor*

No	Item	Cv (Rp.)	hb (Rp.)
1	Mini Harflex	12207,2	610
2	Mini Seng	12268,1	613
3	Versaboard	11933,5	597

(Sumber: Bakrie Building Industri)



BAB 4

PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Batasan Masalah

Sebelum melakukan pengolahan data, penulis akan memberikan gambaran mengenai batasan-batasan masalah yang penulis lakukan dalam pengolahan data ini. Batasan masalah tersebut didasarkan dari data-data yang dapat penulis kumpulkan dari *Bakrie Building Industries*. Adapun batasan dalam pengolahan data ini adalah sebagai berikut:

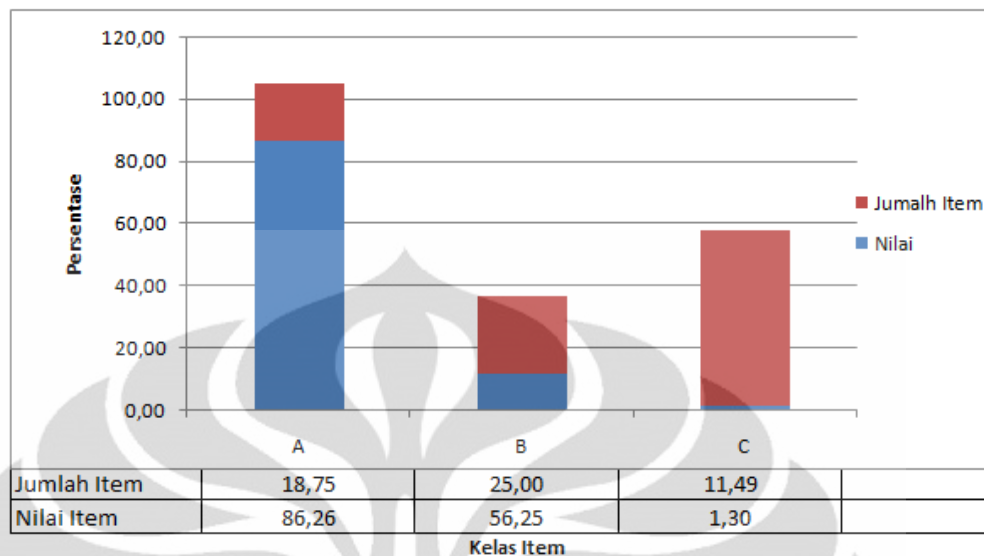
1. Model merupakan model *single vendor-multiple buyer*
2. Data *demand* dan produksi merupakan data historis periode Januari-Desember 2010
3. *Demand* merupakan *demand* probabilistik yang terdistribusi secara normal
4. *Lead time* dianggap nol
5. *Stockout* tidak diperhitungkan

4.2 Pemilihan Item dengan Analisis ABC

Klasifikasi menggunakan analisis ABC dapat digunakan untuk menentukan prioritas mengenai item mana saja yang perlu untuk ditangani lebih serius dalam hal perencanaan produksi oleh *vendor* dan jumlah pembelian oleh *buyer* karena memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan item lainnya.

Analisis ABC dilakukan dengan menggunakan data penjualan tiap-tiap item selama satu tahun dan harga jual per unit dari masing-masing item. Penjualan oleh *vendor* atau pembelian oleh *buyer* terhadap tiap item selama satu tahun dikalikan dengan harga per unit item untuk memperoleh nilai total per tahun dalam rupiah untuk setiap item tersebut.

Perhitungan analisis ABC ini untuk keseluruhan material proses dengan persentase pengeluaran yang sudah diurutkan dapat dilihat pada lampiran 2. Untuk lebih jelasnya, hasil dari analisis ABC ditampilkan pada gambar berikut ini:



Gambar 4.1 Grafik Hasil Analisis ABC

Berdasarkan hasil analisis ABC didapatkan 3 item (18,75 % dari 16 item), dengan nilai sebesar 82,26% dari total nilai keseluruhan yang diklasifikasikan sebagai item kelas A.

Tabel 4.1 Item Kelas A

No	No Material	Nama Item	Satuan	Total Penjualan 1 Tahun	Harga	Nilai Total	Persentase
1	101000401	MINI HARFLEX	M	10.752.316	16.522	177.651.195.194	45,52
2	101000402	MINI SENG	M	7.782.884	14.464	112.573.639.737	28,84
3	101001002	VERSABOARD	M	3.087.456	15.048	46.460.528.508	11,90
Total							86,26

4.3 Uji Distribusi Data

Data permintaan produk perusahaan merupakan permintaan probabilistik. Namun untuk mengetahui permintaan probabilistik tersebut terdistribusi secara apa, maka dilakukan uji distribusi data. Yang paling umum dilakukan adalah uji normalitas data atau *goodness-of-fit test*. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan program SPSS.

Sebelumnya ditentukan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : data terdistribusi normal

H_1 : data tidak terdistribusi normal

- Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan P -value adalah sebagai berikut:

Jika P -value $< \alpha$, maka H_0 ditolak

Jika P -value $\geq \alpha$, maka H_0 tidak dapat ditolak

- Dalam program SPSS digunakan istilah **Significance** (yang disingkat **Sig.**) untuk P -value: dengan kata lain P -value = **Sig**)

Tingkat keyakinan yang akan dikenakan untuk menguji hipotesis tersebut adalah 95% dan 99% atau nilai *significance level* (α) sebesar 5% (0,05) dan 1% (0,01).

Dari data *demand* (permintaan) ketiga produk dilakukan uji normalitas yang hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

Group		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Demand	Mini Harflex	.152	12	.200*	.949	12	.622
	MiniSeng	.234	12	.068	.927	12	.354
	Versaboard	.121	12	.200*	.939	12	.490

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Interpretasi Hasil

Dari hasil data di atas terlihat bahwa:

1. Mini Harflex memiliki P -value = 0,200 untuk Uji Normalitas **Lilliefors (Kolmogorov Smirnov)** dan P -value = 0,622 untuk Uji normalitas **Shapiro-Wilk**. Kedua P -value lebih besar dari $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ sehingga

H_0 : data terdistribusi normal tidak dapat ditolak

2. Mini Seng memiliki P -value = 0,68 untuk Uji Normalitas **Lilliefors (Kolmogorov Smirnov)** dan P -value = 0,354 untuk Uji normalitas

Shapiro-Wilk. Kedua P -value lebih besar dari $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ sehingga

H_0 : data terdistribusi normal tidak dapat ditolak

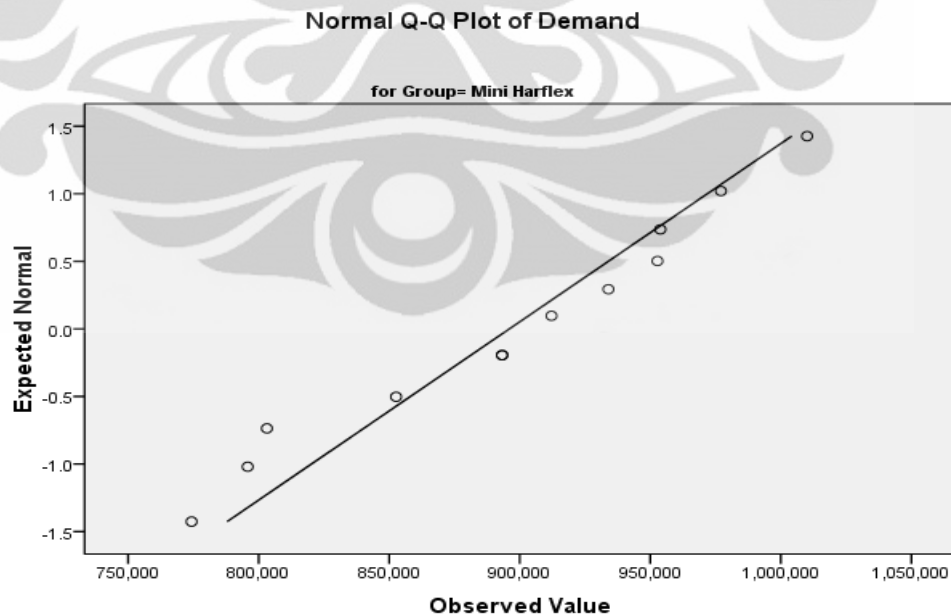
3. Versaboard memiliki P -value = 0,20 untuk Uji Normalitas **Lilliefors (Kolmogorov Smirnov)** dan P -value = 0,49 untuk Uji normalitas **Shapiro-Wilk.** Kedua P -value lebih besar dari $\alpha = 0,01$ dan $\alpha = 0,05$ sehingga

H_0 : data terdistribusi normal tidak dapat ditolak

Tabel 4.3 Keputusan Uji Hipotesis berdasarkan p -value

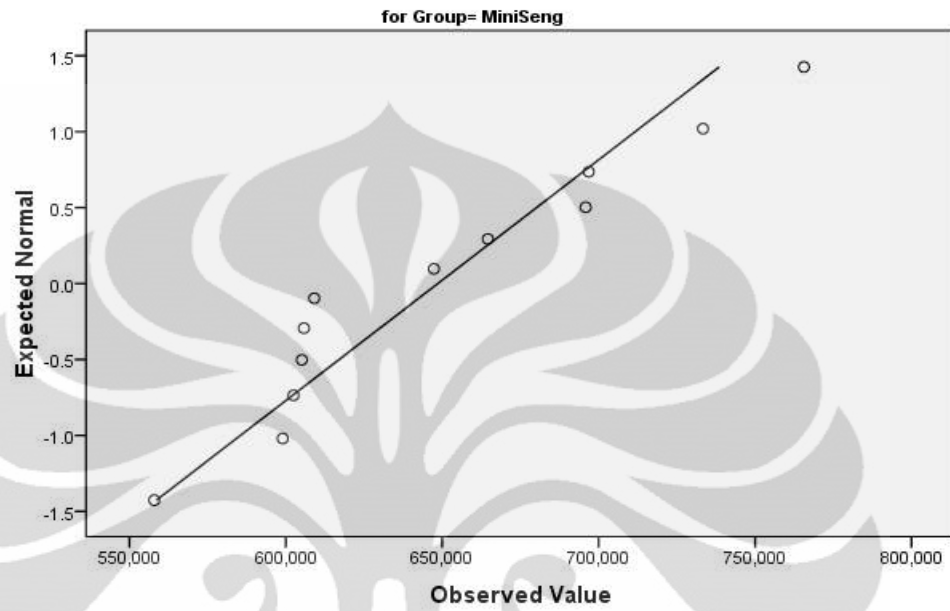
No	Nama Item	p -value		Keputusan	
		Kolmogorov Smirnov	Shapiro-Wilk	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
1	Mini Harflex	0,200	0,622	Terima H_0	Terima H_0
2	Mini Seng	0,680	0,354	Terima H_0	Terima H_0
3	Versaboard	0,200	0,490	Terima H_0	Terima H_0

Sedangkan normal probability plot dan detrended normal plot ditampilkan sebagai berikut:



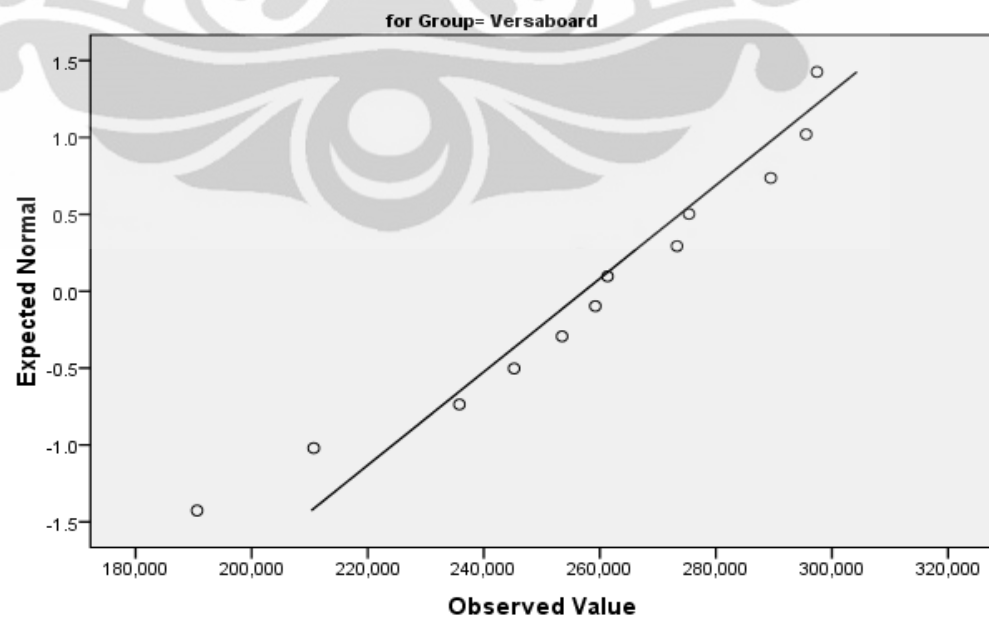
Gambar 4.2 Normal Probability Plot Mini Harflex

Normal Q-Q Plot of Demand



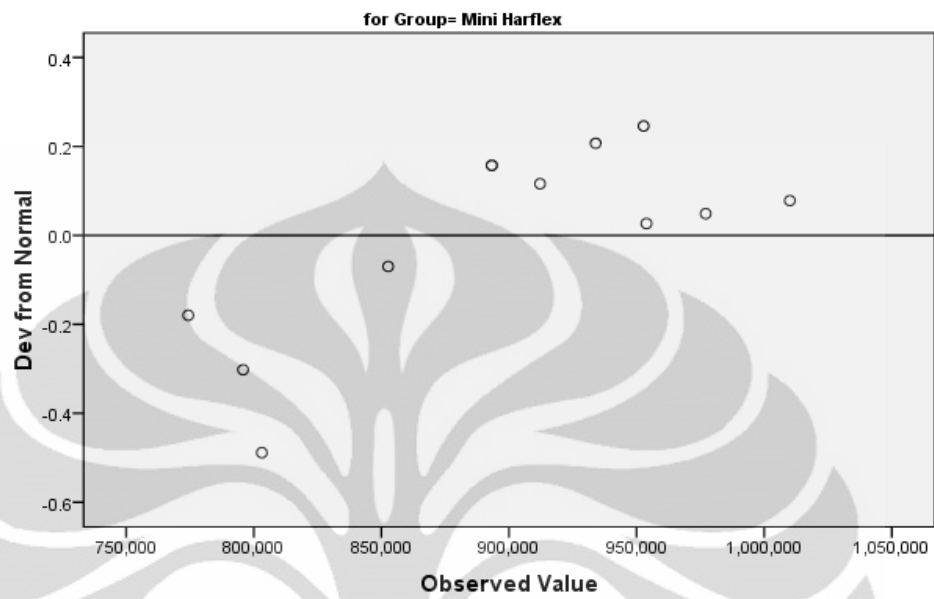
Gambar 4.3 Normal Probability Plot Mini Seng

Normal Q-Q Plot of Demand



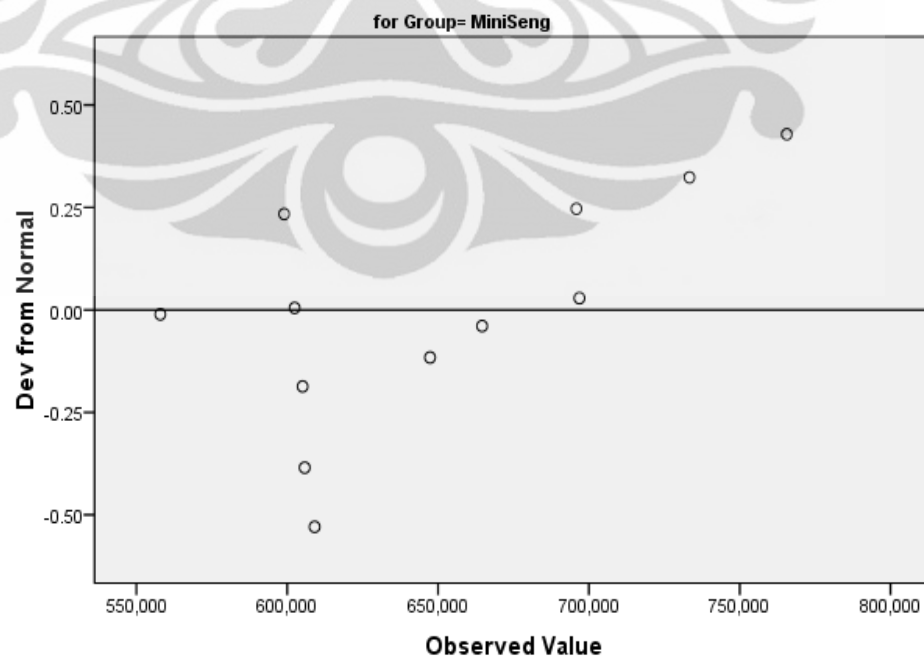
Gambar 4.4 Normal Probability Plot Versaboard

Detrended Normal Q-Q Plot of Demand



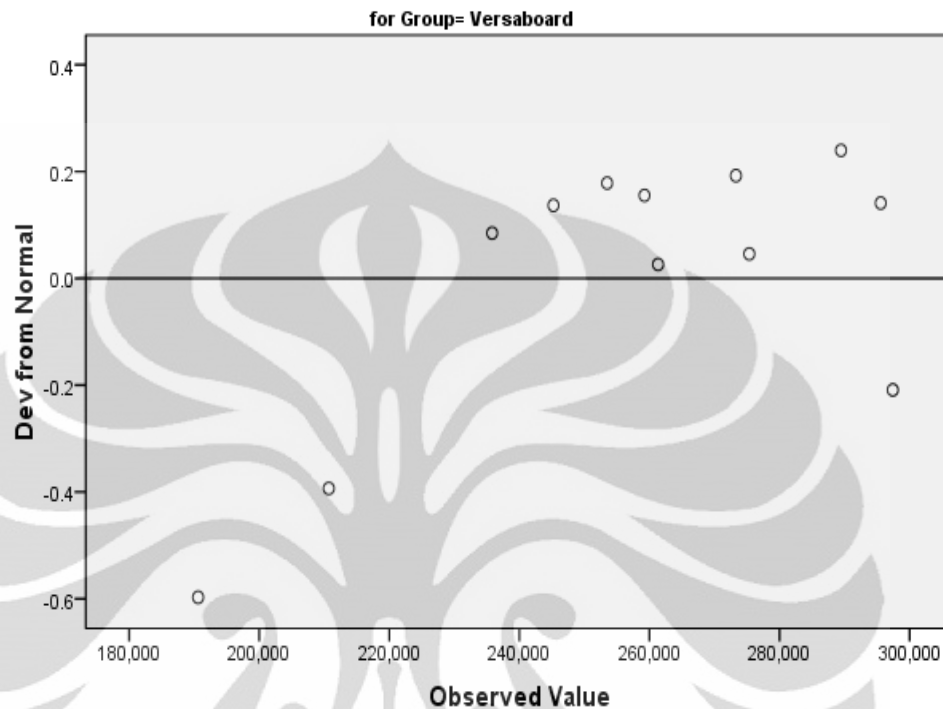
Gambar 4.5 Normal Detrended Plot Mini Harflex

Detrended Normal Q-Q Plot of Demand



Gambar 4.6 Normal Detrended Plot Mini Seng

Detrended Normal Q-Q Plot of Demand



Gambar 4.7 Normal Detrended Plot Versaboard

4.4 Perhitungan Model Independen

Setelah terbukti demand terdistribusi secara normal maka pengolahan data dapat dilanjutkan. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan model independen yaitu saat keputusan diambil secara sendiri-sendiri seperti yang saat ini dilakukan oleh perusahaan. Kita dapat menghitung jumlah pembelian dan jumlah produksi yang optimal bagi masing-masing pihak ketika masing-masing pihak mengambil keputusan secara independen dengan mengacu kepada model EOQ.

Rumus perhitungan Q buyer dan Total Cost Buyer

Jumlah lot pemesanan optimal oleh buyer dapat dihitung dengan rumus:

$$Q_{bi} = \sqrt{\frac{2DA}{rC_b}} \quad (4.1)$$

Dan biaya *inventory buyer* dapat dihitung sbb:

$$\begin{aligned} TC_{bi} &= \text{Ordering cost} + \text{Holding cost} \\ &= \frac{diA}{Q_{bi}} + \frac{rQ_{bi}}{2} C_b \end{aligned} \quad (4.2)$$

Ket: Q_{bi} = Jumlah *lot* pembelian/pemesanan *buyer-i*

di = permintaan tahunan *buyer-i*

A = biaya pesan

r = *inventory rate*

C_b = harga beli item

TC_{bi} = *Total Cost buyer-i*

Rumus perhitungan Q vendor dan Total Cost Vendor

Jumlah *lot* optimal produksi *vendor* adalah:

$$Q_v = \sqrt{\frac{2PS}{rC_v}} \quad (4.3)$$

Pada model independen dengan anggapan tidak ada *stockout*, maka *vendor* harus memiliki *safety stock* atau *re-order level* yang nialinya tidak boleh sama dengan nol. Dengan kata lain, nilai *re-order level* dari *vendor* adalah sama dengan total jumlah *lot size* seluruh *buyer*. Besarnya *re-order level* dari *vendor* adalah:

$$Q_{b_1} + Q_{b_2} + Q_{b_3} + \dots + Q_{b_i}$$

Sehingga biaya *inventory vendor* adalah:

$$TCv = Setup\ cost + holding\ cost + safety\ stock\ cost$$

$$= \frac{DS}{Qv} + \frac{rQv}{2} Cv \left(1 + \frac{D}{P}\right) + rCv \sum_{i=1}^n Qbi \quad (4.4)$$

Ket:

S = *Setup cost*

D = *annual demand*

P = *annual production*

Qv = jumlah *lot* produksi periode tertentu

r = *inventory rate*

Cv = biaya produksi item

TCv = *Total cost vendor*

Dan Total Cost dalam sistem(TCS) adalah

$$TCS = \sum_{i=1}^n TCbi + TCv \quad (4.5)$$

4.4.1 Perhitungan model independen Mini Harflex

Dik: D = 10.752.316 (m)

di (lihat pada tabel di bawah)

A = Rp. 50.000,00

S = Rp. 216.667,00

P = 10.791.061 (m)

r = 5 %

Cb = Rp. 16.522,00

Cv = Rp. 12.207,20

4.4.2 Perhitungan model independen Mini Seng

Dik: $D = 7.782.884$ (m)

di (lihat pada tabel di bawah)

$A = \text{Rp. } 50.000,00$

$S = \text{Rp. } 216.667,00$

$P = 8.048.936$ (m)

$r = 5\%$

$C_b = \text{Rp. } 14464,00$

$C_v = \text{Rp. } 12268,10$

4.4.3 Perhitungan model independen Versaboard

Dik: $D = 3.087.456$ (m)

di (lihat pada tabel di bawah)

$A = \text{Rp. } 50.000,00$

$S = \text{Rp. } 216.667,00$

$P = 3.240.880$ (m)

$r = 5\%$

$C_b = \text{Rp. } 15048,00$

$C_v = \text{Rp. } 11933,00$

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Q dan TC secara independen untuk item *Mini Harflex*

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	273.589	5.755	87.529	4.754.069	206.062.877	376.759.991
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	572.879	8.328		6.879.358		
3	MITRA INTI TB	721.275	9.344		7.719.104		
4	KOPKAR BBI	5.792	837		691.740		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	410.127	7.046		5.820.705		
6	PANCA MAKMUR PD.	429.397	7.210		5.955.880		
7	SURYA WIJAYA PT.	5.645	827		682.862		
8	SUMBER SARANA TB.	147.854	4.231		3.494.882		
9	TUGU MAS TB	417.823	7.112		5.875.064		
10	TB. AROMA	396.560	6.928		5.723.620		
11	UD. Mitra Usaha Sejahti	1.543	432		357.007		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	750.385	9.531		7.873.327		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	12.951	1.252		1.034.335		
14	TB HASDA JAYA	5.348	805		664.652		
15	SUMBER BANGUNAN UD	6.656	898		741.496		
16	PB. Harapan	7.415	947		782.674		
17	PD. MATAHARI	405.684	7.008		5.789.087		
18	ANDALAN TOKO.	365.227	6.649		5.492.849		
19	BUMI RAYA TB	38.712	2.165		1.788.294		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	2.915	594		490.707		
21	GOLDEN BRICK	12.179	1.214		1.003.037		
22	DENAN RENATA BAPAK	269	180		148.952		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	433.021	7.240		5.980.962		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	132.983	4.012		3.314.470		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	98.758	3.458		2.856.288		
26	LIE TJOEN SIOE	5.305	801		661.985		
27	GARUDA JAYA UD.	30.935	1.935		1.598.618		
28	HORAS. UD/DJOE HAP	80.632	3.124		2.580.893		
29	INTERSALES	30.233	1.913		1.580.365		
30	PANJI HATI MULIA	346.071	6.472		5.346.859		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	13.296	1.269		1.048.036		
32	VARIA USAHA	68.561	2.881		2.379.885		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	45.491	2.347		1.938.558		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	73.556	2.984		2.465.055		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	210.521	5.048		4.170.264		
36	AGUNG UD.	58.449	2.660		2.197.374		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	38.319	2.154		1.779.193		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	514.504	7.892		6.519.443		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS (1.379.142	12.921		10.673.842		
40	RAJAWALI TRASO	109.271	3.637		3.004.482		
41	TOKO CAHAYA	56.396	2.613		2.158.441		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	272.592	5.744		4.745.399		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	22.379	1.646		1.359.667		
44	SUWANDI PD	687.442	9.122		7.535.887		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	632.653	8.751		7.229.346		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	179.277	4.659		3.848.391		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	139.103	4.103		3.389.885		
48	BARU TABINA	6.865	912		753.071		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	12.314	1.221		1.008.584		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	42.628	2.272		1.876.571		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	34.604	2.047		1.690.739		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	867	324		267.680		
53	MAPAN MULTI TRADING	1.911	481		397.316		
54	USAHA MANDIRI	4.014	697		575.865		
	TOTAL		206.630		170.697.115		

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Q dan TC secara independen untuk item *Mini Seng*

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	11.140	1.241	75.406	897.580	171.702.230	294.139.909
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTA	23.327	1.796		1.298.840		
3	MITRA INTI TB	29.369	2.015		1.457.387		
4	KOPKAR BBI	236	181		130.602		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	16.700	1.520		1.098.964		
6	PANCA MAKMUR PD.	17.484	1.555		1.124.485		
7	SURYA WIJAYA PT.	230	178		128.926		
8	SUMBER SARANA TB.	6.020	912		659.843		
9	TUGU MAS TB	17.013	1.534		1.109.227		
10	TB. AROMA	16.147	1.494		1.080.634		
11	UD. Mitra Usaha Sejahti	63	93		67.404		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	30.554	2.055		1.486.504		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	527	270		195.285		
14	TB HASDA JAYA	218	174		125.488		
15	SUMBER BANGUNAN UD	271	194		139.996		
16	PB. Harapan	302	204		147.771		
17	PD. MATAHARI	16.519	1.511		1.092.994		
18	ANDALAN TOKO.	14.871	1.434		1.037.064		
19	BUMI RAYA TB	1.576	467		337.634		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	119	128		92.647		
21	GOLDEN BRICK	496	262		189.376		
22	DENAN RENATA BAPAK	67	97		69.866		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	108.824	3.879		2.805.376		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	33.420	2.150		1.554.656		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	96.180	3.647		2.637.375		
26	LIE TJOEN SIOE	5.166	845		611.249		
27	GARUDA JAYA UD.	30.128	2.041		1.476.096		
28	HORAS. UD/DJOE HAP	78.527	3.295		2.383.086		
29	INTERSALES	29.444	2.018		1.459.242		
30	PANJI HATI MULIA	337.038	6.827		4.937.062		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	12.949	1.338		967.712		
32	VARIA USAHA	29.898	2.033		1.470.459		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & V)	19.838	1.656		1.197.777		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	32.077	2.106		1.523.083		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	91.804	3.563		2.576.680		
36	AGUNG UD.	25.488	1.877		1.357.691		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	16.710	1.520		1.099.310		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	760.618	10.255		7.416.731		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR P	2.038.859	16.791		12.142.911		
40	RAJAWALI TRASO	161.542	4.726		3.417.997		
41	TOKO CAHAYA	83.373	3.395		2.455.513		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	402.987	7.465		5.398.521		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	33.083	2.139		1.546.801		
44	SUWANDI PD	1.016.282	11.854		8.573.071		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	935.284	11.372		8.224.339		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	265.035	6.054		4.378.055		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	205.644	5.332		3.856.443		
48	BARU TABINA	10.149	1.185		856.718		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	18.204	1.587		1.147.398		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	63.020	2.952		2.134.849		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	51.156	2.660		1.923.440		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	1.282	421		304.522		
53	MAPAN MULTI TRADING	2.825	625		451.999		
54	USAHA MANDIRI	5.935	906		655.123		
55	BUMI INDAH U.D	40.451	2.365		1.710.377		
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	52.513	2.695		1.948.780		
57	YUSUF JAYA TK	331.760	6.773		4.898.254		
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	6.715	964		696.850		
59	ANEKA JAYA TOKO	92.014	3.567		2.579.624		
60	PD. KADEEL	2.760	618		446.774		
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	24.353	1.835		1.327.092		
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	8.611	1.091		789.130		
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	17.687	1.564		1.130.995		
	TOTAL		169.300		122.437.679		

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Q dan TC secara Independen untuk Item *Versaboard*

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	76.483	3.188	48.515	2.398.871	113.860.134	204.410.707
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	160.151	4.614		3.471.277		
3	MITRA INTI TB	201.636	5.177		3.895.007		
4	KOPKAR BBI	1.619	464		349.047		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	114.653	3.904		2.937.088		
6	PANCA MAKMUR PD.	120.040	3.994		3.005.296		
7	SURYA WIJAYA PT.	1.578	458		344.567		
8	SUMBER SARANA TB.	41.333	2.344		1.763.493		
9	TUGU MAS TB	116.804	3.940		2.964.517		
10	TB. AROMA	110.860	3.839		2.888.099		
11	UD. Mitra Usaha Sejati	431	239		180.143		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	209.773	5.280		3.972.827		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	3.620	694		521.918		
14	TB HASDA JAYA	1.495	446		335.379		
15	SUMBER BANGUNAN UD	1.861	497		374.154		
16	PB. Harapan	2.073	525		394.932		
17	PD. MATAHARI	113.411	3.882		2.921.133		
18	ANDALAN TOKO.	102.101	3.684		2.771.654		
19	BUMI RAYA TB	10.822	1.199		902.361		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	815	329		247.607		
21	GOLDEN BRICK	3.405	673		506.126		
22	DENAN RENATA BAPAK	329	209		157.297		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	530.198	8.394		6.316.018		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	162.826	4.652		3.500.149		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	19.615	1.615		1.214.825		
26	LIE TJOEN SIOE	1.054	374		281.553		
27	GARUDA JAYA UD.	6.144	904		679.918		
28	HORAS. UD/DJOE HAP	16.015	1.459		1.097.695		
29	INTERSALES	6.005	893		672.154		
30	PANJI HATI MULIA	68.734	3.022		2.274.104		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	2.641	592		445.746		
32	VARIA USAHA	37.875	2.244		1.688.104		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	25.130	1.828		1.375.061		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	40.634	2.324		1.748.517		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	116.296	3.931		2.958.057		
36	AGUNG UD.	32.288	2.072		1.558.645		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	21.168	1.677		1.262.020		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	58.129	2.780		2.091.313		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS	155.815	4.551		3.423.965		
40	RAJAWALI TRASO	12.345	1.281		963.781		
41	TOKO CAHAYA	6.372	920		692.387		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	30.797	2.023		1.522.233		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	2.528	580		436.155		
44	SUWANDI PD	77.667	3.213		2.417.369		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	71.477	3.082		2.319.036		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	20.255	1.641		1.234.490		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	15.716	1.445		1.087.410		
48	BARU TABINA	776	321		241.571		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	1.391	430		323.534		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	4.816	800		601.968		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	3.910	721		542.357		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	98	114		85.867		
53	MAPAN MULTI TRADING	216	169		127.451		
54	USAHA MANDIRI	454	246		184.727		
55	BUMI INDAH U.D	10.012	1.154		867.929		
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	12.998	1.314		988.906		
57	YUSUF JAYA TK	82.114	3.304		2.485.613		
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	1.662	470		353.616		
59	ANEKA JAYA TOKO	22.774	1.740		1.309.027		
60	PD. KADEEL	683	301		226.715		
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	6.028	895		673.431		
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	2.131	532		400.443		
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	4.378	763		573.922		
	TOTAL		120.349		90.550.573		

4.5 Perhitungan Metode Koordinasi dengan Joint Economic Lot Size (JELS)

Pada model EOQ di atas, *buyer* dan *vendor* masing-masing menentukan ukuran order dan produksi yang menurut masing-masing pihak optimal dan ekonomis bagi mereka. Keputusan yang independen seperti ini mengakibatkan biaya dalam sistem yang cukup besar. Pada model koordinasi dengan metode *joint economic lot size*, baik *vendor* dan *buyer* menyepakati ukuran *lot size* tertentu yang dapat mengurangi biaya dalam sistem. Walaupun hasilnya biaya *buyer* cenderung lebih besar, hal ini tidak seberapa dibandingkan dengan penghematan biaya dalam sistem yang dapat dilakukan. Oleh karenanya, untuk mencapai *win-win solution* *vendor* akan mengajukan *quantity discount* pada *buyer* yang akan dibahas lebih lanjut pada subbab berikutnya.

Rumus Perhitungan Q buyer dan Total Cost buyer

Q *buyer* atau Q *joint* adalah besarnya ukuran pemesanan yang dilakukan oleh *buyer* ketika adanya koordinasi atau kesepakatan dengan *vendor* yang nilainya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Banerjee yaitu :

$$Q_{bi} = \sqrt{\frac{2di(S+A)}{r(Cv\frac{D}{P}+Cb)}} \quad (4.6)$$

Dan Total cost buyer:

$$TC_{bi} = \frac{DA}{Q_{bi}} + \frac{rQ_{bi}}{2} Cb \quad (4.7)$$

Rumus Perhitungan Q vendor dan Total Cost vendor

Q *vendor* pada model *joint economic lot size* menurut Banerjee nilainya adalah sama dengan Q *buyer*. Namun nilai Q *vendor* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah hasil pengembangan model Banerjee oleh Goyal. Menurut

Goyal nilai Q yang optimal dari *vendor* adalah sejumlah nQ, dimana nilai n merupakan kelipatan integer.

Nilai n dapat dihitung dengan:

$$n^*(n^* + 1) \geq \frac{S(Cp - Cv)}{ACv(1 + \frac{D}{P})} \geq n^*(n^* - 1) \quad (4.8)$$

Sehingga *Total Cost Vendor* dapat dihitung dengan persamaan:

$$TCv = \frac{DS}{n \sum_{i=1}^n Qbi} + \frac{r \sum_{i=1}^n Qbi Cv}{2} (n (1 + \frac{D}{P}) - 1) \quad (4.9)$$

4.5.1 Perhitungan metode JELS item Mini Harflex

Nilai total Qb = Qb1+Qb2+.....Qb54 = **362.155**

Nilai Qv = n x Qb, n dapat dihitung:

$$n^*(n^* + 1) \geq \sum_{i=1}^n \frac{S(Cp - Cv)}{ACv(1 + \frac{D}{P})} \geq n^*(n^* - 1)$$

$$n^*(n^* + 1) \geq 81,82 \geq n^*(n^* - 1)$$

Nilai n yang memenuhi adalah n=9

Sehingga Qv = 9 x 362.155 = **3.259.393**

4.5.2 Perhitungan metode JELS item Mini Seng

Nilai total Qb = Qb1+Qb2+.....Qb54 =289.803

Nilai Qv = n x Qb, n dapat dihitung:

$$n^*(n^* + 1) \geq \sum_{i=1}^n \frac{S(Cp - Cv)}{ACv(1 + \frac{D}{P})} \geq n^*(n^* - 1)$$

$$n^*(n^* + 1) \geq 48,18 \geq n^*(n^* - 1)$$

Nilai n yang memenuhi adalah n=7

Sehingga $Q_v = 7 \times 289.803 = \mathbf{2.028.623}$

4.5.3 Perhitungan metode JELS item Versaboard

Nilai total $Q_b = Q_{b1} + Q_{b2} + \dots + Q_{b54} = \mathbf{208.516}$

Nilai $Q_v = n \times Q_b$, n dapat dihitung:

$$n^*(n^* + 1) \geq \frac{S(Cp - Cv)}{ACv(1 + \frac{D}{P})} \geq n^*(n^* - 1)$$

$$n^*(n^* + 1) \geq 70,22 \geq n^*(n^* - 1)$$

Nilai n yang memenuhi adalah n=8

Sehingga $Q_v = 8 \times 337.834 = \mathbf{1.668.125}$

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Q dan TC Metode JELS untuk item *Mini Harflex*

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	273.589	10.086	3.259.393	5.522.397	33.792.112	232.076.406
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTA	572.879	14.595		7.991.164		
3	MITRA INTI TB	721.275	16.377		8.966.625		
4	KOPKAR BBI	5.792	1.468		803.535		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	410.127	12.349		6.761.417		
6	PANCA MAKMUR PD.	429.397	12.636		6.918.438		
7	SURYA WIJAYA PT.	5.645	1.449		793.222		
8	SUMBER SARANA TB.	147.854	7.415		4.059.706		
9	TUGU MAS TB	417.823	12.465		6.824.561		
10	TB. AROMA	396.560	12.143		6.648.642		
11	UD. Mitra Usaha Sejahti	1.543	757		414.705		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	750.385	16.704		9.145.773		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	12.951	2.194		1.201.498		
14	TB HASDA JAYA	5.348	1.410		772.070		
15	SUMBER BANGUNAN UD	6.656	1.573		861.332		
16	PB. Harapan	7.415	1.661		909.166		
17	PD. MATAHARI	405.684	12.282		6.724.689		
18	ANDALAN TOKO.	365.227	11.654		6.380.574		
19	BUMI RAYA TB	38.712	3.794		2.077.309		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	2.915	1.041		570.012		
21	GOLDEN BRICK	12.179	2.128		1.165.143		
22	DENAN RENATA BAPAK	269	316		173.025		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	433.021	12.689		6.947.574		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	132.983	7.032		3.850.138		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	98.758	6.060		3.317.907		
26	LIE TJOEN SIOE	5.305	1.404		768.971		
27	GARUDA JAYA UD.	30.935	3.392		1.856.979		
28	HORAS, UD/DJOE HAP	80.632	5.476		2.998.003		
29	INTERSALES	30.233	3.353		1.835.775		
30	PANJI HATI MULIA	346.071	11.344		6.210.991		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	13.296	2.224		1.217.414		
32	VARIA USAHA	68.561	5.049		2.764.510		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	45.491	4.113		2.251.858		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	73.556	5.230		2.863.445		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	210.521	8.848		4.844.240		
36	AGUNG UD.	58.449	4.662		2.552.502		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	38.319	3.775		2.066.737		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	514.504	13.832		7.573.081		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR P	1.379.142	22.646		12.398.893		
40	RAJAWALI TRASO	109.271	6.374		3.490.051		
41	TOKO CAHAYA	56.396	4.579		2.507.277		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	272.592	10.068		5.512.326		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	22.379	2.885		1.579.409		
44	SUWANDI PD	687.442	15.988		8.753.798		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	632.653	15.338		8.397.715		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	179.277	8.165		4.470.348		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	139.103	7.192		3.937.740		
48	BARU TABINA	6.865	1.598		874.779		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	12.314	2.140		1.171.586		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	42.628	3.981		2.179.853		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	34.604	3.587		1.963.988		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	867	568		310.941		
53	MAPAN MULTI TRADING	1.911	843		461.528		
54	USAHA MANDIRI	4.014	1.222		668.934		
	TOTAL		362.155		198.284.294		

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Q dan TC Metode JELS untuk item *Mini Seng*

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	11.140	2.125	2.028.623	1.030.406	26.908.667	167.464.897
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	23.327	3.074		1.491.045		
3	MITRA INTI TB	29.369	3.450		1.673.053		
4	KOPKAR BBI	236	309		149.929		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	16.700	2.601		1.261.591		
6	PANCA MAKMUR PD.	17.484	2.662		1.290.889		
7	SURYA WIJAYA PT.	230	305		148.005		
8	SUMBER SARANA TB.	6.020	1.562		757.487		
9	TUGU MAS TB	17.013	2.625		1.273.372		
10	TB. AROMA	16.147	2.558		1.240.548		
11	UD. Mitra Usaha Sejati	63	160		77.378		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	30.554	3.518		1.706.480		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	527	462		224.184		
14	TB HASDA JAYA	218	297		144.058		
15	SUMBER BANGUNAN UD	271	331		160.713		
16	PB. Harapan	302	350		169.638		
17	PD. MATAHARI	16.519	2.587		1.254.738		
18	ANDALAN TOKO.	14.871	2.455		1.190.530		
19	BUMI RAYA TB	1.576	799		387.598		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	119	219		106.357		
21	GOLDEN BRICK	496	448		217.400		
22	DENAN RENATA BAPAK	67	165		80.205		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	108.824	6.640		3.220.521		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	33.420	3.680		1.784.716		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	96.180	6.243		3.027.658		
26	LIE TJOEN SIOE	5.166	1.447		701.702		
27	GARUDA JAYA UD.	30.128	3.494		1.694.531		
28	HORAS. UD/DJOE HAP	78.527	5.641		2.735.740		
29	INTERSALES	29.444	3.454		1.675.183		
30	PANJI HATI MULIA	337.038	11.686		5.667.657		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	12.949	2.291		1.110.915		
32	VARIA USAHA	29.898	3.480		1.688.061		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	19.838	2.835		1.375.026		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	32.077	3.605		1.748.472		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	91.804	6.099		2.957.982		
36	AGUNG UD.	25.488	3.214		1.558.605		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	16.710	2.602		1.261.988		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	760.618	17.555		8.514.272		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS	2.038.859	28.742		13.939.841		
40	RAJAWALI TRASO	161.542	8.090		3.923.798		
41	TOKO CAHAYA	83.373	5.812		2.818.884		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	402.987	12.778		6.197.403		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	33.083	3.661		1.775.700		
44	SUWANDI PD	1.016.282	20.292		9.841.730		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	935.284	19.467		9.441.392		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	265.035	10.363		5.025.927		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	205.644	9.128		4.427.127		
48	BARU TABINA	10.149	2.028		983.497		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	18.204	2.716		1.317.192		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	63.020	5.053		2.450.767		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	51.156	4.553		2.208.075		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	1.282	721		349.585		
53	MAPAN MULTI TRADING	2.825	1.070		518.887		
54	USAHA MANDIRI	5.935	1.551		752.069		
55	BUMI INDAH U.D	40.451	4.048		1.963.482		
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	52.513	4.613		2.237.164		
57	YUSUF JAYA TK	331.760	11.594		5.623.107		
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	6.715	1.649		799.971		
59	ANEKA JAYA TOKO	92.014	6.106		2.961.362		
60	PD. KADEEL	2.760	1.057		512.889		
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	24.353	3.141		1.523.478		
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	8.611	1.868		905.907		
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	17.687	2.677		1.298.362		
	TOTAL		289.803		140.556.229		

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Q dan TC Metode JELS untuk item *Versaboard*

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	76.483	5.524	1.668.125	2.770.410	18.474.443	123.049.574
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	160.151	7.993		4.008.911		
3	MITRA INTI TB	201.636	8.969		4.498.269		
4	KOPKAR BBI	1.619	804		403.108		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	114.653	6.763		3.391.986		
6	PANCA MAKMUR PD.	120.040	6.920		3.470.759		
7	SURYA WIJAYA PT.	1.578	793		397.934		
8	SUMBER SARANA TB.	41.333	4.061		2.036.625		
9	TUGU MAS TB	116.804	6.827		3.423.664		
10	TB. AROMA	110.860	6.651		3.335.411		
11	UD. Mitra Usaha Sejati	431	415		208.044		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	209.773	9.148		4.588.142		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	3.620	1.202		602.753		
14	TB HASDA JAYA	1.495	772		387.323		
15	SUMBER BANGUNAN UD	1.861	862		432.103		
16	PB. Harapan	2.073	909		456.099		
17	PD. MATAHARI	113.411	6.727		3.373.561		
18	ANDALAN TOKO.	102.101	6.382		3.200.930		
19	BUMI RAYA TB	10.822	2.078		1.042.119		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	815	570		285.957		
21	GOLDEN BRICK	3.405	1.165		584.515		
22	DENAN RENATA BAPAK	329	362		181.659		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	530.198	14.544		7.294.249		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	162.826	8.060		4.042.255		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	19.615	2.797		1.402.978		
26	LIE TJOEN SIOE	1.054	648		325.160		
27	GARUDA JAYA UD.	6.144	1.566		785.224		
28	HORAS. UD/DJOE HAP	16.015	2.528		1.267.706		
29	INTERSALES	6.005	1.548		776.258		
30	PANJI HATI MULIA	68.734	5.237		2.626.319		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	2.641	1.026		514.784		
32	VARIA USAHA	37.875	3.887		1.949.559		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	25.130	3.166		1.588.032		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	40.634	4.026		2.019.328		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	116.296	6.812		3.416.204		
36	AGUNG UD.	32.288	3.589		1.800.049		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	21.168	2.906		1.457.482		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	58.129	4.816		2.415.217		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS (155.815	7.885		3.954.272		
40	RAJAWALI TRASO	12.345	2.219		1.113.052		
41	TOKO CAHAYA	6.372	1.594		799.624		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	30.797	3.505		1.757.998		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	2.528	1.004		503.707		
44	SUWANDI PD	77.667	5.567		2.791.773		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	71.477	5.340		2.678.211		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	20.255	2.843		1.425.689		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	15.716	2.504		1.255.829		
48	BARU TABINA	776	556		278.986		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	1.391	745		373.644		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	4.816	1.386		695.202		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	3.910	1.249		626.358		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	98	198		99.166		
53	MAPAN MULTI TRADING	216	293		147.191		
54	USAHA MANDIRI	454	425		213.337		
55	BUMI INDAH U.D	10.012	1.999		1.002.355		
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	12.998	2.277		1.142.069		
57	YUSUF JAYA TK	82.114	5.724		2.870.588		
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	1.662	814		408.384		
59	ANEKA JAYA TOKO	22.774	3.014		1.511.771		
60	PD. KADEEL	683	522		261.829		
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	6.028	1.551		777.733		
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	2.131	922		462.464		
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	4.378	1.322		662.812		
	TOTAL			208.516		104.575.131	

4.6 Perhitungan *Quantity Discount*

Bila dibandingkan antara biaya *buyer* secara independen dan dengan metode koordinasi ternyata *buyer* cenderung mengalami kerugian karena dengan model koordinasi, *vendor* akan mengharapkan ukuran lot pemesanan (*order*) *buyer* semakin besar. Semakin besar jumlah *order* maka akan semakin besar biaya *holding inventory* yang dikeluarkan *buyer*. Namun keuntungan dengan penerapan metode koordinasi adalah penghematan biaya dalam sistem jauh lebih besar dibandingkan kenaikan harga yang dialami *buyer*. Oleh karena itu untuk mencapai *win-win solution* antara kedua belah pihak, maka perlu dilakukan pemberian *quantity discount* pada *buyer*. Pemberian *quantity discount* oleh *vendor* kepada *buyer* juga merupakan salah satu cara *vendor* memikat *buyer* agar mau memesan dengan jumlah *Q joint* daripada *Q independen*.

Besarnya nilai *quantity discount* dapat dihitung dengan rumus *quantity discount* yang diajukan oleh Monahan yaitu :

$$dk = \sqrt{\frac{2AhbCb}{Qb} \frac{(K-1)^2}{2K}} \quad (4.10)$$

Dimana nilai K adalah:

$$K = \left[\frac{1 + \frac{S}{A}}{1 + \frac{DhvCv}{PhbCb}} \right]^2 \quad (4.11)$$

Ket:

K= nilai dari faktor diskon yang diharapkan *vendor* dari bagi *buyer*

dk = nilai diskon

4.6.1 Perhitungan *quantity discount* item Mini Harflex

Nilai K untuk item mini harflex adalah sebesar 1,85. Besarnya diskon setiap *buyer* berbeda-beda tergantung jumlah pemesanan tiap *buyer*. *Total cost buyer* setelah diskon dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.10 Total Cost Setelah Quantity Discount Item Mini Harflex

Buyer	di	Qb	Qv	TCB	TCv	TCS
GIAT MAKMUR TK.	273.589	10.086	3.259.393	4.948.236	33.792.112	208.980.273
TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	572.879	14.595		7.302.332		
MITRA INTI TB	721.275	16.377		8.237.650		
KOPKAR BBI	5.792	1.468		582.736		
KALIMANTAN JAYA TB.	410.127	12.349		6.126.993		
PANCA MAKMUR PD.	429.397	12.636		6.276.798		
SURYA WIJAYA PT.	5.645	1.449		573.837		
SUMBER SARANA TB.	147.854	7.415		3.566.495		
TUGU MAS TB	417.823	12.465		6.187.225		
TB. AROMA	396.560	12.143		6.019.454		
UD. Mitra Usaha Sejati	1.543	757		255.860		
TUNAS / MITRA SETIA UD	750.385	16.704		8.409.674		
PT. KALA INDAH PRIMA	12.951	2.194		931.802		
TB HASDA JAYA	5.348	1.410		555.615		
SUMBER BANGUNAN UD	6.656	1.573		632.770		
PB. Harapan	7.415	1.661		674.376		
PD. MATAHARI	405.684	12.282		6.091.965		
ANDALAN TOKO.	365.227	11.654		5.764.020		
BUMI RAYA TB	38.712	3.794		1.723.370		
INDO BANGUN SEJAHTERA	2.915	1.041		383.898		
GOLDEN BRICK	12.179	2.128		899.534		
DENAN RENATA BAPAK	269	316		70.293		
PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	433.021	12.689		6.304.604		
NAGA MAKMUR INTERDESIGN	132.983	7.032		3.369.684		
BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	98.758	6.060		2.871.544		
LIE TJOEN SIOE	5.305	1.404		552.950		
GARUDA JAYA UD.	30.935	3.392		1.522.190		
HORAS. UD/DJOE HAP	80.632	5.476		2.573.491		
INTERSALES	30.233	3.353		1.502.889		
PANJI HATI MULIA	346.071	11.344		5.602.569		
PT. HATI TERANG HIDUP	13.296	2.224		945.949		
VARIA USAHA	68.561	5.049		2.356.707		
PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	45.491	4.113		1.883.471		
SURYO UTOMO PT (BP & VB)	73.556	5.230		2.448.478		
Mega Prathama, CV (BP & VB)	210.521	8.848		4.306.037		
AGUNG UD.	58.449	4.662		2.160.506		
ADHI PRIMA KENCANA, CV	38.319	3.775		1.713.693		
DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	514.504	13.832		6.902.229		
LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS	1.379.142	22.646		11.544.218		
RAJAWALI TRASO	109.271	6.374		3.032.375		
TOKO CAHAYA	56.396	4.579		2.118.738		
MENARA WIJAYA UTAMA PT	272.592	10.068		4.938.681		
CANDRA MULIA JAYA PD.	22.379	2.885		1.270.471		
SUWANDI PD	687.442	15.988		8.033.381		
TJHIN TJAU LIANG PD.	632.653	15.338		7.691.861		
PT. WIRAKARYA (BP & VB)	179.277	8.165		3.953.081		
ALISAN CATUR MANDIRI	139.103	7.192		3.451.911		
BARU TABINA	6.865	1.598		644.449		
LINIC GRAHA SENTOSA PT.	12.314	2.140		905.248		
MAHLIGAI INDAH PT.	42.628	3.981		1.817.355		
ADAMAS CATUR MANGGALA	34.604	3.587		1.619.762		
BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	867	568		173.331		
MAPAN MULTI TRADING	1.911	843		293.988		
USAHA MANDIRI	4.014	1.222		467.386		
TOTAL		362.155		175.188.160		

4.6.2 Perhitungan quantity discount item Mini Seng

Nilai K untuk item mini harflex adalah sebesar 1,77. Besarnya diskon setiap buyer berbeda-beda tergantung jumlah pemesanan tiap buyer. Total cost buyer setelah diskon dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Total Cost Setelah Quantity Discount Item Mini Seng

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	11.140	2.125	2.028.623	828.557	1.195.535	2.880.381
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	23.327	3.074		1.248.234		
3	MITRA INTI TB	29.369	3.450		1.415.850		
4	KOPKAR BBI	236	309		72.934		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	16.700	2.601		1.038.243		
6	PANCA MAKMUR PD.	17.484	2.662		1.064.963		
7	SURYA WIJAYA PT.	230	305		71.505		
8	SUMBER SARANA TB.	6.020	1.562		584.422		
9	TUGU MAS TB	17.013	2.625		1.048.984		
10	TB. AROMA	16.147	2.558		1.019.071		
11	UD. Mitra Usaha Sejati	63	160		22.065		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	30.554	3.518		1.446.719		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	527	462		130.033		
14	TB HASDA JAYA	218	297		68.585		
15	SUMBER BANGUNAN UD	271	331		80.997		
16	PB. Harapan	302	350		87.738		
17	PD. MATAHARI	16.519	2.587		1.031.997		
18	ANDALAN TOKO.	14.871	2.455		973.564		
19	BUMI RAYA TB	1.576	799		263.800		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	119	219		41.507		
21	GOLDEN BRICK	496	448		124.685		
22	DENAN RENATA BAPAK	67	165		23.890		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	108.824	6.640		2.863.671		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	33.420	3.680		1.519.088		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	96.180	6.243		2.681.659		
26	LIE TJOEN SJOE	5.166	1.447		535.131		
27	GARUDA JAYA UD.	30.128	3.494		1.435.682		
28	HORAS. UD/DJOE HAP	78.527	5.641		2.406.843		
29	INTERSALES	29.444	3.454		1.417.815		
30	PANJI HATI MULIA	337.038	11.686		5.194.262		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	12.949	2.291		901.329		
32	VARIA USAHA	29.898	3.480		1.429.706		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	19.838	2.835		1.141.853		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	32.077	3.605		1.485.535		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	91.804	6.099		2.615.987		
36	AGUNG UD.	25.488	3.214		1.310.354		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	16.710	2.602		1.038.605		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	760.618	17.555		7.934.047		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS	2.038.859	28.742		13.197.418		
40	RAJAWALI TRASO	161.542	8.090		3.529.908		
41	TOKO CAHAYA	83.373	5.812		2.485.027		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	402.987	12.778		5.702.378		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	33.083	3.661		1.510.723		
44	SUWANDI PD	1.016.282	20.292		9.217.912		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	935.284	19.467		8.830.393		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	265.035	10.363		4.580.137		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	205.644	9.128		4.008.735		
48	BARU TABINA	10.149	2.028		786.296		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	18.204	2.716		1.088.976		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	63.020	5.053		2.139.472		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	51.156	4.553		1.912.594		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	1.282	721		232.015		
53	MAPAN MULTI TRADING	2.825	1.070		375.649		
54	USAHA MANDIRI	5.935	1.551		579.624		
55	BUMI INDAH U.D	40.451	4.048		1.684.847		
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	52.513	4.613		1.939.743		
57	YUSUF JAYA TK	331.760	11.594		5.151.575		
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	6.715	1.649		622.119		
59	ANEKA JAYA TOKO	92.014	6.106		2.619.171		
60	PD. KADEEL	2.760	1.057		370.481		
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	24.353	3.141		1.278.040		
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	8.611	1.868		716.645		
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	17.687	2.677		1.071.782		
	TOTAL		289.803		124.231.551		

4.6.2 Perhitungan quantity discount item Mini Seng

Nilai K untuk item mini harflex adalah sebesar 1,77. Besarnya diskon setiap buyer berbeda-beda tergantung jumlah pemesanan tiap buyer. Total cost buyer setelah diskon dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4.12 Total Cost Setelah Quantity Discount Item Versaboard

No	Buyer	di	Qb	Qv	TCb	TCv	TCS
1	GIAT MAKMUR TK.	76.483	5.524	1.668.125	2.400.873	574.252	1.354.329
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	160.151	7.993		3.564.383		
3	MITRA INTI TB	201.636	8.969		4.027.390		
4	KOPKAR BBI	1.619	804		262.147		
5	KALIMANTAN JAYA TB.	114.653	6.763		2.983.090		
6	PANCA MAKMUR PD.	120.040	6.920		3.057.142		
7	SURYA WIJAYA PT.	1.578	793		257.881		
8	SUMBER SARANA TB.	41.333	4.061		1.719.783		
9	TUGU MAS TB	116.804	6.827		3.012.862		
10	TB. AROMA	110.860	6.651		2.929.939		
11	UD. Mitra Usaha Sejati	431	415		106.778		
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	209.773	9.148		4.112.582		
13	PT. KALA INDAH PRIMA	3.620	1.202		430.385		
14	TB HASDA JAYA	1.495	772		249.150		
15	SUMBER BANGUNAN UD	1.861	862		286.161		
16	PB. Harapan	2.073	909		306.160		
17	PD. MATAHARI	113.411	6.727		2.965.777		
18	ANDALAN TOKO.	102.101	6.382		2.803.716		
19	BUMI RAYA TB	10.822	2.078		815.475		
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	815	570		167.233		
21	GOLDEN BRICK	3.405	1.165		414.775		
22	DENAN RENATA BAPAK	329	362		87.032		
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	530.198	14.544		6.694.628		
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	162.826	8.060		3.595.882		
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	19.615	2.797		1.140.004		
26	LIE TJOEN SIOE	1.054	648		198.559		
27	GARUDA JAYA UD.	6.144	1.566		588.488		
28	HORAS. UD/DJOE HAP	16.015	2.528		1.017.732		
29	INTERSALES	6.005	1.548		580.649		
30	PANJI HATI MULIA	68.734	5.237		2.266.520		
31	PT. HATI TERANG HIDUP	2.641	1.026		355.490		
32	VARIA USAHA	37.875	3.887		1.639.564		
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	25.130	3.166		1.308.252		
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	40.634	4.026		1.703.835		
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	116.296	6.812		3.005.850		
36	AGUNG UD.	32.288	3.589		1.502.178		
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	21.168	2.906		1.189.450		
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	58.129	4.816		2.070.181		
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS	155.815	7.885		3.512.783		
40	RAJAWALI TRASO	12.345	2.219		878.821		
41	TOKO CAHAYA	6.372	1.594		601.093		
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	30.797	3.505		1.463.627		
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	2.528	1.004		346.137		
44	SUWANDI PD	77.667	5.567		2.420.814		
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	71.477	5.340		2.314.874		
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	20.255	2.843		1.160.596		
47	ALISAN CATUR MANDIRI	15.716	2.504		1.007.029		
48	BARU TABINA	776	556		161.718		
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	1.391	745		237.933		
50	MAHLIGAI INDAH PT.	4.816	1.386		510.087		
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	3.910	1.249		450.647		
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	98	198		29.251		
53	MAPAN MULTI TRADING	216	293		62.013		
54	USAHA MANDIRI	454	425		110.791		
55	BUMI INDAH U.D	10.012	1.999		780.076		
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	12.998	2.277		904.804		
57	YUSUF JAYA TK	82.114	5.724		2.494.428		
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	1.662	814		266.504		
59	ANEKA JAYA TOKO	22.774	3.014		1.238.792		
60	PD. KADEEL	683	522		148.225		
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	6.028	1.551		581.938		
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	2.131	922		311.482		
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	4.378	1.322		482.060		
	TOTAL		208.516		88.294.500		

Rincian dari nilai quantity discount dari tiap-tiap item dan tiap-tiap buyer dapat dilihat pada lampiran 3.

4.7 Analisis

4.7.1 Analisis Performa Metode Joint Economic Lot Size

Perbedaan dari model independen dengan model koordinasi menggunakan metode joint economic lot size dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.13 Perbandingan jumlah Q model independen dan koordinasi

No	Item	Independen		Koordinasi	
		Q _b	Q _v	Q _b	Q _v
1	Mini Harflex	206.630	87.529	362.155	3.259.393
2	Mini Seng	169.300	75.406	289.803	2.028.623
3	Versaboard	120.349	48.515	208.516	1.668.125

Tabel 4.14 Perbandingan Cost model independen dan koordinasi

No	Item	Independen			Koordinasi		
		TC _b	TC _v	TCS	T _{cb}	TC _v	TCS
1	Mini Harflex	170.697.112	206.062.877	376.759.989	198.284.294	33.792.112	232.076.406
2	Mini Seng	122.437.679	171.702.230	294.139.909	140.556.229	26.908.667	167.464.896
3	Versaboard	90.550.573	113.860.134	204.410.707	104.575.131	18.474.443	123.049.574

Dari kedua tabel di atas, kita dapat melihat perbandingan nilai Q dan TC dari model independen dan model koordinasi. Pada model independen biaya dari *vendor* sangat besar dikarenakan nilai Q_v optimal dari model independen sangat kecil. Sementara nilai Q_v ini mempengaruhi besarnya biaya *set-up*. Nilai Q_v berbanding terbalik dengan biaya *set-up*. Semakin kecil nilai Q_v maka akan semakin besar biaya *set-up* dikarenakan semakin tingginya frekuensi produksi yang berakibat akan semakin seringnya aktivitas *set-up* mesin. Dengan nilai Q_v dari model koordinasi, perusahaan tidak perlu *menset-up* mesin sebanyak model independen sehingga dapat menghemat biaya.

Bagi *buyer*, penerapan model koordinasi cenderung meningkatkan biaya *buyer*. Dengan model koordinasi, Q_b cenderung meningkat. Q_b berbanding lurus dengan *holding cost*. Semakin besar jumlah pesanan maka akan semakin besar pula *holding cost* yang akan ditanggung oleh *buyer*. Dengan model koordinasi nilai Q

vendor akan lebih besar dibandingkan nilai Q pada model independen. Dengan semakin besarnya Q produksi maka *vendor* akan mengharapkan Q *order* yang lebih besar pula dari *buyer*. Q yang lebih besar dibandingkan Q dari EOQ berakibat semakin besar pula *holding cost* yang harus dikeluarkan *buyer*. Namun bagi sistem secara keseluruhan, model koordinasi memberikan penghematan yang cukup signifikan.

Tabel 4.15 Persentase saving dari model koordinasi

No	Item	Saving (%)		Sistem
		Buyer	Vendor	
1	Mini Harflex	-16,16	83,60	38,40
2	Mini Seng	-14,80	84,33	43,07
3	Versaboard	-15,49	83,77	39,80

Dari tabel dapat dilihat bahwa walaupun *buyer* mengalami peningkatan biaya, namun biaya dalam sistem cenderung menurun dan besarnya penghematan dalam sistem lebih besar dibandingkan dari kenaikan biaya *buyer*. Perbedaan yang sangat kontras ini jelas menggambarkan bahwa sistem koordinasi lebih baik dibandingkan dengan sistem independen. Tetapi agar kedua belah pihak sama-sama merasa diuntungkan maka perlu dilakukan perhitungan *quantity discount*. Selain memberikan kompensasi biaya bagi *buyer*, *quantity discount* juga merupakan suatu cara agar *buyer* mau membeli dengan *lot size* model koordinasi daripada *lot size* EOQ.

4.7.2 Analisis Performa Metode *Quantity Discount*

Perbandingan model koordinasi tanpa dan dengan *quantity discount* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.16 Perbandingan biaya koordinasi dengan dan tanpa *quantity discount*

No	Item	Koordinasi			Koordinasi dengan <i>quantity discount</i>		
		TCb	TCv	TCS	TCb	TCv	TCS
1	Mini Harflex	198.284.294	33.792.112	232.076.406	175.188.160	33.792.112	208.980.272
2	Mini Seng	140.556.229	26.908.667	167.464.896	124.231.551	26.908.667	151.140.218
3	Versaboard	104.575.131	18.474.443	123.049.574	88.294.500	18.474.443	106.768.943

Dari tabel di atas, kita dapat melihat perbandingan biaya dari model koordinasi dengan dan tanpa *quantity discount*. Dengan memberikan *quantity discount* kepada *buyer*, *buyer* dapat menghemat biaya *inventory* yang cukup besar. Pemberian *quantity discount* tidak berpengaruh terhadap biaya *inventory vendor*. Pemberian *quantity discount* hanya akan mempengaruhi profit dari perusahaan. Namun bila dibandingkan dengan penghematan biaya yang dapat didapatkan *vendor* dari model koordinasi, nilai *quantity discount* yang diberikan kepada *buyer* bukanlah nilai yang besar.

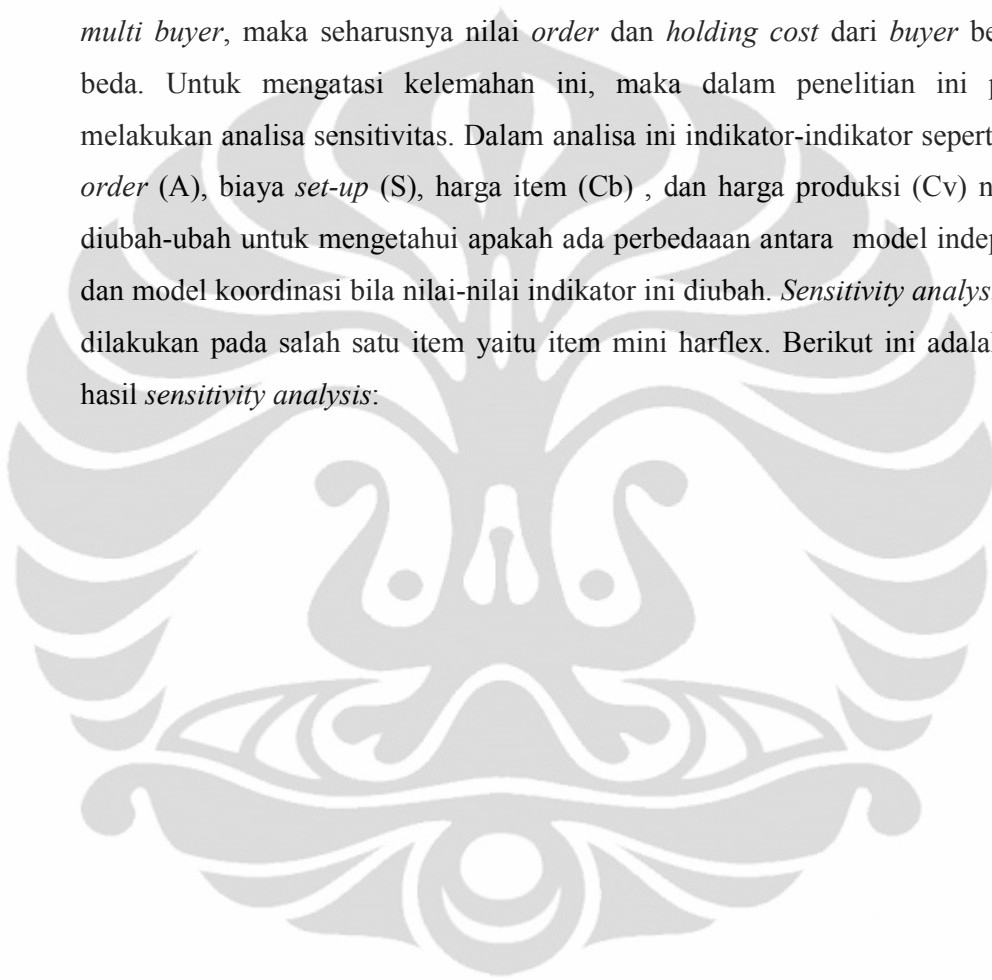
Tabel 4.17 Perbandingan penghematan *buyer* dan *vendor* dengan *quantity discount*

No	Item	Buyer		Vendor	
		Saving	% Saving	Saving	% Saving
1	Mini Harflex	23.096.134	11,64798963	172.270.765	83,60
2	Mini Seng	16.324.678	11,61433977	144.793.563	84,33
3	Versaboard	16.280.631	15,56835822	95.385.691	83,77

Tabel di atas adalah perbandingan penghematan yang didapatkan *buyer* dari model *quantity discount* dengan penghematan yang didapatkan *vendor*. Tampak jelas bahwa walaupun *vendor* memberikan *quantity discount* kepada *buyer*, penghematan yang dapat diperoleh oleh *vendor* nilainya tetap besar.

4.8 Sensitivity Analysis

Salah satu kelemahan dalam penelitian ini adalah, penulis tidak mempertimbangkan perbedaan biaya *order*, biaya *set-up* dan *holding cost* dari masing-masing *buyer* dikarenakan keterbatasan data. Dalam model ini biaya *order*, *set-up* dan *holding cost* diseragamkan. Idealnya karena model merupakan *multi buyer*, maka seharusnya nilai *order* dan *holding cost* dari *buyer* berbeda-beda. Untuk mengatasi kelemahan ini, maka dalam penelitian ini penulis melakukan analisa sensitivitas. Dalam analisa ini indikator-indikator seperti biaya *order* (A), biaya *set-up* (S), harga item (C_b), dan harga produksi (C_v) nilainya diubah-ubah untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara model independen dan model koordinasi bila nilai-nilai indikator ini diubah. *Sensitivity analysis* akan dilakukan pada salah satu item yaitu item mini harflex. Berikut ini adalah tabel hasil *sensitivity analysis*:



Tabel 4.18 Hasil Uji Sensitivity Analysis

		Model Independen			Model Koordinasi		
		TCB	TCV	TCS	TCB	TCV	TCS
A	10000	76.338.070	136.346.152	212.684.222	148.477.079	30.844.687	179.321.766
	50000	170.697.115	206.062.887	376.760.002	198.284.294	33.792.112	232.076.406
	200000	341.394.229	332.181.617	673.575.846	342.813.037	42.375.935	385.188.972
	400000	482.804.349	436.661.801	919.466.150	483.656.781	51.710.470	535.367.251
S	500000	170.697.115	196.234.386	366.931.501	188.860.490	30.501.737	219.362.227
	1000000	170.697.115	225.277.238	395.974.353	219.965.099	40.408.712	260.373.811
	2000000	170.697.115	266.350.033	437.047.148	274.932.955	54.980.272	329.913.227
	8000000	170.697.115	406.581.326	577.278.441	492.709.567	106.350.959	599.060.526
Cb	15000	162.644.919	212.306.741	374.951.660	186.947.724	34.885.671	221.833.395
	20000	187.806.176	194.573.514	382.379.690	222.570.869	31.805.422	254.376.291
	25000	209.973.688	182.471.769	392.445.457	254.286.969	29.518.149	283.805.118
	30000	230.014.650	173.538.632	403.553.282	283.074.324	27.693.551	310.767.875
Cv	5000	170.697.115	102.821.416	273.518.531	214.931.881	15.890.017	230.821.898
	7000	170.697.115	132.858.466	303.555.581	209.353.460	21.280.877	230.634.337
	10000	170.697.115	175.671.716	346.368.831	202.467.024	28.714.256	231.181.280
	15000	170.697.115	243.591.029	414.288.144	193.824.432	40.153.680	233.978.112

- Ketika nilai dari biaya *order* (A) diubah maka *total cost buyer* dan *vendor* juga ikut berubah. Peningkatan biaya *order* akan meningkatkan ukuran *lot size* pemesanan maupun produksi. *Buyer* akan menanggapi kenaikan biaya *order* dengan menaikkan ukuran pemesanan agar mengurangi frekuensi pemesanan sehingga dapat meminimalisasi *biaya order*. Tetapi kenaikan ukuran *lot size* ini akan berdampak pada kenaikan *holding cost* pada *buyer* dan kenaikan *total cost buyer*. Sementara itu pada *vendor* peningkatan ukuran produksi lebih disebabkan karena *vendor* akan menyediakan *safety stock* yang lebih besar mengingat ukuran *lot* pemesanan *buyer* akan lebih besar. Pada *sensitivity analysis* di atas juga dapat dilihat bahwa model koordinasi tetap lebih menguntungkan dibandingkan dengan model independen. Pada model independen peningkatan biaya *order* sangat berpengaruh secara signifikan terhadap biaya *buyer* maupun *vendor*. Sementara pada model koordinasi, walaupun ada peningkatan biaya namun masih lebih baik dibandingkan model independen.
- Ketika biaya *set-up* (S) berubah, yang paling dipengaruhi adalah biaya *inventory vendor*. Pada model independen perubahan biaya *set-up* ini tidak berpengaruh terhadap biaya *buyer*. Kenaikan biaya *set-up* akan memicu *vendor* untuk memperbesar ukuran *lot* produksi guna mengurangi frekuensi *set-up* mesin. Hal ini berdampak pada kenaikan *holding cost vendor*. Pada model koordinasi, kenaikan biaya *set-up* ikut mempengaruhi biaya *buyer*. Dengan semakin besarnya ukuran *lot* produksi karena kenaikan biaya ini, maka akan semakin besar pula nilai *lot* pesanan yang diharapkan *vendor* dari *buyer*. Kenaikan ukuran *lot* pemesanan *buyer* akan mempengaruhi *holding cost* dan *ordering cost buyer*. Dalam nilai tertentu, perubahan biaya *set-up cost* model koordinasi lebih menguntungkan dibandingkan dengan biaya independen. Model koordinasi cenderung lebih menguntungkan *vendor*. Namun semakin besar kenaikan nilai *set-up* ini maka semakin besar pula kenaikan biaya baik *vendor* maupun *buyer*. Sehingga pada nilai tertentu biaya dalam sistem dengan model independen lebih baik dibandingkan dengan model koordinasi.

- Ketika harga beli item meningkat, maka *buyer* cenderung mengurangi ukuran *lot* pemesanan karena harga item ini secara tidak langsung mempengaruhi *holding cost buyer* dimana *holding cost buyer* merupakan hasil perkalian *inventory rate* dengan harga item (C_b). Bagi *vendor*, penurunan ukuran lot pesanan yang dilakukan oleh *buyer* malahan mengurangi *inventory cost vendor* karena dengan berkurangnya *lot* pesanan *buyer* maka berkurang juga ukuran *safety stock vendor* dan biaya *holding vendor*. Model koordinasi menunjukkan penghematan biaya yang lebih besar dalam sistem dibandingkan dengan model independen.
- Ketika biaya produksi meningkat (C_v), *vendor* cenderung menanggapi hal ini dengan mengurangi ukuran lot produksi untuk mengurangi *holding cost vendor*. Dampak pengurangan ukuran *lot* produksi akan mengakibatkan kenaikan biaya *set-up vendor* karena frekuensi *set-up* untuk melakukan produksi akan meningkat. Pada model independen, kenaikan biaya produksi ini tidak mempengaruhi biaya *buyer*, namun dalam model koordinasi kenaikan biaya produksi akan mengurangi biaya *buyer* karena *vendor* akan mengurangi *lot* produksi dan *vendor* berharap *buyer* juga akan mengurangi *lot* pesanan. Secara keseluruhan dengan melakukan *sensitivity analysis* ini, dapat disimpulkan bahwa model koordinasi memberikan penghematan biaya *inventory* yang jauh lebih besar dalam sistem *supply chain management* dibandingkan dengan model independen.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah menerapkan metode *joint economic lot size* dan *quantity discount* dalam penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan. Penerapan metode *joint economic lot size* bertujuan mencari nilai optimal produksi dan *order* di dalam sistem. Penerapan metode ini memberikan penghematan biaya *inventory* yang cukup besar di dalam *system supply chain management*. Metode *joint economic lot size* mewakili model koordinasi dan metode EOQ mewakili model independen. Dengan model koordinasi, ukuran *lot size order* dan produksi cenderung meningkat dibandingkan model independen. Model koordinasi cenderung merugikan *buyer* dan menguntungkan *vendor*. Namun secara keseluruhan model koordinasi memberikan penghematan biaya *inventory* di dalam sistem. Selanjutnya penerapan metode *quantity discount* dimaksudkan untuk memperkecil kerugian *buyer* sehingga tercapai *win-win solution*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *joint vendor-buyer* atau model koordinasi dengan dilengkapi *quantity discount* lebih baik dibandingkan dengan model independen.

5.2 Saran

Masih banyak kelemahan didalam penulisan skripsi ini. Kelemahan tersebut tergambar dalam batasan masalah yang diuraikan pada bab sebelumnya. Sehingga untuk *future research*, masih banyak hal yang dapat dikembangkan dari penelitian ini. Model penelitian yang diteliti pada tulisan ini adalah *single vendor-multi buyer* dengan *lead time* nol, *stockout* tidak diperhitungkan, dan *demand* merupakan *demand* probabilitas yang terdistribusi secara normal. Oleh karenanya, untuk *future research* penelitian ini masih dapat dikembangkan menjadi *multi vendor-multi buyer*, *lead time* tidak dianggap nol, *demand* tidak terdistribusi secara normal atau *stockout* diperhitungkan dalam model ini.

DAFTAR REFERENSI

- Acharya, D., S.P. Sarmah dan S.K. Goyal. (2005). Buyer vendor coordination models in supply chain management. <http://www.sciencedirect.com>
- Banerjee, A. (1986). A joint economic-lot-size model for purchaser and vendor. *Decision Science*, 17, 292-311.
- Chase, Richard B., . Robert Jacob and Nicholas J. Aqualano. (2006). *Operation Management for Competitive Advantages*. McGraw-Hill/Irwin.
- Diana Puspita Sari dan Ahmad Rusdiansya. *Joint Economic lot Sizing Optimization in a Supplier-Buyer Inventory System When the Supplier Offers Decremental Temporary Discount*. APIEMS 2008.
- Fogarty, Donald W., John H. Blackstone, Thomas Russell Hoffmann. (1991). *Production & Inventory Management*. <http://www.books.google.co.id>
- Gaspersz, Vincent. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta : Gramedia.
- Goyal, S.K. (1988). A joint economic lot-size model for purchaser and vendor: A Comment. *Decision Sciences*, 19, 236-241.
- Kingsman, Brian G. (2005). A Co-ordinated Single-Vendor Multi-Buyer Supply Chain Model: Synchronisation of Ordering and Production Cycles. In Chin-Kin Chan and H.W.J. Lee (Ed). *Successful Strategies in Supply Chain Management* (p.1-27). Idea Group Inc.
- Lee, Hau L. And Corey Billington. (1993). *Material Management in Decentralized Supply Chain*. California : Stanford University.

Martel, Alaen dan Nafee Rizki. (2001). *Supply Chain Flow Planning Method: A Review of the Lot Sizing Literature*. Canada: Universite Laval.

Monahan, J.P. (1984). A quantity discount pricing model to increase vendor profited. *Management Science* 30(6), 720-726.

Pujawan, I Nyoman. (2005). *Supply Chain Management*. Jakarta : Penerbit Guna Widya.

Russell, Roberta S., and Bernard W. Taylor III. (2009). *Operation Management Along The Supply Chain*. John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd.

Simchi-Levi, David, Philip Kaminsky, and Edith Simchi Levi.(2003). *Designing and Managing The Supply Chain*. New York: McGraw-Hill.

Tony Arnold, J.R., and Stephen N. Chapman. (2004). *Introduction to Material Management*. New Jersey : Pearson Education, Inc.

Lampiran 1 Data Produk Bakrie Building Industries

No	Nomor Item	Nama Item	Stdm/Pcs	Sat	Price/pcs	Qty	Qty (STDM)	Total	Price/stdm
1	101000101	SUPER 05							
		SS 150.00x108.00x0.50	2.04	PCS	31,998	7,571	15,445	242,257,764	
		SS 180.00x108.00x0.50	2.45	PCS	38,134	25,373	62,164	967,566,559	
		SS 210.00x108.00x0.50	2.86	PCS	44,453	38,391	109,798	1,706,611,405	
		SS 240.00x108.00x0.50	3.27	PCS	53,238	58,530	191,393	3,116,019,791	
		SS 270.00x108.00x0.50	3.68	PCS	57,589	17,884	65,813	1,029,927,955	
		SS 300.00x108.00x0.50	4.09	PCS	63,761	66,239	270,918	4,223,433,173	
		SF 50 60.00108.00	0.82	PCS	11,771	9,946	8,156	117,077,336	
		SUPER EVO 240x108x0.50 CM	3.27	PCS	100,036	2,100	6,867	210,076,524	
		Total					730,553	11,612,970,507	15896
2	101000102	SUPER 06							
		S6 150.00x108.00x0.60	2.46	PCS	38,562	642	1,579	24,756,565	
		S6 180.00x108.00x0.60	2.94	PCS	47,099	883	2,596	41,588,276	
		S6 210.00x108.00x0.60	3.43	PCS	52,947	1,839	6,308	97,369,200	
		S6 240.00x108.00x0.60	3.92	PCS	60,349	2,062	8,083	124,439,582	
		S6 270.00x108.00x0.60	4.41	PCS	71,373	934	4,119	66,662,677	
		S6 300.00x108.00x0.60	4.91	PCS	78,427	3,139	15,412	246,182,505	
		Total					38,098	600,998,805	15775
3	101000302	SIRAP WARNA							
		SR 120.00x60.00x0.50	0.75	PCS	16,595	26,892	20,169	446,274,545	
		SR 120.00x60.00x0.50W	0.75	PCS	18,753	3,036	2,277	56,934,584	
		Total					22,446	503,209,129	22419
4	101000303	SIRAP STRIAFLEX							
		SS 60.00x60.00x0.50	0.38	PCS	16,692	5,540	2,105	92,473,182	
		SS 60.00x60.00x0.50WS	0.38	PCS	17,218	56,493	21,467	972,675,500	
		Total					23,573	1,065,148,682	45186
5	101000401	MINI HARFLEX							
		MH 150.00x105.00x0.40	1.51		34,550	250,421	378,136	8,652,057,335	
		MH 180.00x105.00x0.40	1.81		34,186	518,867	939,149	17,738,229,708	
		MH 210.00x105.00x0.40	2.11		33,774	1,077,990	2,274,559	36,408,385,810	
		MH 240.00x105.00x0.40	2.41		40,321	1,280,315	3,085,559	51,623,725,886	
		MH 270.00x105.00x0.40	2.72		41,068	424,600	1,154,912	17,437,525,642	
		MH 300.00x105.00x0.40	3.01		47,203	970,100	2,920,001	45,791,270,813	
		Total					10,752,316	177,651,195,194	16522

(Lanjutan)

6	101000404	MINI EKSPOR							
		SUNDEX 183.00x105.00x0.40	1.84	23,477	19,500	35,880	457,809,300		
		SUNDEX 214.00x105.00x0.40	2.15	27,139	26,000	55,900	705,611,400		
		SUNDEX 244.00x105.00x0.40	2.45	30,714	27,000	66,150	829,275,300		
		SUNDEX 275.00x105.00x0.40	2.76	34,451	15,000	41,400	516,762,000		
		SUNDEX 305.00x105.00x0.40	3.06	39,124	13,200	40,392	516,430,860		
		MH 240.00x105.00x0.40 BLUE SKY	2.41	54,720	3,600	8,676	196,992,000		
		MH 240.00x105.00x0.40 MAROON	2.41	59,280	8,400	20,244	497,952,000		
		Total				268,642	3,720,832,860	13851	
7	101000402	MINI SENG							
		MH 150.00x80.00x0.35	1.0000	15,135	17,133	17,133	259,302,023		
		MH 180.00x80.00x0.35	1.2050	16,893	3,389,230	4,084,022	57,254,401,000		
		MH 210.00x80.00x0.35	1.4058	18,744	913,359	1,284,000	17,119,965,447		
		MH 240.00x80.00x0.35	1.6067	23,646	1,080,858	1,736,615	25,557,728,989		
		MH 150.00x80.00x0.35	1.0042	20,236	326,719	328,091	6,611,632,948		
		MH 270.00x80.00x0.35	1.8075	30,327	48,515	87,691	1,471,301,216		
		MH 300.00x80.00x0.35	2.0083	35,194	122,159	245,332	4,299,308,114		
		Total				7,782,884	112,573,639,737	14464	
8	101000501	GENTENG POLOS							
		GENTENG 04 (MC)	0.96	17,101	817,830	785,117	13,985,672,012		
		GENTENG 05 (MC)	1.20	21,563	24,101	28,921	519,688,530		
		GENTENG 04 WARNA	0.96	24,079	4,628	4,443	111,436,328		
		GENTENG 05 WARNA	1.20	28,837	2,595	3,114	74,832,576		
		GENTENG SINZOKU 05	0.39	28,955	4,000	1,560	115,818,182		
		Total				823,155	14,807,447,628	17989	
9	101000601	PLAFONARIUM POLOS							
		ST 60.00x40.00x0.40S	2.00	46,363	1,702	3,404	78,909,091	23181	
10	101001003	HP							
		HP 100.00x100.00x0.27	0.56	9,314	985,281	551,757	9,176,733,789		
		HP 100.00x50.00x0.27	0.28	4,951	146,050	40,894	723,080,966		
		HP 120.00x60.00x0.27	0.41	7,724	12,293	5,040	94,952,727		
		HP 200.00x100.00x0.27	1.13	18,648	5,569	6,293	103,851,936		
		HP 200.00x40.00x0.27	0.45	7,766	8,382	3,772	65,090,455		
		HP 200.00x50.00x0.27	0.56	9,551	32,388	18,137	309,332,176		
		HP 200.00x60.00x0.27	0.68	11,661	8,458	5,751	98,631,000		
		Total				631,645	10,571,673,049	16737	

(Lanjutan)

11	101000201 HARFLEX ECONOMY							
	HP 100.00x100.00x0.30	0,63	9,602	14,800	9,324	142,102,705	15241	
12	101001003 PRIMA BOARD							
	PB 240.00x120.0.40	2,48	32,045	14,200	35,216	455,045,455		
	PB 244.00x122.0.40	2,48	32,727	1,500	3,720	49,090,909		
	Total				38,936	504,136,364	12948	
13	101001002 VERSABOARD							
	MB 100.00x100.00x0.35	0,73	11.172	9.900	7.227	110.600.915		
	MB 100.00x100.00x0.40	0,83	12.078	49.500	41.085	597.858.327		
	MB 100.00x50.00x0.40	0,41	4.364	10	4	43.636		
	SUNFLEX 122x122x0.32	0,99	14.566	138.600	137.214	2.018.860.200		
	SUNFLEX 122x61x0.32	0,50	6.292	2.840	1.420	17.868.144		
	HP 100.00x100.00x0.35	0,73	10.965	43.555	31.795	477.584.379		
	HP 100.00x50.00x0.35	0,37	5.166	4.920	1.820	25.418.828		
	HP 100.00x60.00x0.35	0,53	11.203	27.979	14.829	313.462.682		
	HP 100.00x100.00x0.40	0,83	11.556	19.396	16.099	224.135.152		
	HP 100.00x100.00x0.45	1,00	21.545	525	525	11.311.364		
	HP 120.00x60.00x0.45	0,67	10.850	4.610	3.089	50.020.227		
	HP 100.00x100.00x0.45	0,94	21.545	2.675	2.515	57.634.091		
	VB 240.00x120.00x1.20	7,32	129.005	1.343	9.831	173.254.216		
	VB 244.00x122.00x1.20	7,44	135.992	334	2.485	45.421.382		
	VB 120.00x60.00x0.35	0,53	7.913	2.951	1.564	23.352.273		
	VB 240.00x120.00x0.35	2,10	36.513	72.267	151.761	2.638.709.091		
	VB 244.00x122.00x0.35	2,17	32.506	17.804	38.635	578.738.618		
	VB 240.00x120.00x0.40	2,40	37.799	347.358	833.659	13.129.865.865		
	VB 244.00x122.00x0.40	2,48	34.693	604.084	1.498.128	20.957.483.769		
	VB 240.00x120.00x0.45	2,70	43.472	23.251	62.778	1.010.770.953		
	VB 244.00x122.00x0.45	2,79	42.853	3.523	9.829	150.970.721		
	VB 240.00x120.00x0.50	3,00	48.813	4.316	12.948	210.677.755		
	VB 244.00x122.00x0.50	3,10	54.544	537	1.665	29.290.255		
	VB 240.00x120.00x0.60	3,60	62.346	42.194	151.898	2.630.614.351		
	VB 244.00x122.00x0.60	3,72	65.107	2.599	9.668	169.213.786		
	VB 240.00x120.00x0.90	5,40	97.724	5.641	30.461	551.261.155		
	VB 244.00x122.00x0.90	5,58	98.389	2.603	14.525	256.106.373		
	Total				3.087.456	46.460.528.508	15048	

14	102000101	VERSAPLANK					
		VERSAPLANK 240x20x0.35	0.35	5,989	2,700	945	16,169,182
		VERSAPLANK 240x20x0.60	0.60	10,350	19,026	11,416	196,912,492
		VERSAPLANK 240x30x0.60	0.90	15,437	3,047	2,742	47,037,487
		VERSAPLANK 240x20x0.80	0.80	15,952	56,352	45,082	898,930,035
		VERSAPLANK WOOD 240x20x0.60	0.60	10,455	300	180	3,136,364
		VERSAPLANK WOOD 240x20x0.80	0.80	17,222	4,225	3,380	72,763,059
		VERSAPLANK WOOD 240x20x1.00	1.00	18,924	13,902	13,902	263,076,152
		VERSAPLANK WOOD 240x30x0.60	1.00	26,349	4,728	4,728	124,577,207
		VERSAPLANK WOOD 240x30x0.60	1.20	26,002	1,359	1,631	35,337,382
		VERSAPLANK 240x30x0.80	1.20	23,902	12,823	15,388	306,493,501
		VERSAPLANK 240x20x0.90	0.90	18,216	5,840	5,256	106,384,116
		VERSAPLANK 240x30x0.90	1.35	26,521	1,053	1,422	27,926,550
		VERSAPLANK 240x20x1.20	1.20	26,946	1,047	1,256	28,212,582
		Total				107,327	2,126,956,109
							19818
15	101001101	MOULDING ROOFING					
		MNSG	0.61	16,948	258,785	157,859	4,385,798,587
		MNSG-RIGHT/LEFT	0.30	6,202	340	102	2,108,514
		MNSG SENG	0.41	12,199	149,328	61,224	1,821,715,014
		MNSG SENG-LEFT	0.21	6,143	274	58	1,683,227
		MNSG SENG-RIGHT	0.21	6,147	281	59	1,727,273
		MNSR	1.16	24,100	1,717	1,992	41,380,121
		NK SIRAP	0.66	22,465	324	214	7,278,818
		NK SIRAP WARNA	0.66	19,626	1,496	987	29,359,814
		SNSG	1.61	28,952	18,401	29,626	532,746,763
		SNSG-L	0.81	14,629	3	2	43,887
		SNSR	1.08	29,258	190	205	5,559,055
		NK GENTENG	0.60	13,796	69,339	41,603	956,577,198
		NOK GENTENG WARNA	0.60	20,959	395	237	8,278,909
		NOK STEL GT 5 DAUN	0.95	32,649	755	717	24,650,276
		LP GENTENG	0.88	20,161	934	822	18,830,806
		OVC 100/25/25	0.52	26,636	36	19	958,909
		Total				295,726	7,838,697,171
							26507
16	101001201	PE					
		PE 03/89	1.09	21,845	1,242	1,354	27,132,055
		PE 05/88	0.46	12,541	60	28	752,455
		PE 06/87	0.20	6,591	884	177	5,826,364
		PE 08/89	0.33	17,118	84	28	1,437,927
		Total				1,586	35,148,801
							22163
		TOTAL				24,881,326	390,293,594,340

Lampiran 2 Distribusi Annual Demand Buyer

AREA (DISTRIBUTOR)	VOLUME (STD.M)		
	MINI HARFLEX	MINI SENG	VERSABOARD
JABOTABEK :			
GIAT MAKMUR TK.	273.589	11.140	76.483
TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	572.879	23.327	160.151
MITRA INTI TB	721.275	29.369	201.636
KOPKAR BBI	5.792	236	1.619
KALIMANTAN JAYA TB.	410.127	16.700	114.653
PANCA MAKMUR PD.	429.397	17.484	120.040
SURYA WIJAYA PT.	5.645	230	1.578
SUMBER SARANA TB.	147.854	6.020	41.333
TUGU MAS TB	417.823	17.013	116.804
TB. AROMA	396.560	16.147	110.860
UD. Mitra Usaha Sejati	1.543	63	431
TUNAS / MITRA SETIA UD	750.385	30.554	209.773
PT. KALA INDAH PRIMA	12.951	527	3.620
TB HASDA JAYA	5.348	218	1.495
SUMBER BANGUNAN UD	6.656	271	1.861
PB. Harapan	7.415	302	2.073
PD. MATAHARI	405.684	16.519	113.411
ANDALAN TOKO.	365.227	14.871	102.101
BUMI RAYA TB	38.712	1.576	10.822
INDO BANGUN SEJAHTERA	2.915	119	815
GOLDEN BRICK	12.179	496	3.405
SUB TOTAL	4.989.954	203.183	1.394.964
JAWA BARAT :			
DENAN RENATA BAPAK	269	67	329
PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	433.021	108.824	530.198
NAGA MAKMUR INTERDESIGN	132.983	33.420	162.826
SUB TOTAL	566.273	142.312	693.353
JAWA TENGAH :			
BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	98.758	96.180	19.615
LIE TJOEN SIOE	5.305	5.166	1.054
GARUDA JAYA UD.	30.935	30.128	6.144
HORAS. UD/DJOE HAP	80.632	78.527	16.015
INTERSALES	30.233	29.444	6.005
PANJI HATI MULIA	346.071	337.038	68.734
PT. HATI TERANG HIDUP	13.296	12.949	2.641
SUB TOTAL	605.230	589.433	120.206
JAWA TIMUR :			
VARIA USAHA	68.561	29.898	37.875
PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	45.491	19.838	25.130
SURYO UTOMO PT (BP & VB)	73.556	32.077	40.634
Mega Prathama, CV (BP & VB)	210.521	91.804	116.296
AGUNG UD.	58.449	25.488	32.288
ADHI PRIMA KENCANA, CV	38.319	16.710	21.168
SUB TOTAL	494.897	215.816	273.391

(Lanjutan)

SUMATERA :			
DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	514.504	760.618	58.129
LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS (BP&VB)	1.379.142	2.038.859	155.815
RAJAWALI TRASO	109.271	161.542	12.345
TOKO CAHAYA	56.396	83.373	6.372
MENARA WIJAYA UTAMA PT	272.592	402.987	30.797
CANDRA MULIA JAYA PD.	22.379	33.083	2.528
SUWANDI PD	687.442	1.016.282	77.667
TJHIN TJAU LIANG PD.	632.653	935.284	71.477
PT. WIRAKARYA (BP & VB)	179.277	265.035	20.255
ALISAN CATUR MANDIRI	139.103	205.644	15.716
BARU TABINA	6.865	10.149	776
LINIC GRAHA SENTOSA PT.	12.314	18.204	1.391
MAHLIGAI INDAH PT.	42.628	63.020	4.816
ADAMAS CATUR MANGGALA	34.604	51.156	3.910
BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	867	1.282	98
MAPAN MULTI TRADING	1.911	2.825	216
USAHA MANDIRI	4.014	5.935	454
SUB TOTAL	4.095.962	6.055.279	462.761
LUAR JAWA :			
BUMI INDAH U.D	0	40.451	10.012
TIRTA MAKMUR.P.I.D.	0	52.513	12.998
YUSUF JAYA TK	0	331.760	82.114
RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	0	6.715	1.662
ANEKA JAYA TOKO	0	92.014	22.774
PD. KADEEL	0	2.760	683
CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	0	24.353	6.028
BAKRIE PRIMA MORAMO	0	8.611	2.131
CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	0	17.687	4.378
SUB TOTAL	0	576.863	142.780
GRAND TOTAL	10.752.316	7.782.884	3.087.456

Lampiran 3. Hasil Analisis Klasifikasi ABC

No	Item	Qty	Price	Value	Persen	Persen Akumulatif
1	MINI HARFLEX	10.752.316	16.522	177.651.195.194	45,52	45,52
2	MINI SENG	7.782.884	14.464	112.573.639.737	28,84	74,36
3	VERSABOARD	3.087.456	15.048	46.460.528.508	11,90	86,26
4	GENTENG POLOS	823.155	17.989	14.807.447.628	3,79	90,06
5	SUPER 05	730.553	15.896	11.612.970.507	2,98	93,03
6	HP	631.645	16.737	10.571.673.049	2,71	95,74
7	MOULDING ROOFING	295.726	26.507	7.838.697.171	2,01	97,75
8	MINI EKSPOR	268.642	13.851	3.720.832.860	0,95	98,70
9	VERSAPLANK	107.327	19.818	2.126.956.109	0,54	99,25
10	SIRAP STRIAFLEX	23.573	45.186	1.065.148.682	0,27	99,52
11	SUPER 06	38.098	15.775	600.998.805	0,15	99,68
12	PRIMA BOARD	38.936	12.948	504.136.364	0,13	99,81
13	SIRAP WARNA	22.446	22.419	503.209.129	0,13	99,93
14	HARFLEX ECONOMY	9.324	15.241	142.102.705	0,04	99,97
15	PLAFONARIUM POLOS	3.404	23.181	78.909.091	0,02	99,99
16	PE	1.586	22.163	35.148.801	0,01	100,00
	Total			390.293.594.340	100,00	

Keterangan:

No 1-3 : Item kelas A

No 4-7: Item kelas B

No 8-16: Item kelas C

Lampiran 4. Hasil perhitungan Quantity Discount

Item Mini Harfflex

Buyer	TCB (koordinasi)	TCB (quantity)	dk	% saving
GIAT MAKMUR TK.	5.522.397	4.948.236	2.306,9878	10,40
TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	7.991.164	7.302.332	1.917,8035	8,62
MITRA INTI TB	8.966.625	8.237.650	1.810,4837	8,13
KOPKAR BBI	803.535	582.736	6.047,9290	27,48
KALIMANTAN JAYA TB.	6.761.417	6.126.993	2.084,9242	9,38
PANCA MAKMUR PD.	6.918.438	6.276.798	2.061,1286	9,27
SURYA WIJAYA PT.	793.222	573.837	6.087,1171	27,66
SUMBER SARANA TB.	4.059.706	3.566.495	2.690,6785	12,15
TUGU MAS TB	6.824.561	6.187.225	2.075,2564	9,34
TB. AROMA	6.648.642	6.019.454	2.102,5322	9,46
UD. Mitra Usaha Sejati	414.705	255.860	8.418,5937	38,30
TUNAS / MITRA SETIA UD	9.145.773	8.409.674	1.792,6641	8,05
PT. KALA INDAH PRIMA	1.201.498	931.802	4.945,9249	22,45
TB HASDA JAYA	772.070	555.615	6.169,9388	28,04
SUMBER BANGUNAN UD	861.332	632.770	5.841,4915	26,54
PB. Harapan	909.166	674.376	5.685,7473	25,82
PD. MATAHARI	6.724.689	6.091.965	2.090,6100	9,41
ANDALAN TOKO.	6.380.574	5.764.020	2.146,2447	9,66
BUMI RAYA TB	2.077.309	1.723.370	3.761,4788	17,04
INDO BANGUN SEJAHTERA	570.012	383.898	7.180,7039	32,65
GOLDEN BRICK	1.165.143	899.534	5.022,4956	22,80
DENAN RENATA BAPAK	173.025	70.293	13.033,2948	59,37
PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	6.947.574	6.304.604	2.056,8023	9,25
NAGA MAKMUR INTERDESIGN	3.850.138	3.369.684	2.762,9370	12,48
BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	3.317.907	2.871.544	2.976,3023	13,45
LIE TJOEN SIOE	768.971	552.950	6.182,3565	28,09
GARUDA JAYA UD.	1.856.979	1.522.190	3.978,3745	18,03
HORAS. UD/DJOE HAP	2.998.003	2.573.491	3.131,0721	14,16
INTERSALES	1.835.775	1.502.889	4.001,2839	18,13
PANJI HATI MULIA	6.210.991	5.602.569	2.175,3477	9,80
PT. HATI TERANG HIDUP	1.217.414	945.949	4.913,4891	22,30
VARIA USAHA	2.764.510	2.356.707	3.260,6189	14,75
PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	2.251.858	1.883.471	3.612,7559	16,36
SURYO UTOMO PT (BP & VB)	2.863.445	2.448.478	3.203,7950	14,49
Mega Prathama, CV (BP & VB)	4.844.240	4.306.037	2.463,1808	11,11
AGUNG UD.	2.552.502	2.160.506	3.393,3296	15,36
ADHI PRIMA KENCANA, CV	2.066.737	1.713.693	3.771,0869	17,08
DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	7.573.081	6.902.229	1.970,0299	8,86
LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS (BP&VB)	12.398.893	11.544.218	1.539,6346	6,89
RAJAWALI TRASO	3.490.051	3.032.375	2.901,9721	13,11
TOKO CAHAYA	2.507.277	2.118.738	3.423,7968	15,50
MENARA WIJAYA UTAMA PT	5.512.326	4.938.681	2.309,0944	10,41
CANDRA MULIA JAYA PD.	1.579.409	1.270.471	4.313,8179	19,56
SUWANDI PD	8.753.798	8.033.381	1.832,3602	8,23
TJHIN TJAU LIANG PD.	8.397.715	7.691.861	1.870,8052	8,41
PT. WIRAKARYA (BP & VB)	4.470.348	3.953.081	2.564,1208	11,57
ALISAN CATUR MANDIRI	3.937.740	3.451.911	2.732,0309	12,34
BARU TABINA	874.779	644.449	5.796,4224	26,33
LINIC GRAHA SENTOSA PT.	1.171.586	905.248	5.008,6654	22,73
MAHLIGAI INDAH PT.	2.179.853	1.817.355	3.671,9395	16,63
ADAMAS CATUR MANGGALA	1.963.988	1.619.762	3.868,4743	17,53
BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	310.941	173.331	9.722,3196	44,26
MAPAN MULTI TRADING	461.528	293.988	7.980,1326	36,30
USAHA MANDIRI	668.934	467.386	6.628,5364	30,13
TOTAL	198.284.294	175.188.160		

Item Mini Seng

(Lanjutan)

No	Buyer	TCb (koordinasi)	TCb (quantity discount)	dk	% saving
1	GIAT MAKMUR TK.	1.030.406	828.557	3.800,3611	19,59
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	1.491.045	1.248.234	3.159,2478	16,28
3	MITRA INTI TB	1.673.053	1.415.850	2.982,4570	15,37
4	KOPKAR BBI	149.929	72.934	9.962,9111	51,35
5	KALIMANTAN JAYA TB.	1.261.591	1.038.243	3.434,5501	17,70
6	PANCA MAKMUR PD.	1.290.889	1.064.963	3.395,3508	17,50
7	SURYA WIJAYA PT.	148.005	71.505	10.027,4666	51,69
8	SUMBER SARANA TB.	757.487	584.422	4.432,4248	22,85
9	TUGU MAS TB	1.273.372	1.048.984	3.418,6240	17,62
10	TB. AROMA	1.240.548	1.019.071	3.463,5562	17,85
11	UD. Mitra Usaha Sejati	77.378	22.065	13.868,1689	71,48
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	1.706.480	1.446.719	2.953,1023	15,22
13	PT. KALA INDAH PRIMA	224.184	130.033	8.147,5511	42,00
14	TB HASDA JAYA	144.058	68.585	10.163,9011	52,39
15	SUMBER BANGUNAN UD	160.713	80.997	9.622,8413	49,60
16	PB. Harapan	169.638	87.738	9.366,2799	48,28
17	PD. MATAHARI	1.254.738	1.031.997	3.443,9164	17,75
18	ANDALAN TOKO.	1.190.530	973.564	3.535,5649	18,22
19	BUMI RAYA TB	387.598	263.800	6.196,3821	31,94
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	106.357	41.508	11.828,9608	60,97
21	GOLDEN BRICK	217.400	124.685	8.273,6879	42,65
22	DENAN RENATA BAPAK	80.205	23.890	13.621,5870	70,21
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	3.220.521	2.863.671	2.149,6415	11,08
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	1.784.716	1.519.068	2.887,6494	14,88
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	3.027.658	2.681.659	2.217,0508	11,43
26	LIE TJOEN SIOE	701.702	535.131	4.605,2441	23,74
27	GARUDA JAYA UD.	1.694.531	1.435.682	2.963,4954	15,28
28	HORAS. UD/DJOE HAP	2.735.740	2.406.843	2.332,3390	12,02
29	INTERSALES	1.675.183	1.417.816	2.980,5607	15,36
30	PANJI HATI MULIA	5.667.657	5.194.262	1.620,4189	8,35
31	PT. HATI TERANG HIDUP	1.110.915	901.329	3.660,0633	18,87
32	VARIA USAHA	1.688.061	1.429.706	2.969,1698	15,30
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	1.375.026	1.141.853	3.289,8312	16,96
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	1.748.472	1.485.535	2.917,4251	15,04
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	2.957.982	2.615.987	2.243,0104	11,56
36	AGUNG UD.	1.558.605	1.310.354	3.090,0182	15,93
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	1.261.988	1.038.605	3.434,0098	17,70
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	8.514.272	7.934.048	1.322,0726	6,81
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS	13.939.841	13.197.418	1.033,2375	5,33
40	RAJAWALI TRASO	3.923.798	3.529.908	1.947,4922	10,04
41	TOKO CAHAYA	2.818.884	2.485.027	2.297,6849	11,84
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	6.197.403	5.702.379	1.549,6163	7,99
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	1.775.700	1.510.723	2.894,9716	14,92
44	SUWANDI PD	9.841.730	9.217.912	1.229,6835	6,34
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	9.441.392	8.830.394	1.255,4836	6,47
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	5.025.927	4.580.137	1.720,7627	8,87
47	ALISAN CATUR MANDIRI	4.427.127	4.008.735	1.833,4459	9,45
48	BARU TABINA	983.497	786.296	3.889,9365	20,05
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	1.317.192	1.088.976	3.361,2786	17,33
50	MAHLIGAI INDAH PT.	2.450.767	2.139.472	2.464,2117	12,70
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	2.208.075	1.912.594	2.596,1047	13,38
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	349.585	232.015	6.524,5774	33,63
53	MAPAN MULTI TRADING	518.887	375.649	5.355,4085	27,60
54	USAHA MANDIRI	752.069	579.624	4.448,3622	22,93
55	BUMI INDAH U.D	1.963.482	1.684.847	2.753,0598	14,19
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	2.237.164	1.939.743	2.579,1713	13,29
57	YUSUF JAYA TK	5.623.107	5.151.575	1.626,8253	8,39
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	799.971	622.119	4.313,1234	22,23
59	ANEKA JAYA TOKO	2.961.362	2.619.171	2.241,7301	11,56
60	PD. KADEEL	512.889	370.481	5.386,6343	27,77
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	1.523.478	1.278.040	3.125,4390	16,11
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	905.907	716.645	4.053,0994	20,89
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	1.298.362	1.071.782	3.385,5655	17,45
	TOTAL	140.556.229	124.231.554		

Item Versaboard

(Lanjutan)

No	Buyer	TCb (koordinasi)	TCb (quantity discount)	dk	Saving (%)
1	GIAT MAKMUR TK.	2.770.410	2.400.873	2.675,8646	13,34
2	TOKO SINAR AGUNG / TRIJAYA LESTARI	4.008.911	3.564.383	2.224,4516	11,09
3	MITRA INTI TB	4.498.269	4.027.390	2.099,9718	10,47
4	KOPKAR BBI	403.108	262.147	7.014,9652	34,97
5	KALIMANTAN JAYA TB.	3.391.986	2.983.090	2.418,2941	12,05
6	PANCA MAKMUR PD.	3.470.759	3.057.142	2.390,6936	11,92
7	SURYA WIJAYA PT.	397.934	257.881	7.060,4193	35,19
8	SUMBER SARANA TB.	2.036.625	1.719.783	3.120,9057	15,56
9	TUGU MAS TB	3.423.664	3.012.862	2.407,0804	12,00
10	TB. AROMA	3.335.411	2.929.939	2.438,7175	12,16
11	UD. Mitra Usaha Sejati	208.044	106.778	9.764,6884	48,68
12	TUNAS / MITRA SETIA UD	4.588.142	4.112.582	2.079,3029	10,36
13	PT. KALA INDAH PRIMA	602.753	430.385	5.736,7557	28,60
14	TB HASDA JAYA	387.323	249.150	7.156,4839	35,67
15	SUMBER BANGUNAN UD	432.103	286.161	6.775,5193	33,77
16	PB. Harapan	456.099	306.160	6.594,8724	32,87
17	PD. MATAHARI	3.373.561	2.965.777	2.424,8890	12,09
18	ANDALAN TOKO.	3.200.930	2.803.716	2.489,4194	12,41
19	BUMI RAYA TB	1.042.119	815.475	4.362,9221	21,75
20	INDO BANGUN SEJAHTERA	285.957	167.233	8.328,8656	41,52
21	GOLDEN BRICK	584.515	414.775	5.825,5697	29,04
22	DENAN RENATA BAPAK	181.659	87.032	10.449,7897	52,09
23	PANCARAN BUDI BAKTI, CV (BP & VB)	7.294.249	6.694.628	1.649,0958	8,22
24	NAGA MAKMUR INTERDESIGN	4.042.255	3.595.882	2.215,2580	11,04
25	BUMI REJO ABADI / CENTRAL LOGAM	1.402.978	1.140.004	3.760,1986	18,74
26	LIE TJOEN SIOE	325.160	198.559	7.810,6610	38,93
27	GARUDA JAYA UD.	785.224	588.488	5.026,1958	25,05
28	HORAS. UD/DJOE HAP	1.267.706	1.017.732	3.955,7316	19,72
29	INTERSALES	776.258	580.649	5.055,1391	25,20
30	PANJI HATI MULIA	2.626.319	2.266.520	2.748,2892	13,70
31	PT. HATI TERANG HIDUP	514.784	355.490	6.207,6002	30,94
32	VARIA USAHA	1.949.559	1.639.564	3.189,8335	15,90
33	PARTIWA UNGGUL ABADI, PT (BP & VB)	1.588.032	1.308.252	3.534,3258	17,62
34	SURYO UTOMO PT (BP & VB)	2.019.328	1.703.835	3.134,2431	15,62
35	Mega Prathama, CV (BP & VB)	3.416.204	3.005.850	2.409,7071	12,01
36	AGUNG UD.	1.800.049	1.502.178	3.319,6631	16,55
37	ADHI PRIMA KENCANA, CV	1.457.482	1.189.450	3.689,2195	18,39
38	DARGO UTAMA, CV (BP & VB)	2.415.217	2.070.181	2.865,8804	14,29
39	LANCARMAS CMRLNG / ALISAN CTR PRKS	3.954.272	3.512.783	2.239,7674	11,16
40	RAJAWALI TRASO	1.113.052	878.821	4.221,6136	21,04
41	TOKO CAHAYA	799.624	601.093	4.980,7326	24,83
42	MENARA WIJAYA UTAMA PT	1.757.998	1.463.627	3.359,1309	16,74
43	CANDRA MULIA JAYA PD.	503.707	346.137	6.275,4815	31,28
44	SUWANDI PD	2.791.773	2.420.814	2.665,6069	13,29
45	TJHIN TJAU LIANG PD.	2.678.211	2.314.874	2.721,5342	13,57
46	PT. WIRAKARYA (BP & VB)	1.425.689	1.160.596	3.730,1279	18,59
47	ALISAN CATUR MANDIRI	1.255.829	1.007.029	3.974,3934	19,81
48	BARU TABINA	278.986	161.718	8.432,2848	42,03
49	LINIC GRAHA SENTOSA PT.	373.644	237.933	7.286,3037	36,32
50	MAHLIGAI INDAH PT.	695.202	510.087	5.341,7156	26,63
51	ADAMAS CATUR MANGGALA	626.358	450.647	5.627,6225	28,05
52	BINTAN PRIMA SENTOSA, PT	99.166	29.251	14.143,4428	70,50
53	MAPAN MULTI TRADING	147.191	62.013	11.609,0145	57,87
54	USAHA MANDIRI	213.337	110.791	9.642,7940	48,07
55	BUMI INDAH U.D	1.002.355	780.076	4.448,6219	22,18
56	TIRTA MAKMUR.P.I.D.	1.142.069	904.804	4.167,6385	20,77
57	YUSUF JAYA TK	2.870.588	2.494.428	2.628,7589	13,10
58	RAJAWALI JAYA SAKTI PT.	408.384	266.504	6.969,5018	34,74
59	ANEKA JAYA TOKO	1.511.771	1.238.792	3.622,3731	18,06
60	PD. KADEEL	261.829	148.225	8.704,1695	43,39
61	CAHAYA NIAGA NUSANTARA PT	777.733	581.938	5.050,3431	25,18
62	BAKRIE PRIMA MORAMO	462.464	311.482	6.549,3335	32,65
63	CITRA INDAH MITRA PRATAMA PT.	662.812	482.060	5.470,6769	27,27
	TOTAL	104.575.131	88.294.500		

