

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERBANDINGAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE EOQ DAN
JIT/EOQ UNTUK MEMINIMASI BIAYA PEMESANAN
PADA PERUSAHAAN SEPATU MASAHI**

DIAJUKAN UNUTK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT JENJANG SARJANA
STRATA SATU (S-1) JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Disusun Oleh:

EKO NUR FACHRUDIN

01602-042



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2007

**ANALISA PERBANDINGAN PENGENDALIAN
PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN
METODE EOQ DAN JIT/EOQ UNTUK
MEMINIMASI BIAYA PADA PERUSAHAAN
SEPATU MASAHI**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERBANDINGAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
MENGUNAKAN METODE EOQ DAN JIT/EOQ UNTUK
MENURUNKAN BIAYA PEMESANAN PADA PERUSAHAAN SEPATU
MASAIKI**

**Nama : EKO NUR FACHRUDIN
NIM : 01602 – 042
Jurusan : TEKNIK INDUSTRI
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI
Universitas : MERCU BUANA**

Jakarta, Oktober 2007

Mengetahui

Ketua Program Studi / Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Kholil, ST, MT)

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

LEMBAR PERSETUJUAN

**USULAN PERBANDINGAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
MENGUNAKAN METODE EOQ DAN JIT/EOQ UNTUK
MENURUNKAN BIAYA PEMESANAN PADA PERUSAHAAN SEPATU
MASAIKI**

**Nama : EKO NUR FACHRUDIN
NIM : 01602 – 042
Jurusan : TEKNIK INDUSTRI
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI
Universitas : MERCU BUANA**

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Jakarta, Oktober 2007

Pembimbing Tugas Akhir

(Indra Almahdi, Ir, Msc)

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama : EKO NUR FACHRUDIN
NIM : 01602 – 042
Jurusan : TEKNIK INDUSTRI
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI
Universitas : MERCU BUANA**

**Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya
saya sendiri kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya :**

Jakarta, Oktober 2007

(EKO NUR FACHRUDIN)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala cucuran rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan mata kuliah yang harus diselesaikan oleh mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat selama kuliah ke dalam kenyataan sehari-hari dan merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana (S-1).

Penyusunan Tugas Akhir ini penulis lakukan berdasarkan pengamatan di lapangan dan studi literature baik yang ada di Perusahaan Sepatu Masaiki maupun literature pendukung yang penulis dapatkan di kampus.

Pada kesempatan ini penulis ingin meyampaikan pengucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan sehingga tersusunnya Tugas Akhir ini :

1. Bapak Indra Almahdi, Ir, Msc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Muhammad Kholil, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan pengajaran juga motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Sonny Koeswara, M.Sc, selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan dukungan dan motivasinya.

4. Bapak Bachtiar Masnyur, selaku Manager Personalia di Perusahaan Sepatu Masaiki yang telah memberikan data juga kesempatan untuk bisa melakukan pengamatan langsung dan seluruh karyawan di Perusahaan Sepatu Masaiki.
5. Kepada kedua orang tua yang selalu memberikan doa, semangat baik moral maupun moril juga seluruh keluarga tercinta yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
6. Untuk special personality Yanuar Dwi Rachmayanti, yang telah memberikan semangat juga kasih sayang selama ini sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Untuk sahabat baik, Ape (Asep barudak Bandung), Nanik, Bani (Lay), Ferry (Otonks), D2D (cendil), yang telah memberikan semangat, kritik dan saran yang tak henti-hentinya selama ini.
8. Teman-teman di jurusan Teknik Industri khususnya angkatan 2002, terima kasih atas semangat dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna dan masih banyak kesalahan hanya milik kita sebagai umatnya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan untuk dunia pendidikan dan hendaknya apa yang penulis kerjakan dapat menjadi amal ibadah disisi Allah SWT. Amin

Jakarta, Oktober 2007

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN

KATA PENGANTAR

LEMBAR KHUSUS

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

ABSTRAKSI

BAB I. PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Perumusan Masalah	3
1.3	Pembatasan Masalah	3
1.4	Tujuan Penelitian	4
1.5	Metodologi Penelitian	4
1.6	Sistematika Penulisan	6

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1	Persediaan	8
2.2	Biaya-biaya Yang Timbul Dalam Persediaan	14
2.3	Economic Order Qunatity (EOQ)	15
2.4	Safety Stock	17

2.5	Reorder Point	17
2.6	Sistem Persediaan Just In Time (JIT)	18
2.7	Hubungan Dengan Pemasok Pada Sistem JIT	20
2.8	Metode Yang Digunakan Dalam Implementasi Sistem EOQ Ke Sistem JIT	21
2.9	Perbandingan Antara Push System Dengan Pull System	25
2.10	Kanban	29
2.11	Penggunaan Kanban	32
2.12	Cara Menggunakan Berbagai Kanban	34

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Pengumpulan Data	38
3.2	Metode Pemecahan Masalah	39
3.3	Penarikan Kesimpulan Dan Saran	39
3.4	Urutan Metode Analisis	40
3.5	Pola Pikir Penelitian	41

BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	42
4.2	Tempat Penyimpanan Bahan Baku	43
4.3	Metode Pengendalian Persediaan	44
4.4	Proses Produksi	45
4.5	Sistem Pengadaan Bahan Baku	49

4.6	Pengumpulan Data Bahan Baku Sepatu	50
4.7	Jumlah Kebutuhan Bahan Baku Untuk Kebutuhan Sepatu Masaiki	51
4.8	Biaya Pemesanan	52
4.9	Biaya Penyimpanan	53
4.10	Lead Time (Waktu Tenggang)	54
4.11	Biaya Kekurangan Persediaan Pada Perusahaan	54
4.12	Pengolahan Data	55
4.12.1	Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Sepatu Masaiki Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ)	55
4.12.2	Perhitungan Dengan Persediaan JIT	66
4.13	Menentukan Jumlah Kanban	68
4.14	Pembuatan Kanban	70
4.15	Perancangan Prosedur Pengoperasian Kanban	71

BAB V ANALISA

5.1	Analisa Sistem Pengendalian Bahan Baku	73
5.2	Prosedur Penerimaan, Penyimpanan dan Pengeluaran Bahan Baku PSM	74
5.3	Analisa Grafik Perhitungan Bahan Baku	75
5.4	Metode EOQ	77
5.5	Analisa Pengendalian Persediaan Dengan Metode EOQ ...	78

5.6	Pengurangan Persediaan	80
5.7	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Dalam Pengembangan Persediaan Bahan Baku Di Perusahaan Sepatu Masaiki Guna Menurunkan Biaya Pemesanan Ekonomis	81
5.8	Analisa Pengendalian Persediaan Dengan JIT	82
5.9	Analisa Sistem Kanban	85
5.10	Kondisi Yang Diharapkan Setelah Perbaikan	88

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	89
6.2	Saran	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1.1. Metodologi Penelitian	5
2.1. Grafik Persediaan	11
2.2. Kurva Biaya Persediaan Bahan Baku	13
2.3. Mass Productions Push System	26
2.4. Just In Time Demand Pull System	27
2.5. Klasifikasi Kanban	31
2.6. Langkah Dalam Menggunakan Dua Kanban	32
2.7. Langkah-langkah Menggunakan Kanban Penarikan Dan Kanban Produksi	36
2.8. Rantai Kanban Dan Unit Fisik	36
3.1. Urutan Metode Analisis	40
3.2. Pola Pikir Penelitian	41
4.1. Gudang Penyimpanan Bahan Baku PSM	43
4.2. Lay Out Produksi PSM	45
4.3. Contoh Kanban Bahan Baku Uppershoes	71
4.4. Prosedur Pengoperasian Kanban	72
5.1. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Upper	75
5.2. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Bottom	76
5.3. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sockliner	76

DAFTAR TABEL

Tabel :

4.1. Biaya Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2006	51
4.2. Biaya Pemesanan	53
5.1. Hasil Grafik Tingkat Pemesanan Ekonomis	77
5.2. Hasil Perhitungan Dengan Metode <i>EOQ</i>	78
5.3. Perhitungan Dengan Persediaan JIT	82
5.4. Analisa Perbandingan Biaya Total Antara Perusahaan <i>EOQ</i> Dengan JIT	84
5.5. Biaya Penghematan Antara <i>EOQ</i> Dengan JIT Dalam Persen (%)	84

ABSTRAKSI

Inventory (persediaan) seringkali merupakan salah satu sumber masalah yang tersembunyi pada perusahaan. Persediaan memerlukan tempat, tambahan pekerja dan penjagaan untuk perawatan dan pemeliharaan, sementara uang yang ditanamkan tidak menghasilkan profit atau keuntungan. Di lain pihak fungsi persediaan sangat diperlukan sebagai salah satu subsistem pada proses produksi.

PSM menghadapi masalah, sulitnya pengontrolan jumlah material (bahan) yang optimum dalam menunjang kegiatan produksi. Jumlah bahan diperlukan untuk menentukan kapan dilakukan pemesanan kembali, mengetahui berapa banyak kapasitas yang optimum dan ekonomis untuk mencukupi kebutuhan berapa lama, dan apakah kemampuan dan kapasitas gudang (tempat penyimpanan) sudah sesuai untuk menghindari resiko kerusakan bahan. Masalah-masalah seperti ini memerlukan penanganan khusus.

Penelitian yang penulis lakukan di perusahaan ini memberikan solusi pembenahan sistem persediaan yang ada. Penulis juga memberikan alternatif pendekatan penerapan sistem produksi tepat waktu atau Just In Time dengan pemakaian kartu kanban sebagai alat bantu pengontrolan persediaan bahan.

Perbaikan sistem pengendalian persediaan dilakukan dengan perhitungan dan penetapan Economic Order Quantity (EOQ), reorder point (titik pemesanan kembali) dan penggunaan serta pengoperasian kartu kanban yang memuat data-data mengenai informasi bagi pengontrolan level persediaan.

ABSTRACT

Inventory oftentimes represents one of problems that are hidden in a company. Inventory needs place, additional workers, and custody for the maintenance and also conservancy, whereas money that is inculcated can't yield profits or advantages. On the other hand, the inventory function is needed as one of subsystems of production process.

PSM faces the problems which are the difficulty to control the optimum materials in supporting the production activity. The amount of materials is needed to determine when the management can re-order the materials, knowing the optimum and economic capacity to answer the demand of requirement for a periodic time, and whether the ability and capacity warehouses have according to avoid risk of material damage. All of the problems like that need special handling.

The research which the writer did in this company has given the solution of correction system for the existing inventories. Writer also has given the alternative approach of applying system, timely production or Just In Time with usage of the card of "kanban" as the control tool for the inventories.

The repairing of inventory control system is conducted with calculation and using the Economic Order Quantity (EOQ), reorder point and the using card of "kanban" that is loading the information data for inventory level control.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Persaingan bisnis di era globalisasi yang semakin ketat mendorong perusahaan berpacu menarik minat pelanggan dengan menjual produk yang memuaskan. Hal yang dapat memuaskan pelanggan adalah kualitas produk yang baik, harga yang kompetitif dan *delivery* yang tepat waktu. Untuk mewujudkan hal-hal di atas setiap perusahaan manufaktur melakukan efisiensi sumber daya. Semua itu dilakukan agar biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi suatu barang dapat diminimasi dan kualitas tetap terjaga.

Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam rangka efisiensi sumber daya adalah dengan pengendalian persediaan, baik persediaan bahan mentah, *work in process (WIP)*, maupun persediaan barang jadi (*finished good*). Persediaan adalah salah satu aset penting dalam perusahaan karena mempunyai nilai yang sangat

besar dan mempunyai pengaruh terhadap biaya operasi. Karenanya, perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan penting yang harus mendapat perhatian khusus dari manajemen perusahaan. Pengendalian persediaan yang tidak baik akan mengganggu proses produksi dan memboroskan sumber daya.

Untuk itu suatu perusahaan harus mempunyai sistem pengendalian persediaan yang baik. Salah satu sistem persediaan yang banyak diperhatikan khususnya pada perusahaan-perusahaan Jepang adalah *Just In Time* (JIT). Sistem JIT dikembangkan berdasarkan ide bahwa persediaan adalah pemborosan, karena ia menutupi masalah-masalah kualitas dan biaya. Karena itu sistem JIT dikembangkan untuk menghilangkan ketergantungan pada persediaan. Eliminasi atau reduksi persediaan dalam sistem JIT akan mampu memberikan material secara tepat waktu ke pelanggan. Dalam JIT, persediaan akan diusahakan seminimum mungkin diperlukan untuk menjaga tetap berlangsungnya produksi. Material harus tersedia dalam jumlah dan waktu yang tepat saat diperlukan, serta dengan spesifikasi dan mutu yang tepat sesuai dengan yang dikehendaki.

Perusahaan Sepatu MASA IKI (untuk selanjutnya disebut PSM) merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri dan perdagangan sepatu, sandal dan tas dari kulit dengan menggunakan merk dagang "MASA IKI" yang berlokasi di Perkampungan Industri Blok A No. 75-76 Pulo Gadung-Jakarta Timur.

Produk sepatu yang dihasilkan terdiri dari sepatu sport dan sepatu kulit yang digunakan untuk ke kantor. Dalam melaksanakan kegiatannya, perusahaan ini melaksanakan proses produksi secara kontinu dengan cara bertahap mulai dari

pembelian atau pemesanan kulit sebagai bahan baku sampai menjadi sepatu yang siap untuk dijual.

PSM yang tetap ingin dapat bersaing dalam dunia bisnis menyadari bahwa kinerja sistem persediaan yang ada saat ini masih dapat ditingkatkan. Perusahaan ingin menghemat biaya persediaan tahunan sedikitnya 30%. Oleh karena itu, tugas akhir ini mencoba untuk menjawab kebutuhan PSM, dengan cara menerapkan JIT pada sistem persediaan PSM.

1.2 Perumusan Masalah.

Masalah yang dihadapi oleh PSM khususnya pada bagian persediaan adalah ketidakseimbangan antara bahan baku yang masuk dengan bahan baku yang dibutuhkan untuk proses yang berakibat penumpukan persediaan. Untuk itu perlu dilakukan beberapa hal, yaitu :

1. Pembenahan sistem persediaan yaitu dengan memberikan usulan sistem produksi tepat waktu (JIT).
2. Meminimasi persediaan bahan baku sampai pada suatu titik, dimana produksi masih dapat dijalankan secara optimal tanpa adanya pemberhentian produksi.

1.3 Pembatasan Masalah.

Karena terdapat keterbatasan waktu dan tenaga, maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

Penelitian pengendalian persediaan hanya dilakukan pada tipe bahan kulit yang diperlukan dalam proses produksi sepatu kantor, dan pembahasan dibatasi hanya

sebatas target minimum yang ingin dicapai oleh perusahaan sebesar 30% dari total biaya tahunan lama dengan spesifikasi bahan baku kulit sepatu pria.

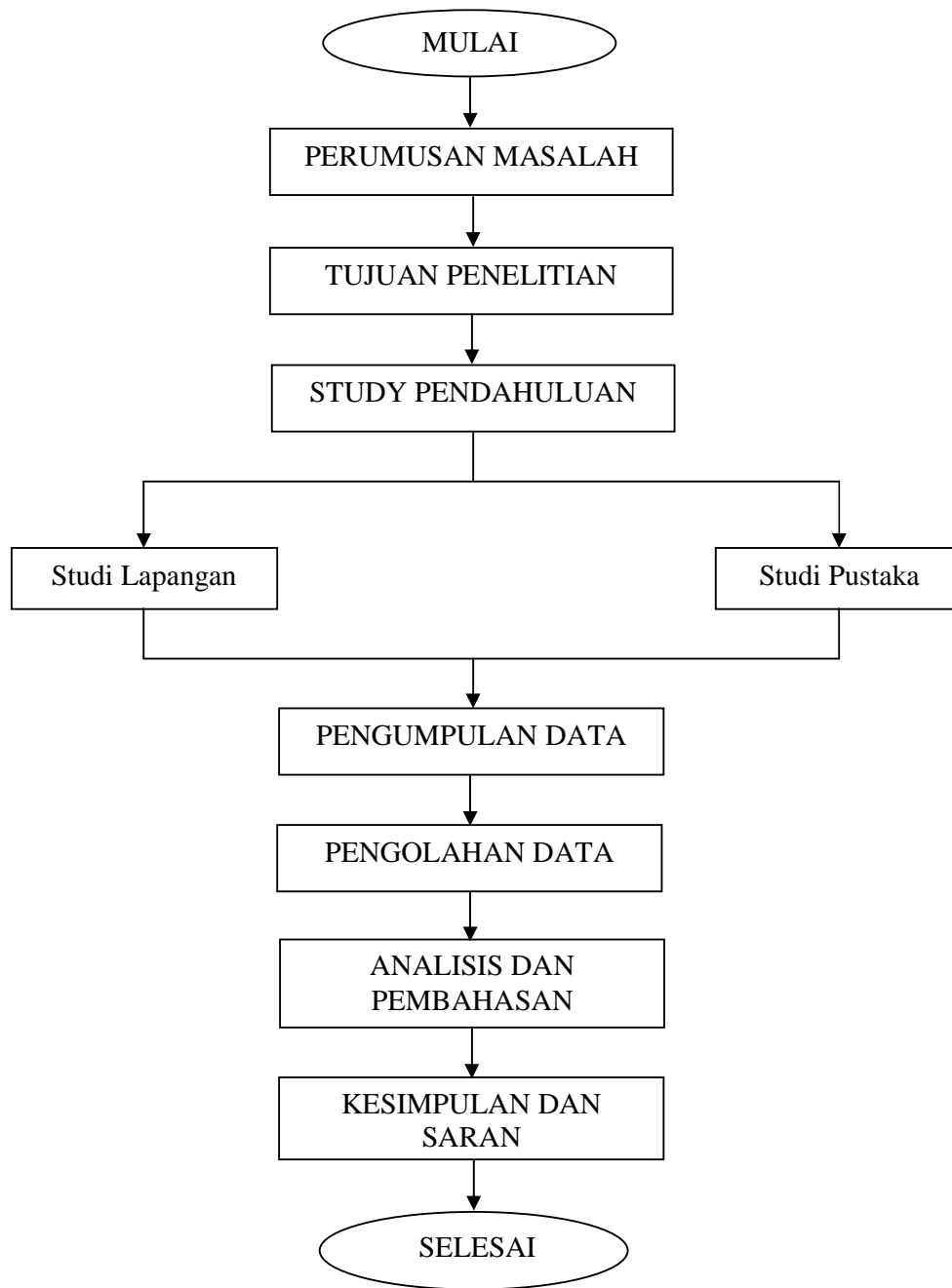
1.4 Tujuan Penelitian.

Adapun tujuan dan manfaat yang diharapkan oleh penulis dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengevaluasi pengendalian persediaan bahan baku untuk dapat meminimalkan jumlah persediaan dengan biaya pemesanan yang ekonomis.
2. Menentukan jumlah pesanan optimum, dan membandingkan antara manajemen persediaan EOQ dan manajemen persediaan JIT, berdasarkan total biaya tahunan.
3. Memberikan masukan kepada perusahaan untuk menentukan pilihan sistem yang akan di gunakan pada manajemen persediaannya.

1.5 Metodologi Penelitian.

Penelitian dilakukan secara langsung di lapangan dengan mendapatkan informasi persediaan bahan baku. Langkah selanjutnya adalah mengolah dan menganalisa data yang telah dikumpulkan tersebut. Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.1.
Metodologi Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan.

Penulisan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan yang secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan uraian awal masalah yang paling mendasar, yang meliputi penguraian latar belakang, pokok permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menyajikan dan menjelaskan konsep dan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam laporan.

BAB III METODOLOGI DAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini menerangkan tentang bagaimana dan dalam bentuk apa data dikumpulkan, kemudian berisi langkah-langkah pemecahan masalah dari awal sampai akhir.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang data-data yang diperoleh dari perusahaan dan setelah data yang mendukung laporan ini terkumpul maka dilakukan pengolahan data serta analisis serta pembahasan dari pengolahan data hasil dari bab sebelumnya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang analisis dan pembahasan yang dilakukan setelah melihat hasil pengumpulan dan pengolahan data, dan juga memberikan usulan untuk mendapatkan solusi bagi masalah yang sedang dihadapi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diambil kesimpulan dari hasil pengolahan data dari analisis yang telah dilakukan, serta saran-saran untuk perbaikan dan penelitian lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Persediaan

Persediaan adalah aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan proses produksi, ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi. Persediaan merupakan sejumlah bahan-bahan, serta barang-barang jadi atau setengah jadi atau produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari komponen atau pelanggan setiap waktu.(Assuari,1994)

Alasan adanya persediaan adalah :

1. Dibutuhkannya waktu untuk menyelesaikan operasi produksi untuk memindahkan produk dari suatu tingkat ke tingkat proses yang lain, yang disebut persediaan dalam proses dan pemindahan.
2. Alasan organisasi, untuk memungkinkan satu unit atau bagian membuat jadwal operasinya secara bebas, tidak tergantung dari unit lainnya.

Persediaan yang diadakan mulai dari bentuk bahan mentah sampai dengan barang jadi, antara lain berguna untuk :

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
2. Menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan.
3. Untuk menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada di pasar.
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi.
5. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
6. Memberikan pelayanan (*service*) kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya dimana keinginan pelanggan pada suatu waktu dapat dipenuhi atau memberikan jaminan tetap tersedianya barang tersebut.
7. Membuat pengadaan atau produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualannya.

Sebagian besar dari sumber-sumber perusahaan juga sering dikaitkan di dalam persediaan yang akan digunakan dalam perusahaan. Nilai dari persediaan harus dicatat, digolongkan menurut jenisnya yang kemudian dibuatkan perincian dari masing-masing barangnya dalam suatu periode yang bersangkutan. Pada akhir suatu periode, pengalokasian biaya-biaya dapat dibebankan pada aktivitas yang terjadi dalam periode tersebut dan untuk aktivitas mendatang juga harus ditentukan. Kegagalan dalam mengalokasikan biaya akan dapat menimbulkan kegagalan dalam mengetahui posisi keuangan dan kemajuan yang telah dicapai oleh suatu perusahaan secara layak.

Dari keterangan di atas dapatlah diketahui bahwa persediaan sangat penting bagi perusahaan karena berfungsi menghubungkan antara operasi yang berurutan dalam pembuatan suatu barang dan menyampaikannya kepada konsumen. Persediaan memungkinkan terlaksananya operasi produksi, karena faktor waktu antara produksi dapat dihilangkan sama sekali ataupun diminimumkan. Persediaan dapat diminimumkan dengan mengadakan perencanaan produksi yang lebih baik, serta organisasi bagian produksi yang lebih efisien.

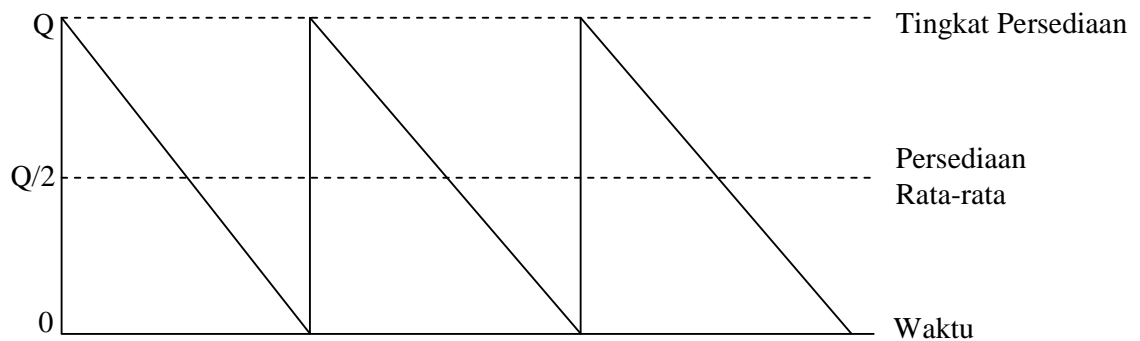
Persediaan membantu untuk memisahkan pemasok, produsen dan konsumen. Persediaan juga mengizinkan pengadaan bahan baku dalam ukuran lot ekonomis dan juga pengolahan bahan baku ini menjadi barang jadi dalam jumlah yang lebih ekonomis. Persediaan bahan baku memisahkan pemasok bahan baku dari para pemakai bahan baku ini. Persediaan barang jadi memisahkan konsumen dari produsen barang jadi tersebut. Dalam suatu pabrik di mana bahan-bahan

diolah dalam bentuk lot, diperlukan beberapa persediaan barang setengah jadi yang berada di departemen-departemen. menurut Biegel (1992), persediaan dalam proses memisahkan departemen-departemen yang ada di dalam pabrik.

Pada umumnya persoalan yang dihadapi dalam pengendalian persediaan adalah penentuan besarnya persediaan yang optimal. Dalam hal ini akan selalu timbul dua tujuan yang saling bertentangan yaitu meminimumkan ongkos dan memaksimalkan pelayanan. Jika persediaan kecil, maka yang timbul akan kecil sedang resiko untuk kegagalan akan menjadi besar. Demikian pula sebaliknya.

Jadi tujuan pengendalian persediaan adalah untuk meminimumkan ongkos total yang terjadi sebagai akibat adanya ongkos-ongkos pemesanan.

Pola pemakaian material diasumsikan berdasarkan bentuk gigi gergaji seperti gambar di bawah ini



Gambar 2.1. Grafik Persediaan

Garis vertikal menyatakan penerimaan segera suatu pesanan Q. Pemakaian material yang konstan dinyatakan dalam garis gradien menurun yang mengindikasikan tingkat persediaan yang perlahan-lahan menurun sampai mencapai titik nol selama selang antar periode T sedangkan $Q/2$ adalah jumlah rata-rata barang yang disimpan. Ongkos pesan pertahun didapat dengan cara mengalikan jumlah pesanan pertahun dengan ongkos pesan per pesanan.

Biaya pemesanan pertahun.

= Frekuensi pemesanan x biaya pemesanan.

$$\frac{D}{Q} x S$$

Biaya Penyimpanan Pertahun

= Persediaan rata-rata x biaya penyimpanan

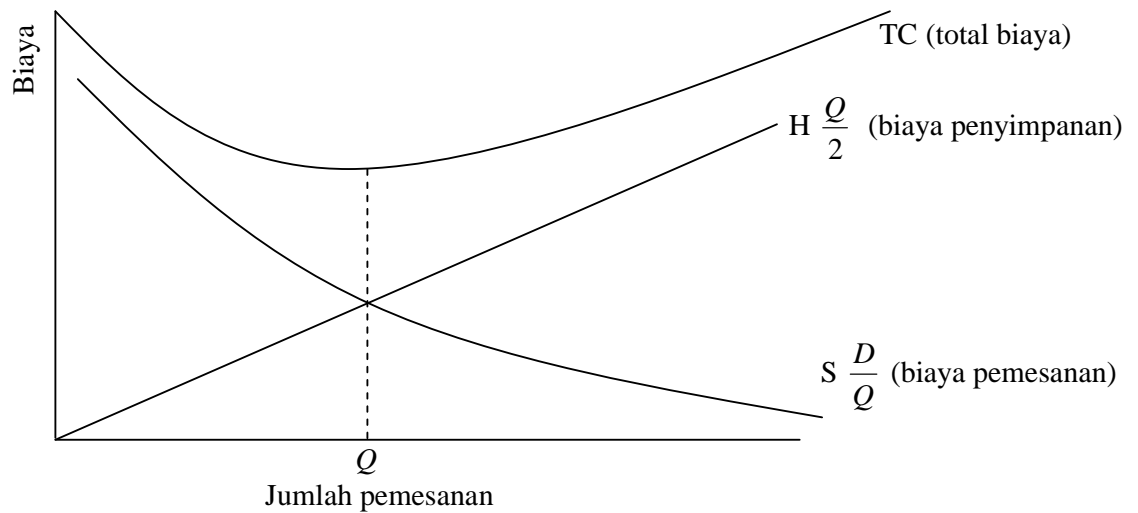
$$= \frac{Q}{2} x H$$

Dengan demikian biaya total pertahun (TC)

= Biaya pemesanan + biaya penyimpanan

$$= \frac{D}{Q} x S + \frac{Q}{2} x H$$

Total biaya minimum terjadi apabila dua komponen biaya yakni biaya penyimpanan dan biaya pemesanan saling berpotongan pada satu titik. Bila biaya dituangkan dalam bentuk grafik, maka dapat terlihat seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.2. Kurva Biaya Persediaan Bahan Baku

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui *optimal order quantity* (Q) sebagai berikut :

$$\frac{D}{Q} x S = \frac{Q}{2} x H$$

$$2 DS = HQ^2$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H}$$

Maka dengan demikian jumlah pemesanan ekonomis (Q) adalah :

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dimana :

- D = Jumlah kebutuhan barang (volume/tahun)
- S = Biaya pemesanan (Rp/pesanan)
- H = Biaya penyimpanan (% terhadap nilai barang)
- C = Harga barang (Rp/tahun)
- Q = Jumlah pemesanan (volume)
- TC = Biaya total persediaan (Rp/tahun)

2.2 Biaya-biaya Yang Timbul Dalam Persediaan.

1. Biaya pemesanan (*ordering costs*)

Adalah biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pemesanan barang atau bahan dari penjual, sejak dari pesanan dibuat dan dikirim ke penjual, sampai barang atau bahan tersebut dikirim dan diserahkan serta diinspeksi di gudang atau daerah pengolahan (*process areas*).

2. Biaya yang terjadi dari adanya persediaan (*inventory carrying costs*)

Adalah biaya yang diperlukan berkenaan dengan adanya persediaan yang meliputi seluruh pengeluaran yang dikeluarkan sebagai akibat adanya sejumlah persediaan.

3. Biaya kekurangan persediaan (*stock out costs*)

Adalah biaya yang timbul sebagai akibat terjadinya persediaan yang lebih kecil daripada jumlah yang diperlukan.

4. Biaya yang berhubungan dengan kapasitas (*capacity associated costs*)

Adalah biaya yang terdiri dari biaya kerja lembur, biaya latihan, biaya pemberhentian kerja, dan biaya pengangguran.

2.3 Economic Order Quantity (EOQ).

Economic Order Quantity (EOQ) adalah jumlah barang yang dipesan yang paling kecil menimbulkan biaya-biaya yang berhubungan dengan pemesanan dan biaya-biaya persediaan lainnya. EOQ biasanya digunakan untuk menimbulkan biaya pesan (*Ordering Cost*) dan biaya penyimpanan (*Holding Cost*). Notasi yang digunakan sebagai berikut :

D = Jumlah kebutuhan barang (unit/tahun)

S = Biaya pemesanan (rupiah/pesanan)

h = Biaya penyimpanan (% terhadap nilai barang)

C = Harga barang (rupiah/unit)

H = $h \times C$ = Biaya penyimpanan (rupiah/unit/tahun)

Q = Jumlah pemesanan (unit/pesanan)

F = Frekuensi pemesanan (kali/tahun)

T = Jarak waktu antar pesanan (tahun, hari)

TC = Biaya total persediaan (rupiah/tahun)

Biaya pemesanan per tahun :

= frekuensi pesanan x biaya pesanan

$$TS = \frac{D}{Q} x S$$

Biaya penyimpanan per tahun :

= persediaan rata-rata x biaya penyimpanan

$$TH = \frac{Q}{2} H$$

Biaya total per tahun :

= biaya pemesanan + biaya penyimpanan

$$TC = \frac{D}{Q} x S + \frac{Q}{2} x H \text{ atau } TC = TS + TH$$

EOQ terjadi jika biaya pemesanan = biaya penyimpanan, maka :

$$\frac{D}{Q} x S = \frac{Q}{2} x H$$

$$2DS = HQ^2$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H}$$

Maka
$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Q^* adalah EOQ, yaitu jumlah pemesanan yang memberikan biaya total persediaan terendah.

2.4 Safety Stock.

Persediaan pengaman diperlukan apabila penggunaan persediaan melebihi perkiraan, sehingga terjadi kekurangan atau keterlambatannya proses produksi. Penentuan persediaan pengaman (*safety stock*) dapat dirumuskan pada persamaan dibawah ini:

$$SS = Z . \sigma . L^{1/2}$$

Dimana :

SS = Persediaan pengaman (*safety stock*)

Z = Faktor pengaman, harganya tergantung pada besarnya service level yang diinginkan dan dapat dilihat dari distribusi normal

σ = Standar deviasi

L = Lead Time

2.5 Reorder Point (ROP).

Dalam pelaksanaan operasi perusahaan, maka bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak cukup dengan satu kali pembelian saja. Dengan demikian perusahaan secara berkala akan mengadakan pembelian kembali, dan ini berhubungan dengan adanya *lead time* dan *safety stock*.

Penentuan *Reorder Point (ROP)* dapat ditentukan :

$$ROP = SS + D$$

Dimana :

SS = Safety Stock

D = Rata-rata demand per periode

2.6 Sistem Persediaan *Just In Time*(JIT)

Dalam konsep JIT dilakukan eliminasi biaya melalui eliminasi jumlah persediaan (persediaan = 0). Eliminasi jumlah persediaan ini secara otomatis menghilangkan biaya penyimpanan dan transportasi sekaligus mengakibatkan penurunan tingkat toleransi terhadap kesalahan produk. Penetapan JIT menuntut adanya kualitas kerja yang tinggi dan beban kerja yang seimbang (*balance capacity*) untuk menghindari terjadinya penundaan (*delay*) produk maupun kekecewaan pelanggan atau konsumen.

Sistem JIT ini sudah lama diterapkan oleh Jepang sejak tahun 60-an dengan memanfaatkan kemampuan para pemasok bahan baku dan suku cadang atau komponen yang dapat memenuhi kebutuhan mereka secara tepat waktu (*just in time*). Sistem JIT ala Jepang ini dikenal dengan istilah *KANBAN* atau kartu. Falsafah yang digunakan dalam pemanfaatan kemampuan para pemasok tersebut adalah untuk mengurangi waktu tunggu (*lead time*) dari para pemasok bahan baku atau komponen dan mengurangi waktu produksi sehingga produksi produk dapat lebih cepat sampai ke tangan konsumen. Menurut Zulian (2005), penerapan sistem JIT bertujuan untuk (1) meniadakan persediaan (*zero inventory*), (2) meniadakan produk cacat (*zero defects*), dan (3) meniadakan gangguan pada skedul produksi (*zero schedule interruptions*).

Prinsip-prinsip sistem pengendalian persediaan *JIT* ada 6, yaitu :

1. Mengurangi ukuran lot dan meningkatkan frekuensi pemesanan
2. Mengurangi *buffer* persediaan (persediaan yang tidak digunakan, hanya sebagai persiapan untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan).
3. Mengurangi biaya pembelian bahan baku

Antara lain dengan mengurangi jumlah *supplier* hingga sesedikit mungkin, mengajukan kontrak jangka panjang dengan *supplier*, serta meningkatkan hubungan kerja sama dengan *supplier* sehingga semua kegiatan yang berhubungan dengan *supplier* dapat dikerjakan seefisien mungkin.

4. Meningkatkan pengendalian bahan baku

Dilakukan dengan cara menyusun sebaik mungkin susunan daerah kerja (bagian yang saling berhubungan diposisikan sedekat mungkin). Sehingga perpindahan barang dari suatu tempat ke tempat yang lain tidak mengalami gangguan.

5. Mencoba untuk persediaan nol (*zero inventory*)

Persediaan yang tidak terpakai harus dikurangi atau dihilangkan sebisa mungkin.

6. Mencari pemasok yang dipercaya

Kunci untuk menerapkan *JIT* adalah adanya barang dalam jumlah yang tepat dan pada waktu yang diperlukan. Jika waktu pengiriman barang dari *supplier* tidak beraturan, maka penerapan *JIT* akan terlambat. Dalam *JIT* jumlah *supplier* yang sedikit diinginkan supaya hanya yang dapat di ajak bekerja

sama dengan sistem yang akan digunakan untuk menunjang penerapan JIT di perusahaan.

2.7 Hubungan Dengan Pemasok Pada Sistem JIT.

Dalam *JIT* diperlukan hubungan antara pemasok dengan departemen pembelian perusahaan. Hubungan ini harus berupa *partnership* yang *cooperative* dimana kedua belah pihak bekerja sama untuk mencapai masa depan yang lebih baik. Beberapa ciri khas hubungan tersebut (Schiderjans,1993) :

1. Kontrak jangka panjang dilakukan untuk menjamin keamanan pemasok untuk memastikan kontrol harga, kualitas dan ketepatan waktu pengiriman.
2. Perbaikan ketepatan waktu, diharapkan tidak terjadi kesalahan pada pengiriman bahan baku ke perusahaan baik dalam jumlah, kualitas maupun waktu.
3. Pemesanan yang *flexible* pada *JIT* produksi dilakukan berdasarkan permintaan dan bukan peramalan.
4. Perbaikan kualitas bahan baku.
5. *Lot size* kecil dengan kuantitas pemesanan dipertinggi.
6. Perbaikan terus-menerus dalam *partnership* dalam meminimasi biaya pembelian bahan baku, *material handling* dan pengiriman perusahaan, dan selalu bekerja sama dalam memecahkan setiap masalah yang berhubungan dengan *partnership* antara perusahaan dengan pemasok.

2.8 Metodologi Yang Dipergunakan Dalam Implementasi Sistem *EOQ* Ke Sistem *JIT*.

Peralihan sistem dari *EOQ* ke *JIT* sebaiknya dilakukan secara bertahap, yang paling dasar adalah meminimasi biaya *EOQ* model (biaya pemesanan dan biaya penyimpanan). Intinya adalah dengan menentukan jumlah pemesanan dan total biaya tahunan pada *EOQ* adalah :

$$\text{EOQ besarnya pemesanan (Q}^*\text{)} = \sqrt{\frac{2OD}{C}}$$

$$\begin{aligned} \text{EOQ total biaya tahunan (T}^*\text{)} &= \text{biaya penyimpanan} + \text{biaya pemesanan} \\ &= \frac{CQ^*}{2} + \frac{OD}{Q^*} \end{aligned}$$

Keterangan :

- Q* = Biaya pemesanan dalam unit pada *EOQ*
- S = Biaya pemesanan dalam rupiah/pemesanan
- D = Permintaan tahunan dalam unit
- H = Biaya penyimpanan dalam rupiah/unit
- T* = Total biaya tahunan dalam rupiah pada *EOQ*

Asumsi yang dipergunakan pada gabungan *EOQ/JIT* :

1. Biaya unit tidak dipengaruhi oleh besarnya pemesanan
2. Biaya penyimpanan tidak dipengaruhi oleh besarnya pemesanan
3. Biaya pemesanan konstan mengabaikan banyaknya pengiriman yang dijadwalkan

Untuk mengubah EOQ ke JIT, bisa dicapai dengan tetap menggunakan EOQ optimasi pemesanan dengan memotong kuantitas Q^* ke q jumlah pengiriman yang disebut pembagian pengiriman. Masalahnya adalah menentukan jumlah pengiriman optimal (n).

$$\text{JIT/EOQ besarnya pemesanan (Qn)} = (\sqrt{n}) Q^*$$

$$\text{JIT/EOQ total biaya tahunan (T}_{\text{JIT}}) = \frac{HQ^*}{2n} + \frac{SD}{Q^*}$$

$$= \left(\frac{1}{\sqrt{n}} \right) (T^*)$$

$$\text{JIT/EOQ jumlah pengiriman (q)} = \frac{Qn}{n}$$

$$\text{Penghematan dari perubahan JIT ke EOQ (s)} = \{1 - (1 - \sqrt{n})\} (T^*)$$

$$\text{JIT/EOQ jumlah optimal pengiriman (n}_m) = \left(\frac{Q^*}{m} \right)^2$$

$$\text{JIT/EOQ jumlah optimal pengiriman (n}_a) = \left(\frac{Q^*}{2a} \right)^2$$

$$\text{JIT/EOQ jumlah optimal pengiriman (n}_p) = \frac{1}{(1-p)^2}$$

Keterangan :

Q_n = Besarnya pemesanan dalam JIT per n pengiriman

n = Pengiriman optimal dalam satu tahun

Q^* = Jumlah pemesanan dalam unit pada EOQ

T^* = Total biaya tahunan dalam rupiah pada EOQ

q = Jumlah optimal unit per pengiriman

T_{JIT} = Total biaya tahunan dalam rupiah pada JIT

n_m = Jumlah pengiriman optimal dengan “n” maximum limit kapasitas
persediaan

m = Maximum limit kapasitas persediaan

n_a = Jumlah pengiriman optimal dengan “a” target level rata-rata
persediaan
in hand

a = Target level rata-rata persediaan in hand

n_p = Jumlah pengiriman optimal dengan “p” presentase penghematan
dalam
biaya tahunan

p = Presentase penghematan dalam biaya tahunan

Data-data yang harus diketahui sebelum memulai perhitungan inti antara lain:

1. Biaya pemesanan, yaitu biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pemesanan barang-barang dari pemasok. Dimulai sejak dari pemesanan dibuat dan dikirim ke pemasok sampai barang-barang tersebut dikirim dan diserahkan serta diinspeksi di gudang atau daerah pengolahan (*work centre*).

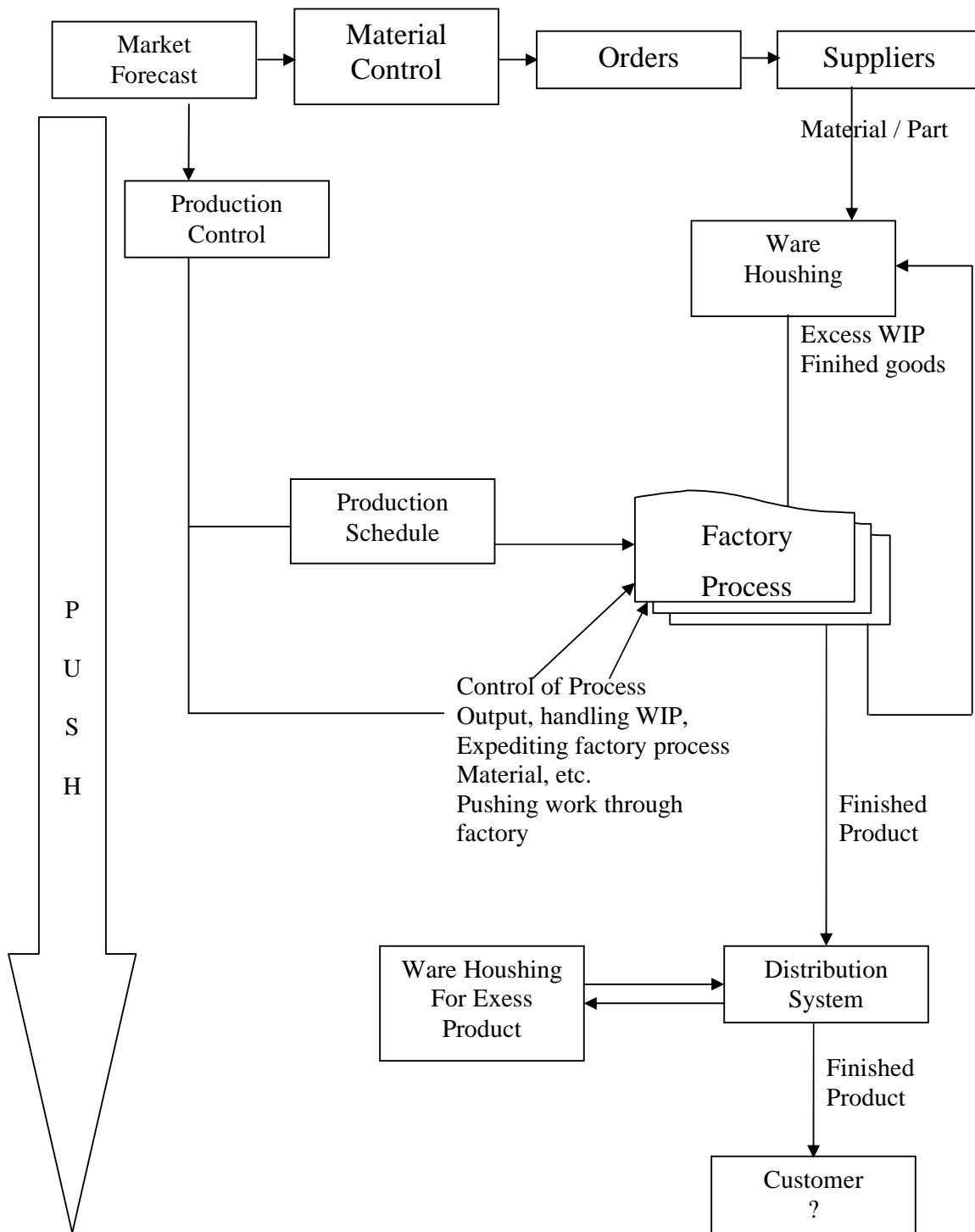
Biaya pemesanan terdiri dari : biaya telekomunikasi, tenaga kerja, angkut, dan pemeriksaan

2. Biaya penyimpanan, merupakan yang terjadi oleh karena adanya penyimpanan persediaan. Biaya-biaya yang diperlukan berkenaan dengan diadakannya persediaan yang meliputi seluruh pengeluaran perusahaan sebagai akibat adanya sejumlah persediaan. Biaya penyimpanan terdiri dari : biaya sewa gudang, modal, fasilitas dan tenaga kerja, serta kerusakan atau kehilangan.
3. Jumlah *annual demand*, yaitu total permintaan barang oleh pasar pada satu periode (tahun).

2.9 Perbandingan antara *PUSH SISTEM* dengan *PULL SISTEM*.

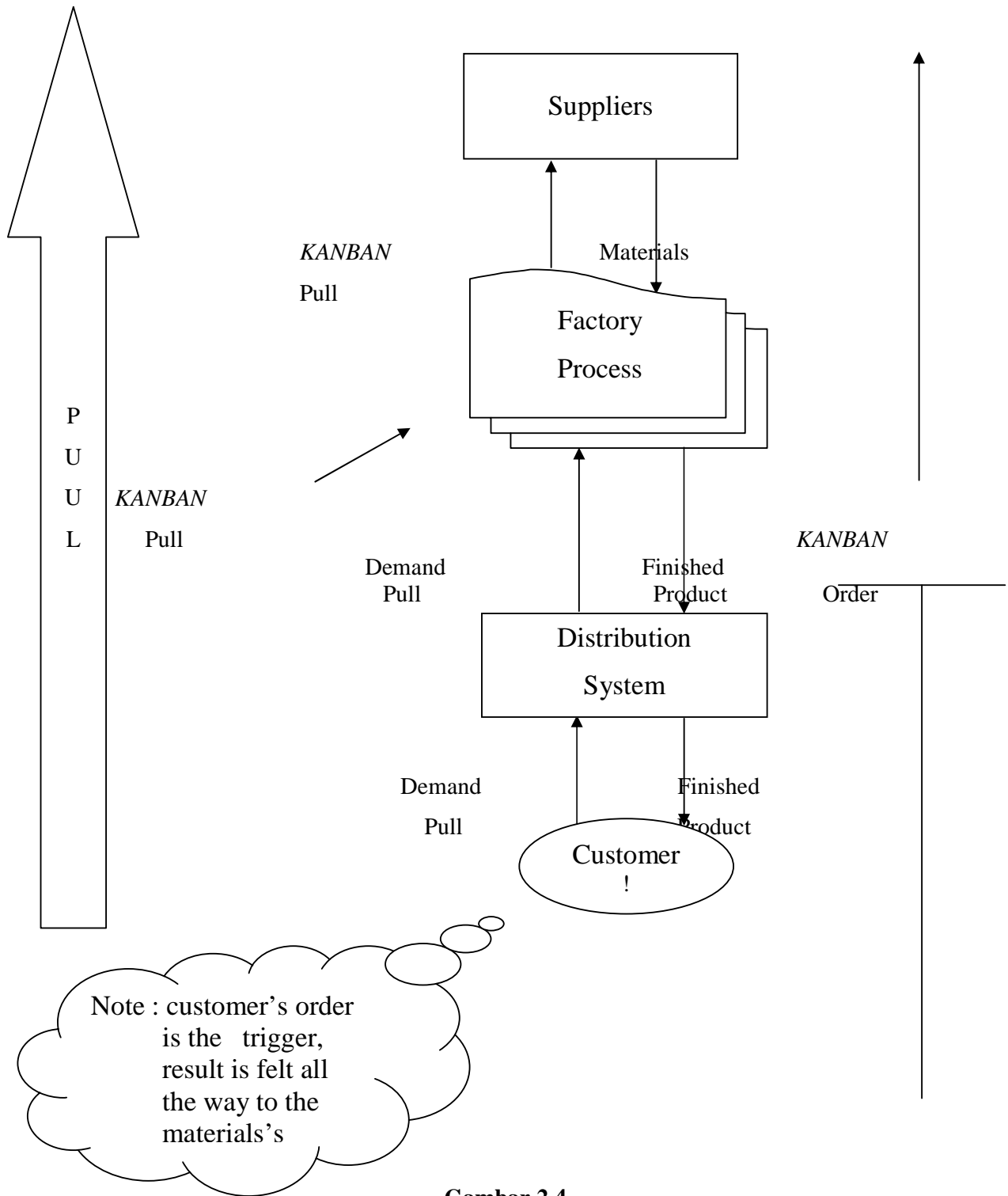
suatu sistem *push*, maksudnya adalah ramalan permintaan dari bagian penjualan memerintahkan bagian pabrik untuk memproduksi sesuai dengan jumlah yang ada diramalan permintaan pasar, kemudian bahan baku dan *part-part* dibeli, disimpan dan disediakan di bagian awal proses produksi untuk kemudian diproses sampai menjadi produk jadi. Hal tersebut dilakukan dengan harapan ada permintaan untuk produk tersebut atau disimpan dan ditahan ditangan *dealer*, dan hal ini adalah praktis untuk bisnis automobil. Keseluruhan prosedur mulai dari ramalan pasar yang tidak sempurna sampai dengan pergudangan atau *dealer* adalah bagian dari sistem *push* dalam proses produksi. Bagaimana bila pasar hanya menyerap sebagian saja ramalan permintaan produk yang diproduksi atau bahkan tidak sama sekali ? hal ini tentu saja menyebabkan kerugian dalam hal biaya dan masalah pemborosan.

Just In Time dilain pihak adalah sistem produksi secara *pull*, maksudnya adalah jadwal produksi dijalankan tidak megikuti ramalan permintaan pasar meskipun penelitian pasar sudah dilakukan untuk mengetahui apa yang diinginkan oleh konsumen. Permintaan produksi datangnya langsung dari konsumen. Setiap pemasok dan tahapan proses dalam produksi hanya diperbolehkan memproduksi atau menghasilkan *output work in process goods* berdasarkan kuantitas yang dibutuhkan oleh tahapan proses produksi selanjutnya, tidak lebih dan tidak kurang.



Gambar 2.3.

Mass Production Push System



Gambar 2.4.
Just In Time Demand Pull System

Pada gambar 1 dan gambar 2 memperlihatkan perbedaan dalam hal hubungan antara konsumen dengan pabrik. Dalam sistem produksi secara massal (*mass productions*), tidak ada sama sekali hubungan yang terjadi antara pabrik dengan konsumen. Para peramal permintaan pasar mengambil kedudukan konsumen. Dalam pabrik dengan sistem JIT, permintaan konsumen melalui sistem sampai pada pemasok pabrik bahkan sampai lebih. Sistem JIT lebih sederhana, dengan menghilangkan keseluruhan fungsi pengendalian bahan baku (*material control*) pengendalian produksi (*production control*), pergudangan (*warehousing*) dan lain sebagainya.

Kesederhanaan JIT terbukti di rantai produksi pabrik. Dalam pabrik *mass production* adalah suatu hal yang tidak mungkin untuk mengetahui semua hal dalam rantai produksi berjalan secara relatif ke jadwal. *Parts* dari berbagai macam produk dengan jumlah tertentu terletak terpisah-pisah di dalam pabrik. Cara untuk melacak keberadaan dan statusnya adalah dengan menggunakan komputer di setiap titik. Di lain pihak pabrik JIT memiliki proses yang sangat mudah untuk diawasi walaupun tanpa menggunakan komputer. *Parts* tidak lagi tersembunyi dalam pabrik JIT, satu-satunya WIP adalah WIP yang memiliki *Kanban* dari proses.

2.10 Kanban.

Kanban adalah kata dalam bahasa Jepang untuk sebuah kartu yang berarti “isyarat”. Sebagai alat bantu dalam usaha mengurangi persediaan pada penerapan JIT, orang Jepang menggunakan sistem yang “menarik” persediaan di seluruh pusat kerja. Mereka sering menggunakan istilah “kartu” untuk memberikan isyarat akan kebutuhan kontainer material berikutnya. Kartu menjadi otorisasi bagi kontainer material berikutnya untuk diproduksi. Sebuah pesanan kontainer diaktifkan oleh setiap *Kanban* dan “ditarik” dari departemen yang memproduksi atau pemasok. Sebuah urutan *Kanban* “menarik” material di sepanjang pabrik. Untuk itu digunakanlah sistem tarik dalam aplikasi *Kanban*.

Pada banyak fasilitas, sistem telah dimodifikasi sedemikian rupa sehingga meskipun disebut sebagai *Kanban*, kartu itu sendiri tidak ada. Dalam beberapa hal, sebuah posisi kosong di atas lantai merupakan indikasi yang cukup bahwa kontainer berikutnya diperlukan. Dalam kasus lain, beberapa macam isyarat seperti bendera atau kain lap memberikan tanda siaga bahwa ini merupakan untuk kontainer berikutnya.

Ketika ada kontak visual antara produsen dan pemakai, proses akan bekerja seperti ini :

1. Pemakai memindahkan container berukuran standar yang berisi komponen dari suatu kawasan penumpukan barang kecil.
2. Isyarat di kawasan penumpukan barang dilihat oleh departemen yang memproduksi sebagai sebuah perintah untuk mengisi departemen pengguna

atau kawasan penumpukan barang. Karena ukuran lot optimal, maka departemen produksi dapat membuat beberapa kontainer sekaligus.

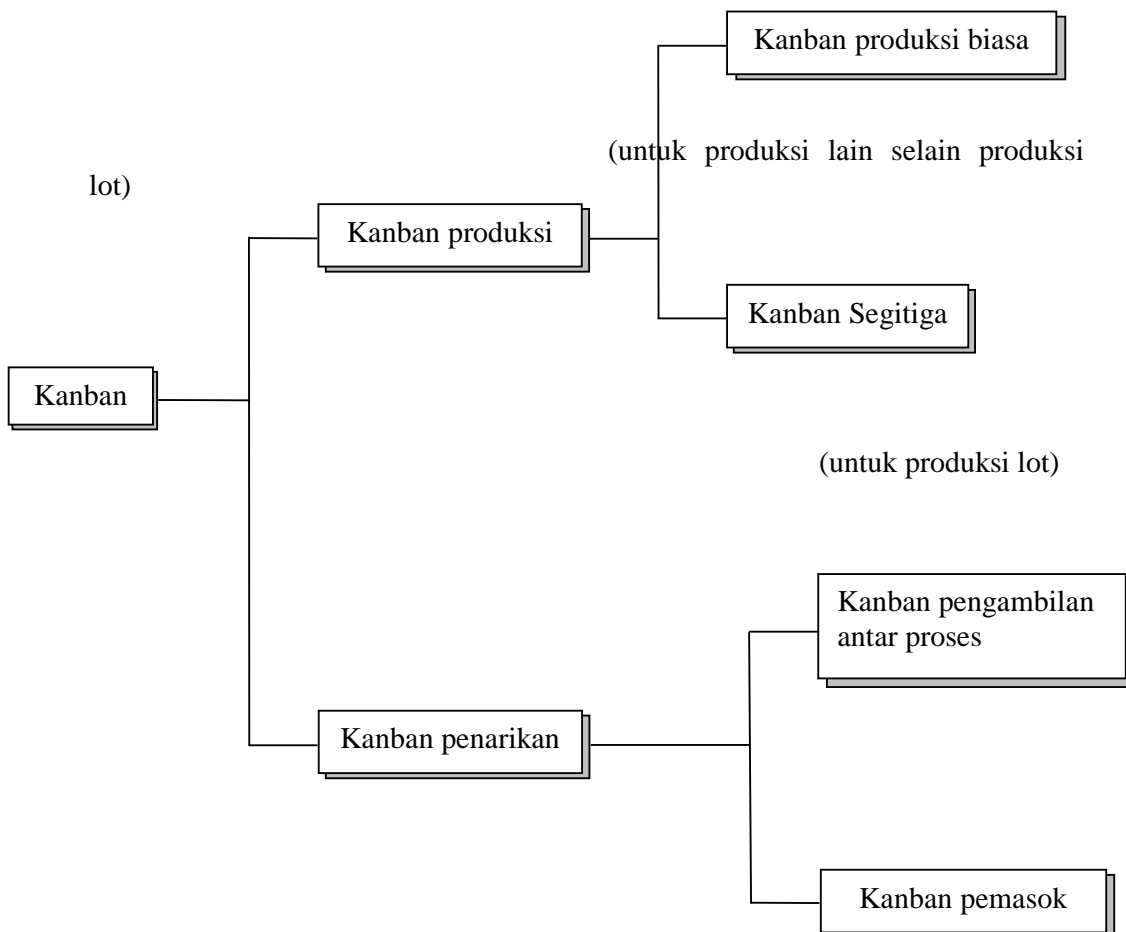
Beberapa tambahan mengenai *Kanban* yang dapat berguna :

- Ketika pemakai dan produsen tidak berada dalam kontak visual, sebuah kartu mungkin dapat digunakan; cara yang lain, sebuah cahaya atau bendera atau tanda kosong dilantai mungkin cukup memadai.
- Karena sebuah stasiun tarik mungkin memerlukan beberapa komponen yang perlu dipasok ulang, beberapa teknik *Kanban* tarik dapat digunakan untuk produk yang berbeda pada stasiun tarik yang sama.
- Pada umumnya, setiap kartu mengendalikan sejumlah tertentu atau komponen yang spesifik, walaupun berbagai sistem kartu digunakan jika sel kerja produksi menghasilkan beberapa komponen atau jika ukuran lot berbeda dengan ukuran yang dipindahkan.

Isyarat *Kanban* “menarik” material melalui proses produksi. Saat pelanggan “menarik” pesanan dari barang jadi, sebuah isyarat (kartu) dikirim ke area perakitan akhir. Area perakitan akhir menghasilkan dan memasok ulang barang jadi. Ketika perakitan akhir memerlukan komponen, isyarat dikirimka kepada para pemasok, yaitu area subperakitan dan sel kerja. Area ini menyediakan perakitan akhir. Sel kerja pada gilirannya, mengirimkan sebuah isyarat kepada pemasok bahan baku, dan area subperakitan memberitahu adanya kebutuhan pada sel kerja dan pemasok komponen yang dibeli.

Kartu *Kanban* menyediakan sebuah pengendalian langsung (batas) dari jumlah barang setengah jadi di antara sel. Jika terdapat kawasan penumpukan barang yang berdekatan, maka sebuah sistem dua-kartu dapat digunakan, sebuah kartu beredar di antara pemakain dan kawasan penumpukan barang dan area produksi.

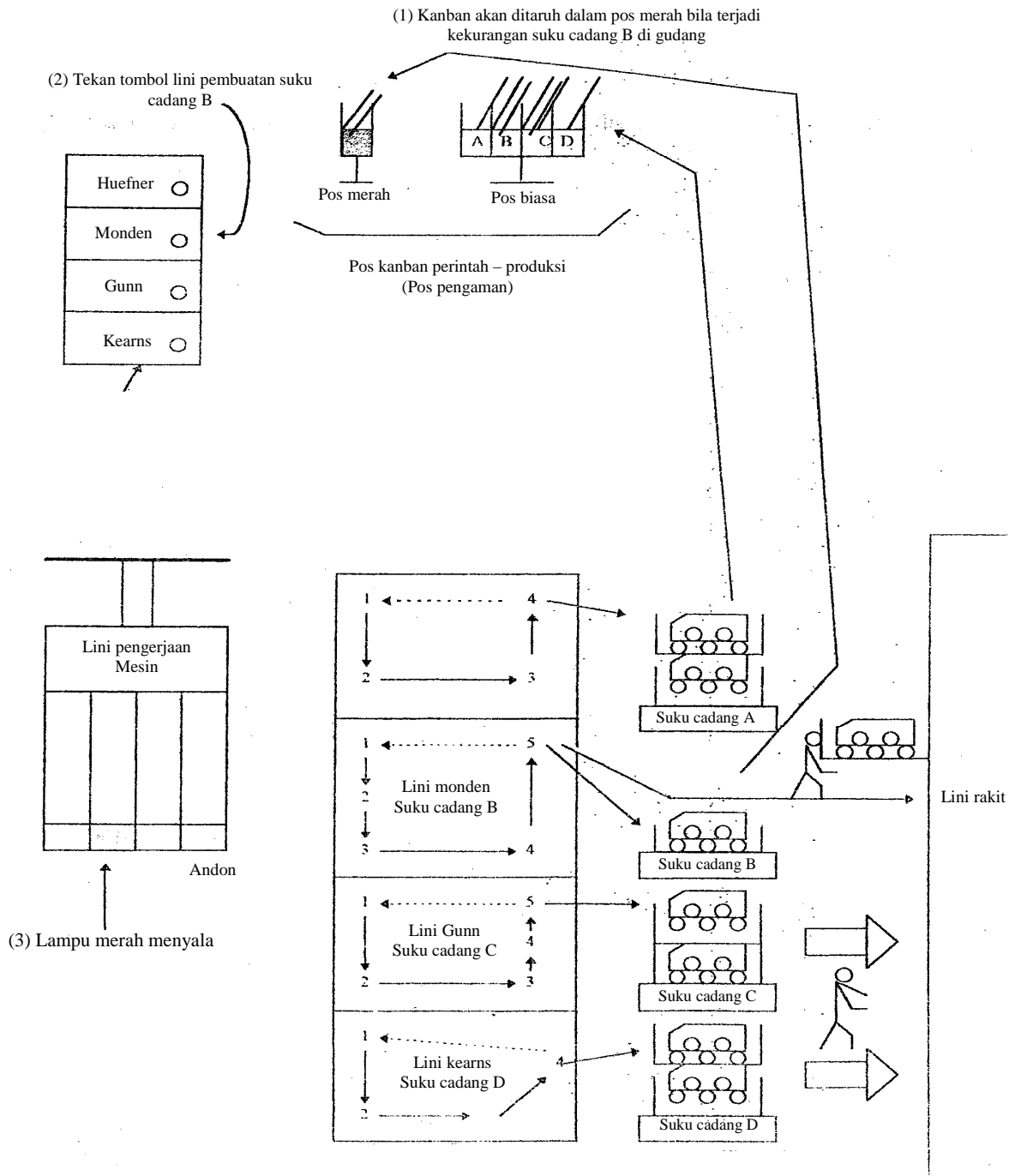
Adapun klasifikasi berbagai jenis utama *kanban* dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 2.5. Klasifikasi Kanban.

2.11 Penggunaan Kanban

Withdrawal (interprocess) Kanban dan production Kanban digunakan secara simultan.



Gambar 2.6. Langkah Dalam Menggunakan Dua Kanban

Dalam kasus itu akan dilakukan langkah sebagai berikut :

1. Pembawa itu mengeluarkan *kanban* ekspres untuk suku cadang B dan menaruhnya dalam pos *kanban ekspres* (sering disebut pos merah) disamping pos *kanban* perintah produksi pada proses pengerjaan mesin.
2. Pada saat yang sama, pembawa menekan tombol untuk lini pengerjaan mesin yang membuat suku cadang B. tombol yang digunakan mesin untuk memerintah berbagai lini pengerjaan mesin dipasang pada suatu papan disamping pos *kanban* produksi.
3. Pada suatu papan lampu listrik yang disebut Andon, lampu yang sesuai dengan suku cadang B akan diaktifkan, yang menunjukkan perlunya produksi suku cadang B.
4. Pada lini yang lampunya menyala, pekerja harus menghasilkan suku cadang B dengan segera, dan membawanya sendiri ke proses berikutnya (lini rakit) dengan permintaan maaf karena menyebabkan kekurangan itu. Kalau lampu merah mati dengan segera pekerja akan dipuji.

2.12 Cara Menggunakan Berbagai *Kanban*

Langkah-langkah menggunakan *kanban* adalah sebagai berikut :

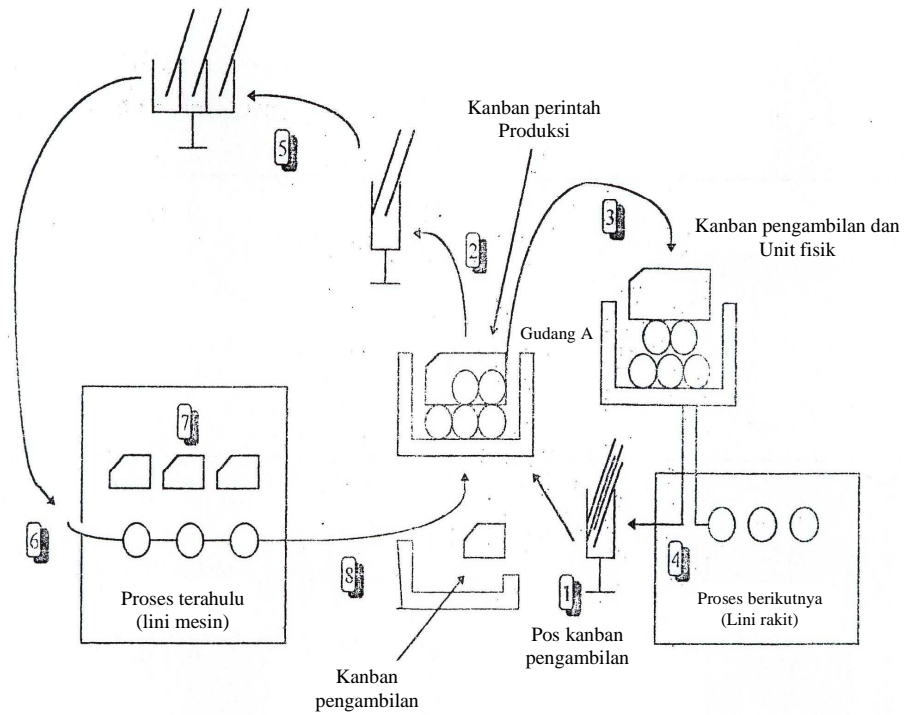
1. Pembawa dari proses berikutnya pergi ke gudang proses terdahulu dengan *kanban* penarikan yang disimpan dalam pos *kanban* penarikan (pengambilan) bersama palet kosong yang ditaruh diatas *forklift* atau *jip*. Ia melakukannya secara teratur pada waktu yang telah ditentukan.
2. Bila pembawa proses berikutnya mengambil suku cadang digudang A, pembawa itu melepaskan *kanban* produksi (perintah produksi) yang dilampirkan pada unit fisik dalam palet (tiap palet mempunyai satu lembar *kanban*) dan menaruh *kanban* lini dalam pos penerima *kanban*. Ia juga meninggalkan palet kosong di tempat yang ditunjuk oleh orang pada proses terdahulu.
3. Untuk tiap *kanban* perintah produksi yang dilepaskannya, di tempat itu ia menempelkan satu *kanban* pengambilan. Ketika menukarkan kedua jenis *kanban* itu, dengan hati-hati ia membandingkan *kanban* pengambilan dengan *kanban* perintah produksi untuk melihat konsistensinya.
4. Bila pekerja dimulai pada proses berikutnya, *kanban* pengambilan harus ditaruh dalam pos *kanban* pengambilan.
5. Pada proses terdahulu, *kanban* perintah produksi dikumpulkan dari pos penerima *kanban* pada waktu tertentu atau bila sejumlah unit telah diproduksi dan harus ditempatkan dalam pos *kanban* perintah

produksi dengan urutan yang sama dengan urutan penyobekan *kanban* digudang A.

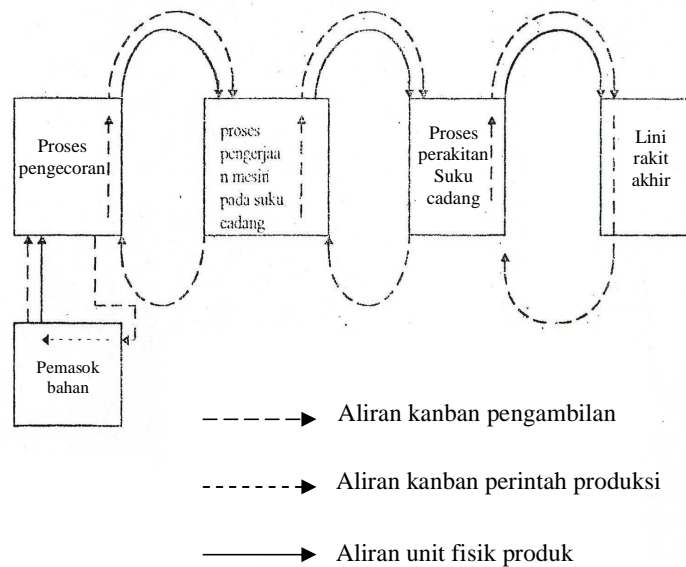
6. Menghasilkan suku cadang sesuai dengan urutan dengan nomor *kanban* perintah diproduksi didalam pos.
7. Ketika diolah, unit fisik dan *kanban* itu harus bergerak secara berpasangan.
8. Bila unit fisik siselesaikan dalam proses ini, unit ini dan *kanban* perintah produksi ditaruh dalam gudang A, sehingga pembawa dari proses berikutnya dapat mengambilnya kapan saja.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.8.

Rantai dua *kanban* itu harus selalu ada dalam banyak proses terdahulu. Akibatnya, setiap proses akan menerima jenis unit yang diperlukan, sehingga tepat waktu (*Just In-Time*) yang ideal dapat dicapai dalam setiap proses. Rantai *kanban* akan membantu mencapai keseimbangan lini agar tiap proses menghasilkan keluaran yang sesuai dengan waktu siklus. Lihat gambar 2.8.



Gambar 2.7. Langkah-langkah Menggunakan *Kanban* Penarikan Dan *Kanban* Produksi



Gambar 2.8. Rantai *Kanban* Dan Unit Fisik

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PEMECAHAN MASALAH

Beberapa alasan diperlukannya persediaan, yaitu :

1. Untuk menghindari kerugian kegagalan transaksi akibat barang yang dimiliki sudah habis (*stock out*).
2. Untuk menjamin kelancaran proses produksi, pihak perusahaan tidak mau aktifitas produksinya terhenti akibat tidak tersedianya bahan baku pada perusahaan, harus menjadikan persediaan bahan baku untuk menjaga agar proses produksi dapat berjalan terus.
3. Pihak perusahaan juga menghentikan fluktuasi harga bahan baku dan mengharapkan keuntungan dengan pembelian bahan baku dalam jumlah besar.

Tetapi perlu diingat bahwa dengan adanya persediaan bahan baku akan menyebabkan tertanamnya modal perusahaan (uang mati) yang tidak dapat diputar untuk menambah keuntungan perusahaan. Semakin besar persediaan yang dimiliki, semakin besar “uang mati” yang harus disediakan oleh perusahaan.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan cara melakukan pengamatan langsung, melihat catatan kegiatan perusahaan pada bagian persediaan, kebijaksanaan perusahaan menyangkut masalah yang berhubungan dengan persediaan dan mencari data tambahan. Ilustrasi urutan metode analisisnya dapat dilihat di Gambar 3.1.

Pengumpulan data untuk penyelesaian masalah tugas akhir ini dilakukan dengan berbagai cara :

- Observasi, yaitu pengamatan secara langsung pada persediaan PSM.
- Interview, yaitu mengadakan wawancara di lapangan tentang masalah persediaan PSM.
- Pencarian data internal, yaitu data yang tersedia pada PSM dimana penelitian ini dilaksanakan.
- Pencarian data eksternal, yaitu data yang didapat dari luar perusahaan, misalnya : informasi teknis atau non teknis dari pabrik atau *vendor* penyediaan material.

3.2 Metode Pemecahan Masalah.

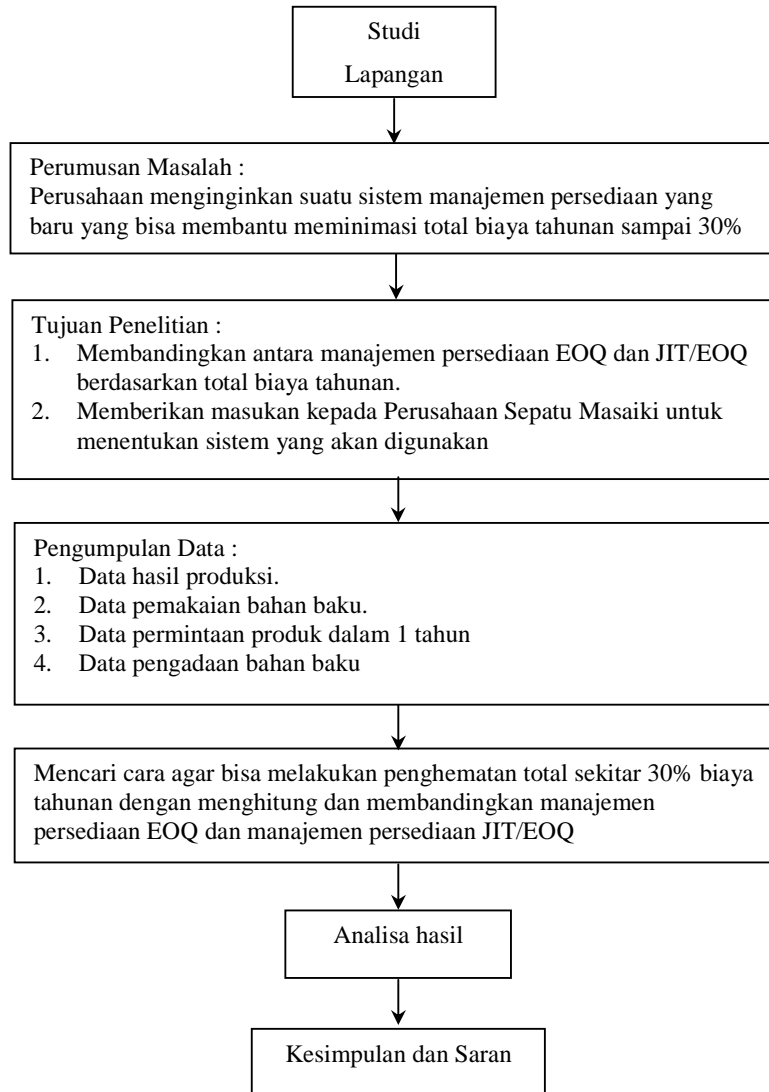
Setelah pengumpulan data dilakukan, maka dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis data sebagai langkah pemecahan masalah. Adapun langkah-langkah tersebut adalah :

1. Merancang suatu sistem persediaan bahan baku yang lebih efektif dan ekonomis untuk menunjang kelancaran proses produksi.
2. Melakukan analisa dan implementasi pendekatan penerapan konsep sistem produksi tepat waktu atau *Just In Time* (JIT).
3. Memilih model persediaan yang ditentukan oleh beberapa kendala, antara lain sifat perencanaan dan sifat kebutuhan yang ditekankan pada biaya yang seminimum mungkin.

3.3 Penarikan Kesimpulan dan Saran.

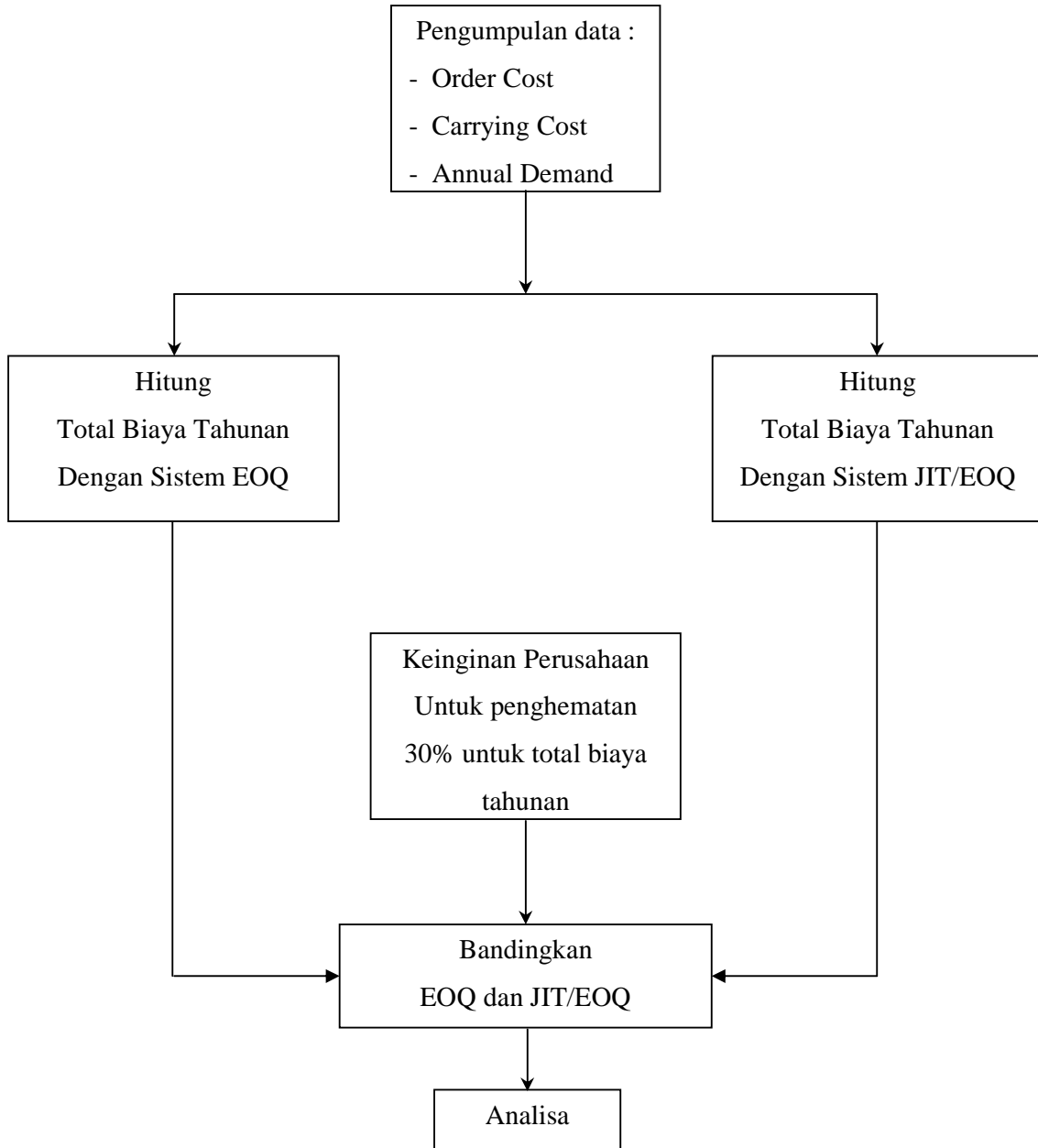
Setelah melakukan analisis maka dapat ditarik kesimpulan dan saran untuk dijadikan masukan di masa yang akan datang. Sehingga diharapkan penerapan hasil penelitian ini dapat membantu PSM untuk melakukan pengendalian persediaan secara optimal.

3.4. Uruta Metode Analisis.



Gambar 3.1. Urutan Metode Analisis.

3.5. Pola Pikir Penelitian.



Gambar 3.2. Pola Pikir Penelitian.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

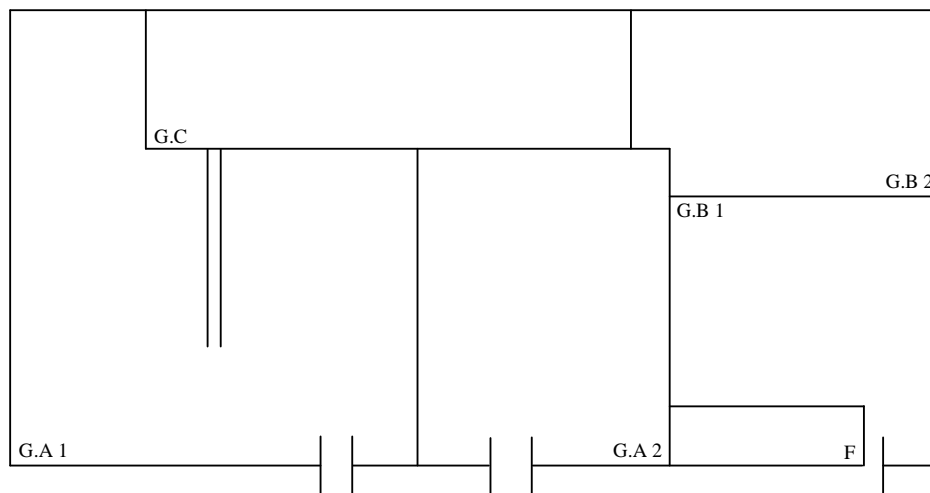
4.1. Pengumpulan Data

Penelitian dan pengumpulan data ini dilakukan di PSM, yaitu suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri sepatu. Prosedur yang dilakukan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Dengan melakukan wawancara dengan bagian yang terlibat dalam pengadaan dan pengendalian bahan baku (material) yaitu bagian logistik.
2. Dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dimana bahan baku berada.
3. Dengan melakukan pengamatan pada dokumen-dokumen atau catatan-catatan yang dapat memberikan informasi tentang persediaan yaitu laporan tentang pemakaian material dan data dari kartu kontrol persediaan.

4.2. Tempat penyimpanan bahan baku

Bahan baku ditempatkan di gudang. Material proses yang disimpan tidak memiliki tempat tetap (tidak tersusun rapi). Material selalu berpindah-pindah, barang-barang yang kecil kadang-kadang tercampur dengan yang besar sehingga sulit dicari juga sering terjadi penumpukan material proses item tertentu, sehingga material proses item lain tidak dapat disimpan dalam gudang. Berikut ini adalah bagan dari gudang penyimpanan bahan baku PSM :



Gambar 4.1 Gudang Penyimpanan Bahan Baku PSM

Keterangan :

G A 1 : Bahan baku utama 1 & 2

G A 2 : Bahan baku utama 3

G B 1 : Bahan baku penolong 1

G B 2 : Bahan baku penolong 2

G C : Bahan baku penolong 3

F : Office

*) : Bahan baku bisa dilihat pada Tabel ABC analisis

Karena jarak antara bahan baku utama dengan bahan baku penolong sangat jauh, dan pengecekan bahan baku utama tidak terlalu terkontrol oleh operator yang ada di kantor, maka sering terjadi penumpukan material yang tidak tentu.

4.3. Metode pengendalian persediaan

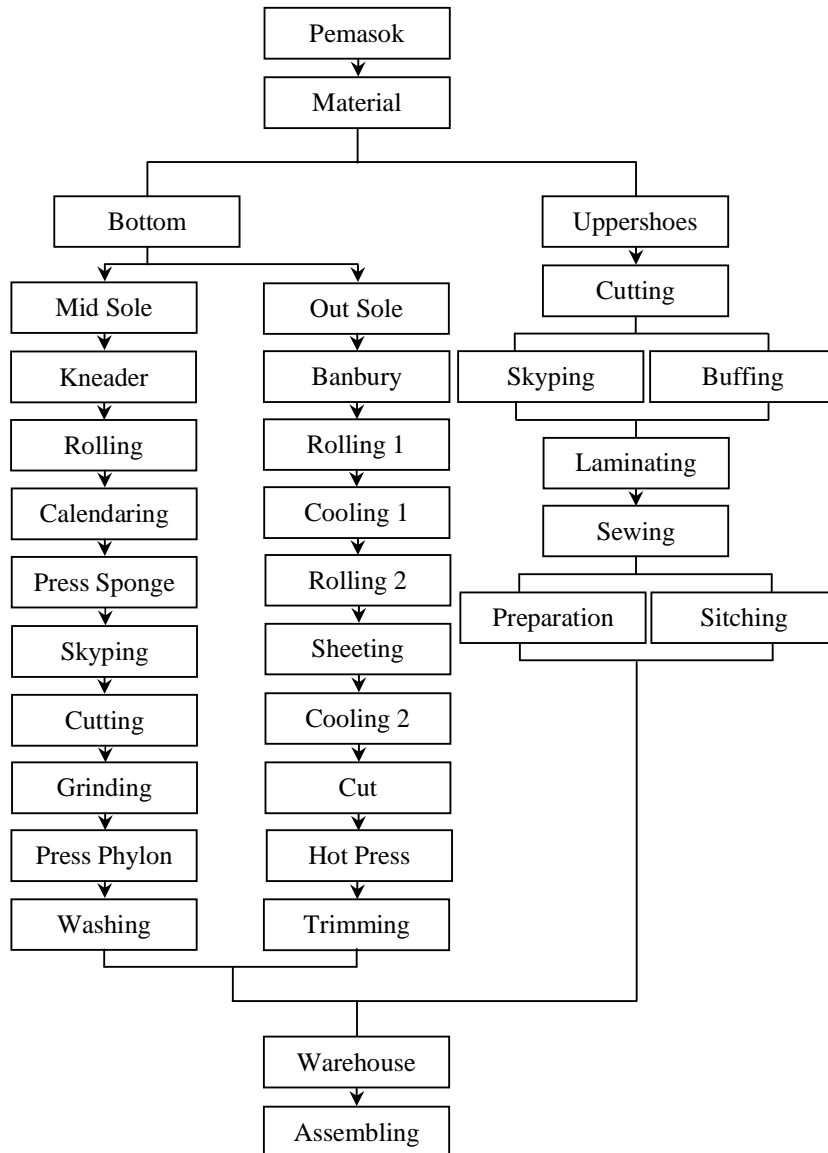
PSM melakukan pembelian bahan baku hanya berdasarkan banyaknya pemesanan sepatu, tanpa memiliki suatu metode tertentu. Pihak perusahaan selama ini belum menggunakan sistem *safety stock* dan *reorder point* secara khusus, semua dilakukan dengan menganalisa permintaan berdasarkan peramalan saja. Sehingga mereka hanya menggunakan perkiraan-perkiraan saja berdasarkan pengalaman kerja yang telah mereka lakukan. Hal ini memiliki resiko yang sangat besar apabila pemikiran yang dilakukan ternyata meleset.

Pemesanan dan pembelian dilakukan sendiri oleh pemilik dibantu oleh beberapa staf ke beberapa pemasok, diantaranya : Prima Jaya, Sinar Baru, Maju Jaya, Sinar Obor dan lain-lain.

Ketika pesanan sepatu yang diterima terlalu banyak, dimana PSM tidak dapat memproduksi sendiri, maka dilakukan pemesanan atau pembelian kepada perusahaan sepatu lain dalam bentuk jadi, (outsorce).

4.4. Proses Produksi

Proses pembuatan sepatu dari mulai bahan baku, setengah jadi sampai bahan jadi dijelaskan dalam bagan berikut :



Gambar 4.2 Lay Out Produksi PSM

A. Proses Material Uppershoes

Proses material Uppershoes terdiri dari :

- a. Cutting, yaitu pemotongan bahan-bahan baku sepatu sesuai dengan bentuk komponen dengan menggunakan mesin cutting hidraulik.

Proses cutting terdiri dari :

- Skyping, yaitu untuk menipiskan bahan agar waktu dilem tidak terjadi jendolan pada waktu dijahit
- Buffing, yaitu penyasaran bahan sepatu

- b. Laminating

Yaitu proses pelapisan dari beberapa kain menjadi beberapa lapis, sesuai dengan permintaan (*demand*) buyer.

- c. Sewing

Sewing terdiri dari 2 proses yaitu :

- Preparation, proses kerja yang diperlukan sebelum komponen siap masuk line.
- Sitching proses, proses penjahitan masing-masing komponen yang telah dipotong, dalam proses ini dilakukan proses perakitan bahan-bahan yang telah dipotong sesuai dengan jenis sepatu atau komponen lainnya.

B. Proses Material Bottom shoes

Proses material ini terdiri dari :

- a. Midsole, yaitu bagian tengah sepatu yang terbuat dari 2 buah macam bahan baku EVA (ethyle vinny acetate) yang mengalami proses sebagai berikut :
 1. Kneader : proses pencampuran bahan baku EVA dan bahan baku pembantu lainnya. Di dalam mesin kneader dan hasil akhirnya berupa gumpalan-gumpalan bahan baku.
 2. Rolling : gumpalan-gumpalan tersebut dilanjutkan dengan proses gumpalan menjadi sempurna.
 3. Calendaring : proses penyempurnaan dan akan menghasilkan lembaran-lembaran EVA compound.
 4. Press sponge : dari beberapa lembaran ini dilakukan proses press untuk memperoleh lembaran-lembaran yang berbentuk sponge.
 5. Skyping : untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak terpakai lagi.
 6. Cutting sponge : setelah di skyping (bagian-bagian yang tidak terpakai dihilangkan), kemudian dilakukan proses cutting sesuai dengan jenis komponennya.
 7. Grinding buffing : untuk menghilangkan sudut-sudut hasil sponge cutting, gunanya untuk memperoleh berat yang ideal, yang merupakan syarat untuk mengepress phylon.
 8. Press Phylon : dari beberapa lembar ini dilakukan proses press untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

9. Washing Phylon : setelah terbentuk phylon, maka setelah itu baru dilakukan pencucian, agar bentuknya dapat terlihat dengan bagus dan sempurna.
- b. Out sole adalah bagian akhir sepatu yang dibuat dari 1 macam bahan baku yaitu Rubber sole yaitu proses pembuatannya bagian bawah sepatu yang mengalami proses sebagai berikut :
1. Banbury mixer : pengadukan bahan-bahan kimia untuk membuat cetakan bagian bawah sepatu.
 2. Rolling 1 : penggilingan bahan baku yang sudah diaduk untuk dibuat menjadi cetakan-cetakan rubber.
 3. Cooling 1 : setelah cetakan selesai maka dilakukan pendinginan.
 4. Rolling 2 : penggilingan bahan baku dan dicampur dengan sulfur agar hasilnya terlihat sempurna lagi.
 5. Sheeting : lembaran-lembaran yang sudah jadi dan berbentuk segi empat.
 6. Colling 2 : dilakukan pendinginan kembali.
 7. Cutting kompond : setelah dilakukan colling yang kedua, kemudian dilakukan proses cutting sesuai dengan jenis atau komponennya.
 8. Hot press : setelah dipotong sesuai dengan komponennya maka tahap selanjutnya adalah dipress panas agar hasilnya tidak berlubang-lubang.
 9. Trimming : setelah dihot press maka selanjutnya diberi pelengkap sesuai dengan jenis sepatunya.

Kegiatan produksi akan terhenti jika salah satu komponen tidak ada atau tidak lengkap, jika tidak ada kegiatan produksi, maka operator membersihkan tempat kerja masing-masing. Pada bulan februari sampai sekarang kegiatan terus berlangsung, karena semua kebutuhan komponen terpenuhi.

4.5. Sistem Pengadaan Bahan Baku

Bahan baku yang dipakai di PSM datangkan dari beberapa daerah di Jakarta dan dari luar negeri. Bahan yang datang sesuai dengan pesanan. Bagian *cutting* memesan bahan baku dan material untuk dilaksanakannya pemotongan yang selanjutnya dikirim ke bagian produksi bahan baku yaitu membuat suatu lempengan kain untuk bahan baku sepatu dengan menggunakan mesin lempeng, beberapa mesin listrik dan mesin uap. Bahan baku yang telah melalui proses ini selanjutnya diteruskan ke bagian proses *assembly*.

Sistem pengadaan bahan baku pada PSM biasanya diawali dengan kegiatan melihat persediaan yang ada di bagian material. Setelah jenis dan jumlah bahan baku diketahui, maka bagian keuangan akan menghitung besarnya alokasi dana yang diperlukan untuk pengadan bahan baku tersebut. Bagian keuangan kemudian membuat *production schedule planning* sebagai petunjuk dalam melaksanakan proses produksi.

4.6. Pengumpulan Data Bahan Baku Sepatu

Berikut ini adalah data-data yang diperlukan untuk pengolahan data ;

1. Bahan baku yang digunakan, bahan baku yang menjadi fokus penelitian ini adalah :
 - * Uppershoes
 - * Bottomshoes
 - * Sockliner
2. Pemakaian dari bahan baku Upper, Bottom dan Sockliner untuk suatu periode tertentu.
3. Proses pembelian bahan baku Upper, Bottom, Sockliner.
4. Harga per unit satuan dari masing-masing bahan baku yang digunakan, yaitu :
 - Upper dengan harga per meter \$ 5,50
 - Bottom dengan harga per kg \$ 2,10
 - Sokliner dengan harga per pasang \$ 0,53
5. Lead time dan jenis material.
6. Ongkos-ongkos yang terlibat dalam pengendalian persediaan yang meliputi :
ongkos pengadaan, ongkos penyimpanan, ongkos pemesanan dan ongkos kekurangan persediaan.

4.7. Jumlah Kebutuhan Bahan Baku Untuk Kebutuhan Sepatu Masaiki

Kebutuhan bahan baku yang digunakan untuk produksi sepatu tahun 2006, terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.1. Biaya Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2006

No	Bulan	Nama Material (Biaya dalam Dollar)		
		Upper	Bottom	Sockliner
1	Januari	2.712	1.614	162
2	Februari	2.124	1.133	147
3	Maret	3.065	1.573	226
4	April	2.614	1.283	202
5	Mei	2.683	1.461	231
6	Juni	2.696	1.500	219
7	Juli	2.767	1.498	212
8	Agustus	2.786	1.336	198
9	September	3.147	1.596	199
10	Oktober	2.764	1.457	158
11	November	3.449	1.862	199
12	Desember	2.775	1.447	164
	Σ	33.582	17.760	2.317

Dari total biaya kebutuhan bahan baku tahun 2006, dapat dicari kebutuhan bahan baku per tahun dalam satuan, dengan cara membagi jumlah kebutuhan bahan baku dengan harga bahan baku per satuan yaitu dengan rumus :

$$= \frac{\text{Total biaya kebutuhan bahan baku}}{\text{Harga bahan baku per satuan}}$$

1. Kebutuhan bahan baku Uppershoes

$$= \frac{33.582}{5,50}$$

$$= 6.105 \text{ meter/tahun}$$

2. Kebutuhan bahan baku bottom

$$= \frac{17.760}{2,10}$$

$$= 8.457 \text{ kg/tahun}$$

3. Kebutuhan bahan baku Sockliner

$$= \frac{2.317}{0,53}$$

$$= 4.372 \text{ pasang/tahun}$$

4.8 Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan yaitu semua biaya yang meliputi biaya administrasi untuk pembelian atau pemesanan kepada pemasok (supplier) dari luar. Besar kecilnya biaya pemesanan akan sangat tergantung pada seberapa sering pesanan akan dibuat dengan jumlah volume pesanan barang.

Berdasarkan wawancara dengan manajer pembelian PSM, didapatkan bahwa biaya pemesanan setiap 1 x pesan yang terdiri dari :

Tabel 4.2. Biaya Pemesanan

No	Type Biaya	Pengeluaran (\$) / 1 x pesan
1	Telekomunikasi	\$ 1
2	Penerimaan	\$ 3
3	Pengiriman	\$ 5
4	Surat-menyurat	\$ 5
	Total	\$ 14

Sehingga biaya pemesanan diperlukan sebesar :

1. Bahan baku Upper : $14 \times \$ 5,5 = \$ 77$
2. Bahan baku Bottom : $14 \times \$ 2,1 = \$ 29,4$
3. Bahan baku Sockliner : $14 \times \$ 0,53 = \$ 7,42$

4.9 Biaya Penyimpanan

Biaya pemesanan yaitu seluruh biaya yang berkaitan dengan penyimpanan barang, misalnya biaya sewa gudang, biaya pengawasan gudang, asuransi, biaya bunga bank, listrik dan pajak. Biaya penyimpanan didapatkan dari penjumlahan biaya adalah sebagai berikut :

Biaya penurunan barang / bongkar muat	: 0,04 %
Biaya penyusutan dan rusak barang digudang	: 0,35 %
Biaya pemeliharaan	: 0,11 %
Biaya modal tertanam dalam perusahaan	: 14,5 %
<hr/>	
Jumlah	= 15 %

4.10 Lead Time (Waktu Tenggang)

Waktu tenggang adalah waktu yang dibutuhkan mulai dari awal pemesanan dilakukan sehingga bahan baku sampai ke pabrik. Lead time tersebut berada untuk setiap pemesanan, tergantung pada jarak tempuh dan prosedur yang diberlakukan. Bahan baku yang di datangkan dari luar daerah bahkan dari luar negeri mempunyai waktu tenggang selama 3 bulan.

4.11 Biaya Kekurangan Persediaan Pada Perusahaan

Jika terdaji kekurangan persediaan maka PSM akan melakukan tindakan pemesanan khusus (*back order*). Biaya kekurangan persediaan merupakan ongkos yang dikeluarkan untuk mempercepat pengiriman bahan baku pengganti termasuk selisih harganya. Hal ini disebabkan apabila perusahaan tidak berhasil mendapatkan bahan baku pengganti akan berarti proses produksi pada perusahaan akan berhenti. Biaya ini diperkirakan sebesar 25 % dari kebutuhan bahan baku per tahun.

4.12 Pengolahan Data

4.12.1 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Sepatu MASA I KI

Menggunakan Metode *Economic Order Quantity (EOQ)*

A. Bahan Baku Upper

Kebutuhan bahan baku Upper (D) = 6.105 meter per tahun

Biaya Pemesanan (S) = \$ 14 per 1 x pesan

Biaya Penyimpanan (h) = 15 % dari harga bahan baku

Harga Bahan Baku (C) = \$ 5,50 per meter

Lead Time (L) = 3 bulan

Resiko Stock Out (K) = 0,67 (tabel distribusi normal)

Untuk resiko stock out 25 % didapat dari jumlah kebutuhan bahan baku per tahun, maka dari tabel distribusi normal = 0,67 yaitu hasil dari *service level* tingkat pelayanan $100\% - 25\% = 75\%$, jadi untuk tingkat layanan $75\% = 0,67$

Kebutuhan Upper per bulan

$$\begin{aligned} S &= \frac{D}{12} \\ &= \frac{6.105}{12} \\ &= 508 \text{ meter per bulan} \end{aligned}$$

Pemakaian material selama Lead Time yaitu :

$$\begin{aligned} S \times L &= 508 \times 3 \\ &= 1.524 \text{ meter} \end{aligned}$$

Kuantitas Pesanan Ekonomis (EOQ) :

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 6.105 \times \$14 \times 5,50}{15\% \times 5,50}} \\ &= \sqrt{\frac{940.170}{0,82}} \\ &= \sqrt{1.146.549} \\ &= 1.071 \text{ meter} \end{aligned}$$

Banyaknya pesanan dilakukan (n) :

$$\begin{aligned} n &= \frac{D}{Q} \\ &= \frac{6.105}{1.071} \\ &= 5,7 \\ &\approx 6 \text{ kali pemesanan per tahun (dibulatkan keatas)} \end{aligned}$$

Biaya pemesanan per tahun :

$$\begin{aligned} &= \text{frekuensi pemesanan} \times \text{biaya pesanan} \\ &= \frac{D}{Q} \times S \\ &= \frac{6.105}{1.071} \times \$ 14 \times \$ 5,50 \\ &= 5,7 \times 77 \\ &= \$ 439 \end{aligned}$$

Biaya penyimpanan per tahun :

= persediaan rata-rata x biaya penyimpanan

$$= \frac{Q}{2} x H$$

$$= \frac{1.071}{2} x 15 \% x \$ 5,50$$

$$= 536 x 0,82$$

$$= \$ 440$$

Biaya Total Persediaan Per Tahun (TC) yaitu :

$$T^* = \frac{D}{Q} x S + \frac{Q}{2} x H$$

$$= \frac{6.105}{1.071} x \$ 14 x \$ 5,50 + \frac{1.071}{2} x 15 \% x \$ 5,50$$

$$= 439 + 440$$

$$= \$ 879$$

Berdasarkan metode *EOQ*, kita dapat mengatur jadwal pemesanan Upper yang diperlukan, jika kita menganggap dalam setahun terdiri atas 365 hari, maka dapat ditentukan interval waktu pemesanan, yaitu :

$$I = \frac{365}{n}$$

$$= \frac{365}{6}$$

$$= 61 \text{ hari}$$

Dengan ini dapat diatur agar pemesanan bahan baku Upper dilakukan setiap 61 hari.

Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

$$\begin{aligned}SS &= Z \times \sqrt{\text{PemakaianSelamaLeadTime}} \\ &= 0,67 \times \sqrt{1.524} \\ &= 26,15 \text{ meter}\end{aligned}$$

Titik pemesanan kembali (*ROP*)

$$\begin{aligned}ROP &= SS + (\sigma \times L) \\ &= 265 (1.65 \times 3) \\ &= 270 \text{ meter}\end{aligned}$$

B. Bahan Baku Bottom

Kebutuhan bahan baku Upper (<i>D</i>)	= 8.457 kg per tahun
Biaya Pemesanan (<i>S</i>)	= \$ 14 per 1 x pesan
Biaya Penyimpanan (<i>h</i>)	= 15 % dari harga bahan baku
Harga Bahan Baku (<i>C</i>)	= \$ 2,10 per kg
Lead Time (<i>L</i>)	= 3 bulan
Resiko Stock Out (<i>K</i>)	= 0,67 (tabel distribusi normal)

Untuk resiko stock out 25 % didapat dari jumlah kebutuhan bahan baku per tahun, maka dari tabel distribusi normal = 0,67 yaitu hasil dari *service level* tingkat pelayanan 100% - 25% = 75%, jadi untuk tingkat layanan 75% = 0,67.

Kebutuhan Bottom per bulan

$$\begin{aligned} S &= \frac{D}{12} \\ &= \frac{8.457}{12} \\ &= 705 \text{ kg per bulan} \end{aligned}$$

Pemakaian material selama Lead Time yaitu :

$$\begin{aligned} S \times L &= 705 \times 3 \\ &= 2.115 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kuantitas pesanan ekonomis (*EOQ*) :

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 8.457 \times \$14 \times 2,10}{15\% \times \$2,10}} \\ &= \sqrt{\frac{497.272}{0,31}} \\ &= \sqrt{1.604.103} \\ &= 1.267 \text{ kg} \end{aligned}$$

Banyaknya pesanan dilakukan (n) :

$$n = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{8.457}{1.267}$$

$$= 6,6$$

≈ 7 kali pemesanan per tahun (dibulatkan)

Biaya pemesanan per tahun :

= frekuensi pemesanan x biaya pesanan

$$= \frac{D}{Q} \times S$$

$$= \frac{8.457}{1.267} \times \$ 14 \times \$ 2,10$$

$$= 6,67 \times 29,4$$

$$= \$ 197$$

Biaya penyimpanan per tahun :

= persediaan rata-rata x biaya penyimpanan

$$= \frac{Q}{2} \times H$$

$$= \frac{1.267}{2} \cdot 15 \% \times \$ 2,10$$

$$= 633,5 \times 0,31$$

$$= \$ 194$$

Biaya Total Persediaan Per Tahun (TC) yaitu :

$$\begin{aligned}T^* &= \frac{D}{Q}xS + \frac{Q}{2}xH \\ &= \frac{8.457}{1.267} x \$ 14 x \$ 2.10 + \frac{1.267}{2} .15 \% x \$ 2,10 \\ &= 197 + 194 \\ &= \$ 391\end{aligned}$$

Berdasarkan metode *EOQ*, kita dapat mengatur jadwal pemesanan Bottom yang diperlukan, jika kita menganggap dalam setahun terdiri atas 365 hari, maka dapat ditentukan interval waktu pemesanan, yaitu :

$$\begin{aligned}I &= \frac{365}{n} \\ &= \frac{365}{7} \\ &= 53 \text{ hari}\end{aligned}$$

Dengan ini dapat diatur agar pemesanan bahan baku Bottom dilakukan setiap 53 hari.

Persediaan Pengaman (Safety Stock)

$$\begin{aligned}SS &= K x \sqrt{PemakaianSelamaLiteTime} \\ &= 0,67 x \sqrt{2.115} \\ &= 30,81 \text{ kg}\end{aligned}$$

Titik pemesanan kembali (*ROP*) :

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= \text{SS} + (\sigma \times L) \\ &= 312 + (1,65 \times 3) \\ &= 316 \end{aligned}$$

C. Bahan Baku Sockliner

Kebutuhan bahan baku Upper (<i>D</i>)	= 4.372 pasang per tahun
Biaya Pemesanan (<i>S</i>)	= \$ 14 per 1 x pesan
Biaya Penyimpanan (<i>h</i>)	= 15 % dari harga bahan baku
Harga Bahan Baku (<i>C</i>)	= \$ 0,53 pasang
Lead Time (<i>L</i>)	= 3 bulan
Resiko Stock Out (<i>K</i>)	= 0,67 (tabel distribusi normal)

Untuk resiko stock out 25 % didapat dari jumlah kebutuhan bahan baku per tahun, maka dari tabel distribusi normal = 0,67 yaitu hasil dari *service level* tingkat pelayanan 100% - 25% = 75%, jadi untuk tingkat layanan 75% = 0,67.

Kebutuhan Sockliner per bulan

$$\begin{aligned} S &= \frac{D}{12} \\ &= \frac{4.372}{12} \\ &= 364 \text{ pasang per bulan} \end{aligned}$$

Pemakaian material selama Lead Time yaitu :

$$\begin{aligned} S \times L &= 364 \times 3 \\ &= 1092 \text{ pasang} \end{aligned}$$

Kuantitas Pesanan Ekonomis (EOQ) :

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 4.372 \times \$14 \times 0,53}{15\% \times \$0,53}} \\ &= \sqrt{\frac{64.881}{0,08}} \\ &= \sqrt{811.012} \\ &= 901 \text{ pasang} \end{aligned}$$

Banyaknya pesanan dilakukan (n) :

$$\begin{aligned} n &= \frac{D}{Q} \\ &= \frac{4372}{901} \\ &= 4,9 \\ &\approx 5 \text{ kali pemesanan per tahun (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Biaya pemesanan per tahun :

= frekuensi pemesanan x biaya pesanan

$$= \frac{D}{Q} \times S$$

$$= \frac{4.372}{901} \times \$ 14 \times \$ 0,53$$

$$= 4,9 \times 7,42$$

$$= \$ 36,4$$

Biaya penyimpanan per tahun :

= persediaan rata-rata x biaya penyimpanan

$$= \frac{Q}{2} \times H$$

$$= \frac{901}{2} \times 15 \% \times \$ 0,53$$

$$= 450,5 \times 0,07$$

$$= \$ 31,5$$

Biaya Total Persediaan Per Tahun (TC) yaitu :

$$T^* = \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times H$$

$$= \frac{4.372}{901} \times \$ 14 \times \$ 0,53 + \frac{901}{2} \times 15 \% \times \$ 0,53$$

$$= 36,4 + 31,5$$

$$= \$ 67,9$$

Berdasarkan metode *EOQ*, kita dapat mengatur jadwal pemesanan Sockliner yang diperlukan, jika kita menganggap dalam setahun terdiri atas 365 hari, maka dapat ditentukan interval waktu pemesanan, yaitu :

$$\begin{aligned} I &= \frac{365}{n} \\ &= \frac{365}{5} \\ &= 73 \text{ hari} \end{aligned}$$

Dengan ini dapat diatur agar pemesanan bahan baku Sockliner dilakukan setiap 73 hari.

Persediaan Pengaman (Safety Stock)

$$\begin{aligned} SS &= K \times \sqrt{\text{PemakaianSelamaLiteTime}} \\ &= 0,67 \times \sqrt{1.092} \\ &= 22,14 \text{ pasang} \end{aligned}$$

Titik pemesanan kembali (*ROP*) :

$$\begin{aligned} ROP &= SS + (\sigma \times L) \\ &= 224 + (1,65 \times 3) \\ &= 229 \end{aligned}$$

4.12.2 Perhitungan dengan JIT/EOQ

Pada JIT yang harus kita lakukan pertama kali adalah menentukan jumlah pengiriman dalam satu tahunnya, baru bisa menghitung annual biaya tahunan, seperti perhitungan di bawah ini.

Pihak perusahaan menghendaki adanya penghematan biaya tahunan sedikitnya 30 %. Oleh karenanya, digunakan $p = 0,3$. (Schniderjans, Marc. J, 1993)

1. Bahan baku Uppershoes

Jumlah optimal pengiriman

$$\begin{aligned}(n_p) &= \left\{ \frac{1}{(1-p)^2} \right\} \\ &= \frac{1}{(1-0,3)^2} \\ &= 2,04 \approx 3 \text{ kali pengiriman}\end{aligned}$$

Besarnya pemesanan

$$\begin{aligned}(Q_n) &= \sqrt{n} \cdot Q^* \\ &= \sqrt{6} \times 1.071 \text{ meter} \\ &= 2.623 \text{ meter}\end{aligned}$$

Total biaya tahunan

$$\begin{aligned}(T_{JIT}) &= \frac{hQ^*}{2n} + \frac{SD}{Q^*} = \frac{1}{\sqrt{n}} (T^*) \\ &= \frac{1}{\sqrt{6}} (\$ 879) \\ &= \$ 358 \text{ per tahun}\end{aligned}$$

2. Bahan baku Bottom

Jumlah optimal pengiriman

$$\begin{aligned} (n_p) &= \left\{ \frac{1}{(1-p)^2} \right\} \\ &= \frac{1}{(1-0,3)^2} \\ &= 2,04 \approx 3 \text{ kali pengiriman} \end{aligned}$$

Besarnya pemesanan

$$\begin{aligned} (Q_n) &= \sqrt{n} \cdot Q^* \\ &= \sqrt{7} \times 1.267 \text{ kg} \\ &= 3352 \text{ kg} \end{aligned}$$

Total biaya tahunan

$$\begin{aligned} (T_{IT}) &= \frac{hQ^*}{2n} + \frac{SD}{Q^*} = \frac{1}{\sqrt{n}} (T^*) \\ &= \frac{1}{\sqrt{7}} (\$ 391) \\ &= \$ 148 \text{ per tahun} \end{aligned}$$

3. Bahan baku Sockliner

Jumlah optimal pengiriman

$$\begin{aligned} (n_p) &= \left\{ \frac{1}{(1-p)^2} \right\} \\ &= \frac{1}{(1-0,3)^2} \end{aligned}$$

$$= 2,04 \approx 3 \text{ kali pengiriman}$$

Besarnya pemesanan

$$\begin{aligned} (Q_n) &= \sqrt{n} \cdot Q^* \\ &= \sqrt{5} \times 901 \text{ pasang} \\ &= 2.015 \text{ pasang} \end{aligned}$$

Total biaya tahunan

$$\begin{aligned} (T_{JIT}) &= \frac{hQ^*}{2n} + \frac{SD}{Q^*} = \frac{1}{\sqrt{n}} (T^*) \\ &= \frac{1}{\sqrt{5}} (\$ 67,9) \\ &= \$ 30,3 \text{ per tahun} \end{aligned}$$

4.13 Menentukan Jumlah KANBAN

Banyaknya KANBAN atau kontainer, dalam sebuah sistem JIT menentukan jumlah persediaan yang diperintahkan. Untuk menentukan banyaknya kontainer yang mundur dan maju di antara area penggunaan dan area produksi, pertama-tama kita harus menentukan ukuran dari setiap kontainer. Hal ini dilaksanakan dengan cara menghitung ukuran lot dengan menggunakan sebuah model seperti model kuantitas pesanan produksi. Pengaturan banyaknya kontainer melibatkan pengetahuan :

1. Lead time yang diperlukan untuk menghasilkan suatu kontainer komponen.
2. Jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) yang diperlukan untuk menjaga ketidakpastian atau variabilitas dalam sistem tersebut.

Banyaknya KANBAN dapat dihitung sebagai berikut :

Jumlah kanban = maximum inventory level / KANBAN size

Maximum inventory level = permintaan selama lead time + persediaan pengaman

Untuk menentukan KANBAN size diketahui model kuantitas pesanan ekonomis (*EOQ*) mengambil format :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dimana :

Q^* = Jumlah Kuantitas Pesanan Ekonomis (*EOQ*)

D = Permintaan tahunan

S = Setup cost / order cost (biaya setup)

H = Holding cost / Carrying cost (biaya penyimpanan / persediaan tahunan)

(satuan yang sama harus digunakan dalam formula).

1. Menghitung jumlah KANBAN Uppershoes

$$\text{Jumlah KANBAN} = \frac{\text{permintaan selama lead time} + \text{persediaan pengaman}}{\text{persediaan pengaman}}$$

$$\text{Permintaan lead time} = 3 \times 265 = 795$$

$$\text{Persediaan pengaman} = 265 \text{ meter}$$

$$\text{Jumlah KANBAN} = \frac{795 + 265}{265} = 3,8 \approx 4$$

2. Menentukan jumlah KANBAN Bottom

$$\text{Jumlah KANBAN} = \frac{\text{permintaan selama lead time} + \text{persediaan pengaman}}{\text{persediaan pengaman}}$$

$$\text{Permintaan lead time} = 3 \times 312 = 936$$

$$\text{Persediaan pengaman} = 312 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah KANBAN} = \frac{936 + 312}{312} = 4$$

3. Menentukan jumlah KANBAN Sockliner

$$\text{Jumlah KANBAN} = \frac{\text{permintaan selama lead time} + \text{persediaan pengaman}}{\text{persediaan pengaman}}$$

$$\text{Permintaan lead time} = 3 \times 224 = 672$$

$$\text{Persediaan pengaman} = 224$$

$$\text{Jumlah KANBAN} = \frac{672 + 224}{224} = 4$$

4.14 Pembuatan Kanban.

Setelah mengetahui jumlah order material (quantity order), jumlah persediaan pengaman (safety stock) dan titik pemesanan kembali (reorder point) maka dapat dibuat kartu kanban sebagai berikut :

Di dalam kanban terdapat :

- Nomor material, Nama material, No. Lokasi Quantity order, Safety stock (stok pengaman), Titik pemesanan kembali / Minimum stock.

MASAIKI			
No Material	:	001	
Nama Material	:	Uppershoes	
No. Lokasi	:	Gudang A-1	
Quantity Order	Minimum Stock	Safety Stock	Lead Time
1.071 meter	1.524	265	3 bulan

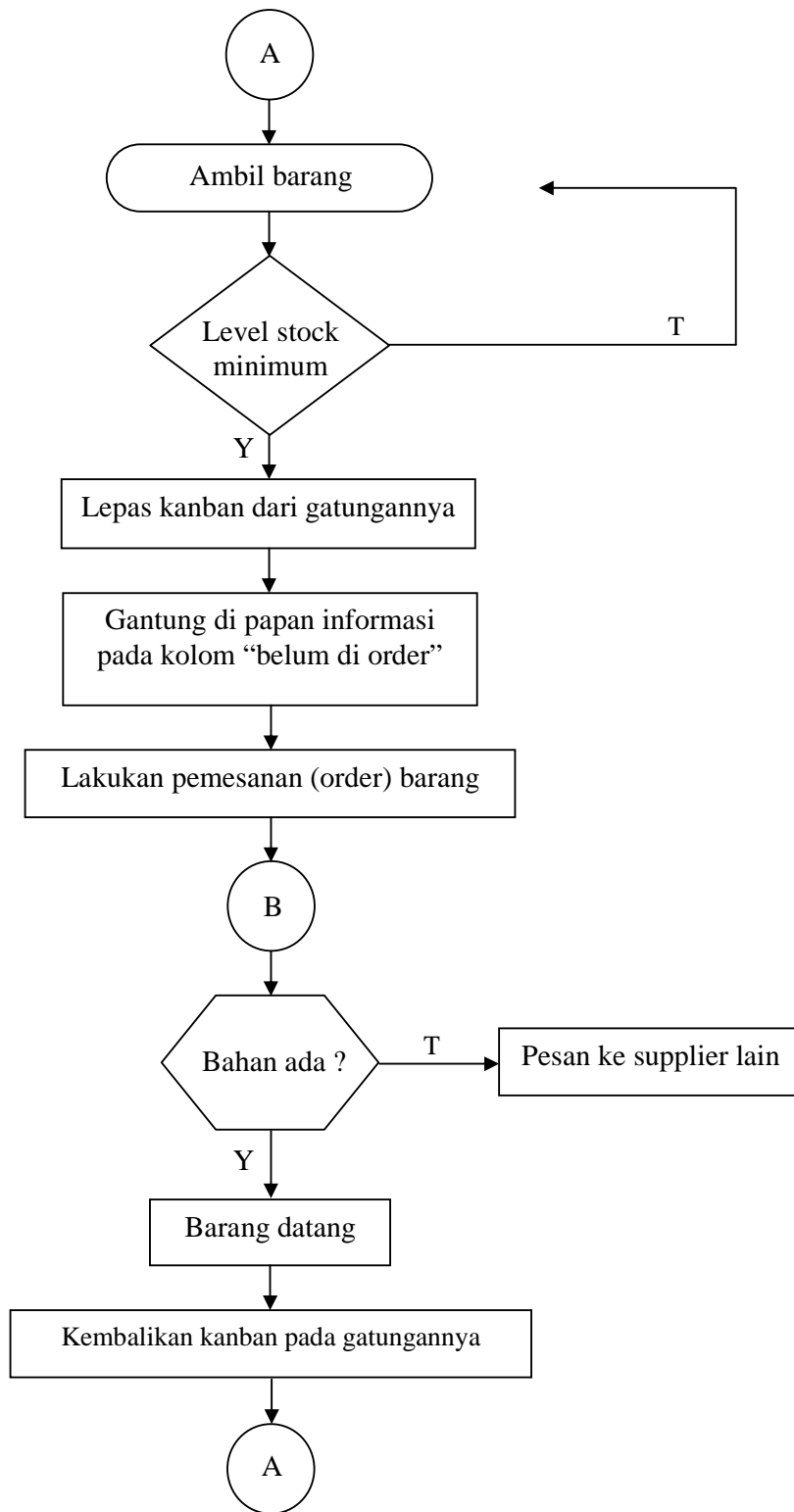
Gambar 4.3. Contoh Kanban Bahan Baku Uppershoes

4.15 Perancangan prosedur pengoperasian Kanban.

Adapun perancangan pengoperasian kanban adalah sebagai berikut :

1. Saat melayani permintaan barang dari bagian produksi, jangan lepas kanban dari gantungannya bila persediaan masih di atas stok minimum.
2. Bila persediaan barang sudah mencapai stok minimum, lepas kanban dari gantungannya dan segera digantungkan pada papan informasi di kolom “belum diorder”.
3. Lakukan pemesanan.
4. Bila barang yang telah diorder sudah datang, kanban tersebut dikembalikan pada gantungannya dan persediaan pengaman dilepas dan diganti dengan persediaan pengaman yang baru (sistem FIFO).

Untuk lebih jelasnya prosedur menjalankan kanban digudang material proses ini dapat digambarkan sebagai berikut : (Gambar 4.4.)



Gambar 4.4. Prosedur Pengoperasian Kanban

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisa Sistem Pengendalian Bahan Baku.

Sistem pengadaan bahan baku PSM masih kurang baik, hal ini disebabkan karena kebiasaan pihak perusahaan untuk membeli bahan baku tertentu dalam jumlah batch dan juga keterbatasan tenaga, serta kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh tenaga kerja. Karenanya, untuk pengadaan bahan baku, PSM harus menggunakan jasa agen untuk urusan-urusan pengiriman dari pemasok, urusan-urusan di pelabuhan, sampai bahan baku tiba di perusahaan. Pihak perusahaan hanya mengurus biaya-biaya pemesanan dan pengecekan harga barang dan ketepatan waktu tiba bahan baku.

5.2. Prosedur Penerimaan, Penyimpanan, dan Pengeluaran Bahan Baku

PSM

Setelah bahan baku dikirim dari pemasok ke perusahaan, bahan baku tersebut diterima terlebih dahulu oleh bagian *quality control* untuk diperiksa kembali apakah bahan baku yang dikirim sesuai dengan yang dipesan, baik kuantitas maupun kualitasnya. Hal ini dilakukan guna mengantisipasi kesalahan dalam penerimaan yang dapat mengganggu jalannya proses produksi.

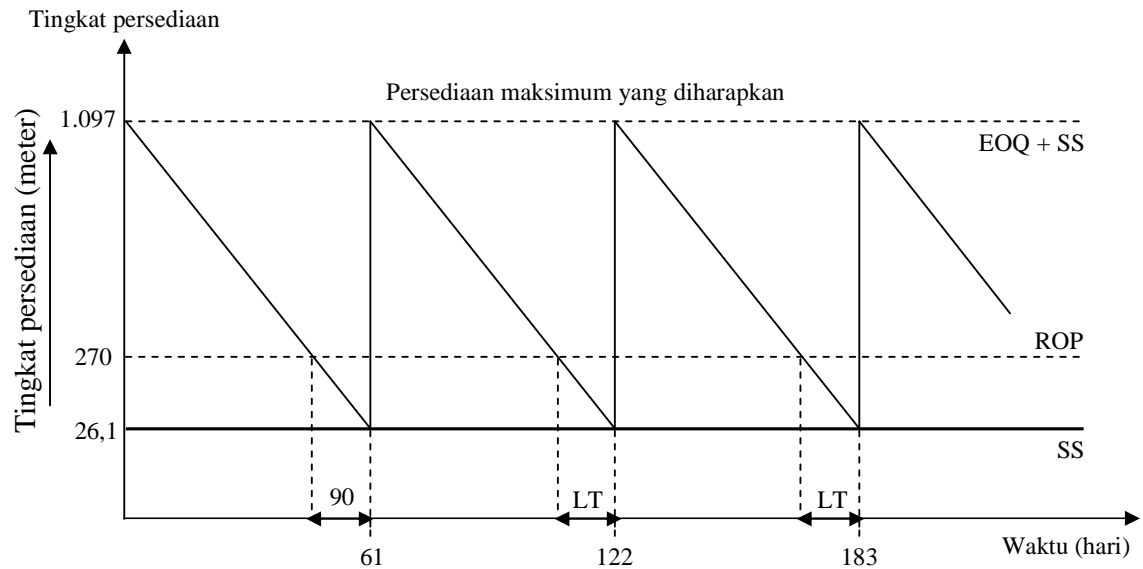
Setelah bahan baku sesuai dengan apa yang dipesan oleh bagian pembelian, kemudian bahan baku diterima oleh bagian gudang untuk disimpan. Bahan baku disusun dalam rak-rak khusus sesuai dengan jenis-jenis bahan bakunya, sehingga mempermudah perawatan atau pemeliharaan atau keluar masuknya bahan baku tersebut, bahan baku yang ada di gudang dijaga kondisinya, kelembaban dan kebersihan dengan teliti agar tidak terjadi kerusakan yang dapat menurunkan kualitas hasil produksi sepatu.

Perusahaan dalam mencatat jumlah persediaan bahan baku yang tersedia dalam gudang menggunakan sistem pencatatan perpektual (*perpectual sistem*) yaitu dengan mencatat mutasi persediaan sebagai akibat dari pembelian dan pengambilan bahan baku. Sehingga jumlah persediaan apda akhir periode dapat dilihat dalam kartu administrasi persediaan (kartu stok). Sedangkan untuk sistem penilaian untuk masuk dan keluarnya bahan baku digunakan metode *first in first out (FIFO)*.

5.3. Analisa Grafik Perhitungan Bahan Baku

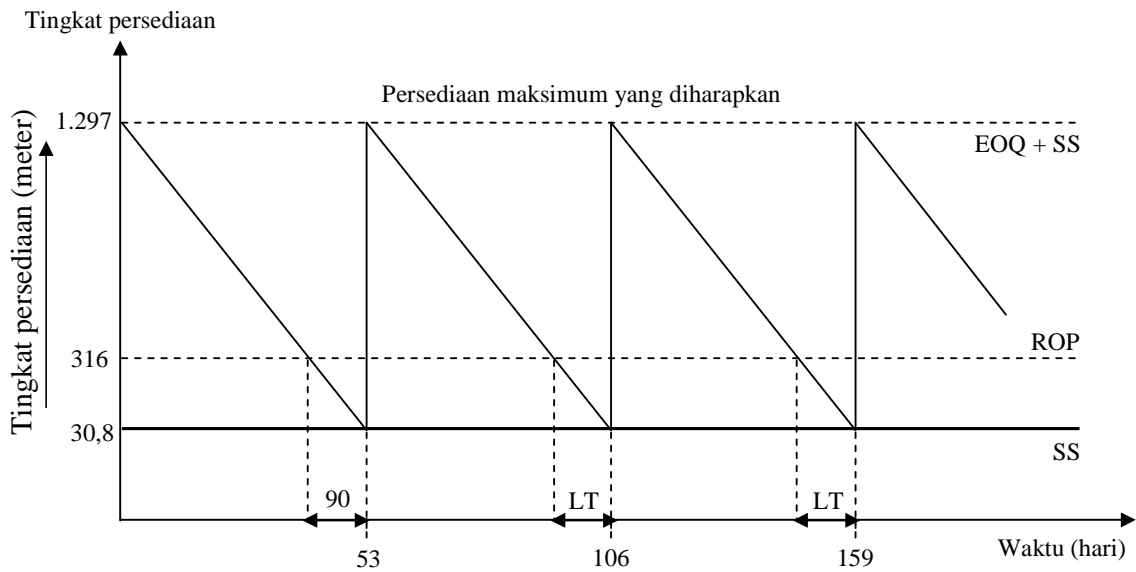
Dari hasil pengolahan data dan perhitungan dengan metode EOQ dapat digambarkan secara grafik. Disini akan terlihat titik pemesanan yang ekonomis (EOQ), titik pemesanan kembali (*ROP*), *safety stock* (*SS*) dan waktu yang dibutuhkan dalam pemesanan dalam hitungan hari.

1. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Uppershoes



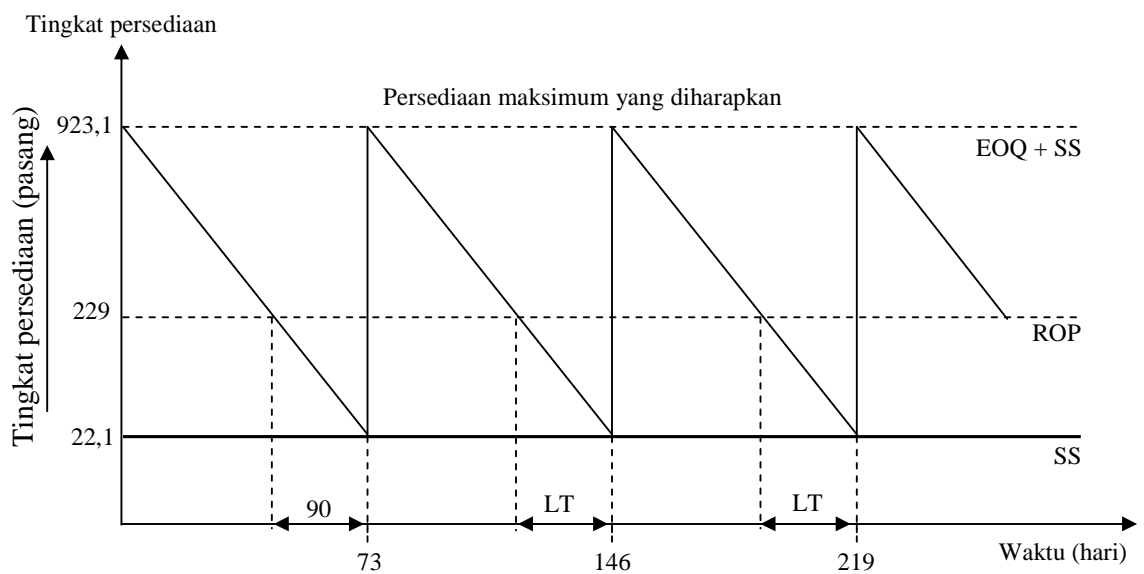
Gambar 5.1. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Uppershoes

2. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Bottom



Gambar 5.2. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Bottom

3. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sockliner



Gambar 5.3. Grafik Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sockliner

Keterangan :

LT = Lead Time (90) hari

Waktu = Dalam hari

Meter = Satuan bahan baku Upper

Kilo gram = Satuan bahan baku Bottom

Pasang = Satuan bahan baku Sockliner

5.4. Metode *EOQ*

Berdasarkan hasil grafik didapat bahwa tingkat pemesanan bahan baku yang ekonomis terlihat pada tabel dibawah ini sebesar :

Table 5.1. Hasil Grafik Tingkat Pemesanan Ekonomis

No	Nama Bahan	Jumlah	Waktu
1.	Upper	1.097	61 hari
2.	Bottom	1.297	53 hari
3.	Sockliner	932,1	73 hari

Karena bahan baku yang disimpan sebagian besar merupakan barang yang didatangkan dari luar negeri maka sebelum waktu jatuh tempo pemesanan harus dilakukan. Perusahaan harus sudah melakukan pemesanan kembali setelah 61 hari dengan jumlah barang yang harus dipesan sebesar 1.097 meter, yang didapat dari pejumlahan antara kuantitas pemesanan ekonomis dengan *safety stock* dan begitu juga seterusnya terhadap jumlah pemesanan barang yang lainnya sehingga perusahaan tidak akan mengalami keterlambatan bahan baku.

5.5 Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

Dari perhitungan pengendalian persediaan bahan baku dengan menggunakan metode EOQ, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.2. Hasil Perhitungan Dengan Metode EOQ

Nama Bahan Baku	Kebutuhan Per Tahun	Order Quantity	Safety Stock	ROP	Biaya Total Persediaan
Upper	6.105 meter	1.097 meter	26,15 meter	270 meter	\$ 879
Bottom	8.457 kg	1.297 kg	30,81 kg	316 kg	\$ 391
Sockliner	4.372 pasang	923,1 pasang	22,14 pasang	229 pasang	\$ 67,9

A. Bahan Baku Upper

Berdasarkan data dari tahun 2006, maka kebutuhan Uppershoes per tahun 6.105 meter kebutuhan perbulannya adalah 508 meter. Hasil dari metode EOQ jumlah pesanan ekonomis untuk setiap kali pesan adalah sebesar 1.097 meter dan akan habis pemakaiannya dalam waktu 61 hari.

Persediaan pengaman untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan didapatkan sebesar 26,15 meter dengan resiko *stock out* 25% (dari tabel distribusi normal = 0,67). Titik pemesanan kembali terletak pada nilai 270 meter dan total biaya persediaan Uppershoes per tahunnya adalah sebesar \$ 879.

B. Bahan Baku Bottom

Berdasarkan data dari tahun 2006, maka kebutuhan Bottom per tahun sebesar 8.457 kg, kebutuhan per bulannya adalah 705 kg. Hasil dari metode EOQ jumlah pesanan ekonomis untuk setiap kali pesan adalah sebesar 1.297 kg, dan akan habis pemakaiannya dalam waktu 53 hari.

Persediaan pengaman untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan baku didapatkan sebesar 30,81 kg dengan resiko stock out 25% (dari tabel distribusi normal = 0,67). Titik pemesanan kembali terletak pada nilai 316 kg dengan total biaya persediaan Bottom per tahunnya adalah sebesar \$ 391.

C. Bahan baku Sockliner

Berdasarkan data dari tahun 2006, maka kebutuhan Sockliner per tahunnya sebesar 4.372 ps (pasang), kebutuhan perbulannya sebesar 364 ps per bulan. Hasil dari metode EOQ jumlah pesanan ekonomis untuk setiap kali pesan adalah sebesar 923,1 pasang, dan akan habis pemakaian dalam waktu 73 hari.

Persediaan pengaman untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan baku di dapatkan sebesar 22,14 pasang, dengan resiko stock out 25 % (dari tabel distribusi normal = 0,67). Titik pemesanan kembali terletak pada nilai 229 ps dan total biaya persediaan pada bahan baku Sockliner sebesar \$ 67,9.

5.6 Pengurangan Persediaan

Sebenarnya dalam suatu sistem JIT, kondisi ideal yang hendak dicapai adalah tanpa persediaan (*zero inventory*). Hal ini tentu seperti mustahil, tetapi kondisi itulah yang harus dan ingin dikehendaki. Atau dengan kata lain walaupun tidak mungkin mencapai level tanpa persediaan (*zero inventory*), tetapi kapasitas persediaan terus dikurangi untuk mencapai level tersebut.

Untuk mencapai tanpa persediaan (*zero inventory*) banyak faktor dan hal yang harus diperlukan dan yang harus diperbaiki. Dengan perbaikan terus-menerus (*continous improvement*) tentu level mendekati tanpa persediaan itu dapat dicapai.

Persediaan pengaman (*safety stock*) dalam suatu sistem JIT sebenarnya tidak ada. Tetapi pada industri yang belum seluruhnya menerapkan sistem produksi tepat waktu (JIT), maka diperlukan persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan pengaman ini berfungsi untuk mencegah masalah yang ditimbulkan seperti misalnya kekurangan material karena kecacatan, keterlambatan datangnya material dari pemasok dan lain sebagainya.

Untuk mengurangi jumlah persediaan pengaman, masalah-masalah yang mungkin timbul seperti yang telah disebutkan diatas sebisa mungkin harus dihindari. Antara lain dengan melatih operator agar dapat bekerja dengan benar dan tepat waktu, juga menghindari hal-hal yang dapat menyebabkan kecacatan dan dibuatnya perjanjian dengan pemasok tentang *lead time*, dan juga hal-hal lain untuk mengindari timbulnya masalah diatas.

Dalam menentukan jumlah persediaan pengaman harus memperitmbangkan bahwa persediaan pengaman akan meningkatkan biaya penyimpanan (*carrying cost*) dan mengurangi biaya kekurangan persediaan (*stock out cost*).

5.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pengembangan pengendalian persediaan bahan baku di PSM guna menurunkan biaya pemesanan ekonomis

1. Hasil produksi yang memuaskan bagi *customer* (pelanggan).
2. Meningkatkan standarisasi untuk setiap produk. Karena dengan adanya standarisasi, semua produk akan terkontrol.
3. Efisiensi biaya, yaitu dengan menekan biaya persediaan, agar tidak terjadi kelebihan produk atau produk yang tidak terpakai.
4. Dengan diterapkannya standarisasi dan efisiensi pada setiap perusahaan bisa merencanakan persediaan yang actual yang menjadi tolak ukur dalam mengatasi masalah persediaan bahan baku.
5. Kelebihan pemakaian dapat diminimalkan dengan cara efisiensi, artinya menekan biaya material yang sudah ada, jangan sampai terjadi kelebihan material yang bisa menyebabkan kerugian bagi perusahaan.
6. Distribusi material mulai bahan baku dipesan sampai pada waktu yang telah ditargetkan dan tidak terjadi suatu penumpukan material yang bisa memperlambat proses berikutnya.

7. Administrasi yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan manajemen produksi dan pendistribusian material dibantu.

5.8 Analisa Pengendalian Persediaan Dengan JIT

JIT mengharuskan untuk memproduksi barang sesuai dengan kebutuhan, dengan kuantitas yang dibutuhkan dan pada saat yang tepat dibutuhkan. Dengan mengikuti prosedur-prosedur dalam sistem produksi tepat waktu (JIT), maka tidak ada tahapan dalam proses produksi yang menyebabkan kelebihan produksi atau memproduksi sebelum adanya permintaan atau pesanan yang diterima dan masuk ke perusahaan.

Oleh karena itu tidak lagi diperlukan adanya area penyimpanan dan orang untuk memindahkan material dari dan keluar area penyimpanan, menghitung jumlah materialnya, dan tidak ada lagi biaya untuk penyiapan material persediaan dari mulai bahan baku, bahan setengah jadi, dan barang jadi.

Dengan adanya pengurangan atau penghilangan pemborosan yang terjadi membuat JIT sebagai konsep manufaktur yang dianggap paling baik.

Tabel 5.3. Perhitungan Persediaan JIT

Nama Bahan Baku	Kebutuhan Per Tahun	Order Quantity	Jumlah Pengiriman	Biaya Total Persediaan
Upper	6.105 meter	2.623 meter	3 kali	\$ 358
Bottom	8.457 kg	3.352 kg	3 kali	\$ 148
Sockliner	4.372 pasang	2.015 pasang	3 kali	\$ 30,3

A. Persediaan JIT Bahan Baku Upper

Disini jelas terlihat bahwa untuk pengendalian persediaan JIT dari kebutuhan bahan baku yaitu sebesar 6.105 meter dan untuk quantity order sebesar 2.623 meter, dengan jumlah pengiriman yang sama dengan metode EOQ yaitu sebanyak 3 kali pengiriman diperoleh yaitu dari biaya total persediaan yang dikeluarkan oleh persediaan JIT diperoleh sebesar \$ 358.

B. Persediaan JIT Bahan Baku Bottom

Disini jelas terlihat bahwa untuk pengendalian persediaan JIT dari kebutuhan bahan baku yaitu sebesar 8.457 kg dan untuk quantity order yaitu sebesar 3.352 pasang, dengan jumlah pengiriman yang sama dengan metode EOQ yaitu sebanyak 3 kali pengiriman diperoleh yaitu dari biaya total persediaan yang dikeluarkan oleh persediaan JIT diperoleh sebesar \$ 148.

C. Persediaan JIT Bahan Baku Sockliner

Disini jelas terlihat bahwa untuk pengendalian persediaan JIT dari kebutuhan bahan baku Sockliner yaitu sebesar 4.372 pasang dan untuk quantity order yaitu sebesar 2.015 pasang, dengan jumlah pengiriman yang sama dengan metode EOQ yaitu sebanyak 3 kali diperoleh yaitu dari biaya total persediaan yang dikeluarkan oleh persediaan JIT diperoleh sebesar \$ 30,3.

Tabel 5.4. Analisa Perbandingan Biaya Total Persediaan Antara Persediaan Perusahaan dengan Persediaan EOQ dan Persediaan JIT

Nama Bahan Baku	Persediaan Perusahaan	Persediaan EOQ	Persediaan JIT
Upper	33.582	\$ 879	\$ 358
Bottom	17.760	\$ 391	\$ 148
Sockliner	2.317	\$ 67,9	\$ 30,3

Berdasarkan hasil pengolahan data dan table di atas, didapat untuk bahan baku Upper, Bottom dan Sockliner Persediaan Perusahaan didapat jumlah total sebesar \$ 53.659, sedangkan untuk persediaan EOQ dan JIT diperoleh total persediaan sebesar \$ 1.874,2.

Berikut ini penjelasan dengan menggunakan persediaan JIT, maka yang dapat melakukan penghematan biaya yaitu seperti terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.5. Biaya Penghematan Antara Metode *EOQ* dengan Persediaan JIT Dalam Persen (%)

Nama Bahan Baku	Nilai Penghematan	Persen (%)
Upper	\$ 521	60 %
Bottom	\$ 243	62 %
Sockliner	\$ 37,6	56 %

Dari table di atas dapat dijelaskan dengan menggunakan metode persediaan JIT, dapat diperoleh penghemat biaya bahan baku dengan rata-rata 60 % dari ketiga jenis bahan baku, dari penghematan yang diinginkan perusahaan sebelumnya sebesar 30 % dari total biaya tahunan. Dengan melihat nilai

penghematan tersebut, maka dengan persediaan JIT diharapkan bisa diterapkan di perusahaan.

Pada pengendalian persediaan yang menjadi tolak ukur metode dikatakan baik yaitu salah satunya berdasarkan biaya yang dikeluarkan. Semakin kecil biaya yang dikeluarkan maka semakin baik metode ini untuk digunakan berdasarkan itu jugalah disini metode-metode yang dipakai dibandingkan untuk mencari metode mana yang paling sesuai dengan keadaan perusahaan guna menurunkan atau mendapatkan pemesanan yang paling ekonomis.

5.9. Analisa Sistem KANBAN

Sebagai alat bantu pada sistem tarik (*pull system*) disini digunakanlah yaitu *kanban* (kartu) digudang material. *Kanban* yang digunakan berfungsi sebagai label atau kartu informasi yang memuat nomor material yang sekaligus menunjukkan lokasi, nama material, *quantity order*, *safety stock*, dan *minimal stock*. *Kanban* ini digantungkan pada gantungannya.

Dengan adanya *kanban* ini memudahkan operator gudang (persediaan) dalam melihat dan mengontrol persediaan, apakah sudah waktunya melakukan order dengan jumlah order yang telah ditetapkan. Untuk *kanban* yang digunakan pada produksi terdapat nomor produk, nama produk, proses sebelumnya dan proses berikutnya, kapasitas dan lain sebagainya.

Penerapan *kanban* pada gudang material ini tidak menyertakan proses sebelumnya karena material proses datangya dari *supplier*. Tidak dicantumkan juga proses berikutnya karena semua bahan baku dari gudang semuanya

mengalami proses berikutnya yang sama yaitu diproses pada proses produksi. Umumnya satu *kanban* mewakili satu item material.

Sistem pengoperasian *kanban* yang digunakan di gudang material proses ini yaitu bila level persediaan sudah mencapai minimum maka *kanban* dipindahkan ke papan informasi. Petugas pengendalian persediaan akan memeriksa papan informasi ini. Bila terdapat *kanban* yang digantung pada papan informasi ini petugas akan segera melakukan prosedur pemesanan bahan.

Bila material sudah datang dan ditempatkan pada tempatnya maka *kanban* dipindahkan kembali pada tempat gantungannya. Sistem ini menyerupai *kanban* pemberi tanda yaitu bila pengambilan material sudah mencapai bagian kotak yang ditempel *kanban* ini, maka instruksi produksi harus digerakkan atau instruksi penambahan material dilakukan. Hanya bedanya pada *kanban* pemberi tanda ini material diatur letaknya pada suatu kotak tertentu sehingga level persediaan mudah diketahui. Dan *kanban* digantungkan pada kotak tersebut pada ketinggian dimana harus dilakukan perintah penambahan material atau perintah melakukannya proses produksi pada proses sebelumnya.

Usaha perbaikan yang dilakukan untuk membuat perencanaan kebutuhan material ialah dengan menerapkan sistem tarik (*pull system*) di gudang material. Sistem tarik (*pull system*) yang digunakan disini mendekati atau mirip sistem pada supermarket yaitu menambah material proses saat mencapai titik persediaan minimum sebanyak *quantity order* yang ditetapkan. Sedangkan pada supermarket hanya menambah material sejumlah yang diambil oleh produksi.

▪ **Mekanisme kanban pembelian :**

1. Pada bagian tanggal pemesanan diisi oleh bagian produksi sesuai tanggal saat menulis kanban. Pada bagian waktu penerimaan maka waktu tersebut diisi sesuai tanggal dan jam yang diharapkan pihak produksi untuk menerima bahan yang dipesan.
2. Untuk bagian kode jenis dan nama bahan diisi sesuai kode dan nama bahan yang diminta pihak produksi.
3. Untuk bagian kuantitas diisi dengan kuantitas bahan yang diminta pihak produksi sesuai perhitungan yang dilakukan.
4. Dan untuk bagian keterangan diisi oleh pihak produksi mengenai aba-aba lain yang dibutuhkan.
5. Kanban ini bergerak dari bagian produksi (manajer) langsung ke bagian pembelian.

▪ **Mekanisme kanban produksi :**

1. Kode jenis dan nama produk berisi kode khusus dan nama produk yang dipesan.
2. Bagian kuantitas berisi kuantitas pesanan yang harus dipenuhi pihak produksi dalam waktu sesuai target penyelesaian.
3. Nama mesin menerangkan mesin yang digunakan untuk memproduksi pesanan produk dari konsumen.
4. Kanban ini bergerak dari bagian manajemen menuju lantai produksi pabrik (manajer produksi) yang diteruskan langsung ke operator mesin produksi.

5.10 Kondisi yang Diharapkan Setelah Perbaikan

1. Dengan adanya kanban pembelian maka pihak pembelian membeli bahan baku dengan kuantitas yang tepat sesuai tertera dalam kanban, sehingga tidak akan terjadi lagi kekurangan ataupun kelebihan bahan baku yang harus disimpan di gudang atau diolah menjadi *overstock*.
2. Dengan adanya kanban produksi maka pihak rantai produksi harus memproduksi apa yang dibutuhkan tepat sesuai dengan kuantitas yang disebutkan dalam kanban, sehingga tidak ada lagi persediaan bahan baku yang harus disimpan dalam gudang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang telah dilakukan pada pengolahan data dan analisa, maka penulis mencoba menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan di PSM yang menyangkut sistem pengendalian persediaan bahan baku, perbandingan metode persediaan EOQ dengan persediaan JIT mungkin dapat membantu memecahkan permasalahan yang ada pada PSM.

6.1 Kesimpulan

Setelah mengolah dan menganalisa data-data yang ada serta hal-hal yang berhubungan dengan pengadaan bahan baku pada proses produksi PSM, maka dapat disimpulkan dari perhitungan :

1. Kelancaran proses produksi industri dengan pangsa pasar ekspor dan bahan baku sebagian besar import sangat bergantung pada ketersediaan bahan baku,

untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan proses perencanaan yang tepat agar tidak terjadi gangguan pada proses produksi.

2. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode EOQ, dapat diketahui bahwa untuk dapat memperoleh jumlah biaya persediaan minimum maka perusahaan sebaiknya melaksanakan pemesanan bahan baku sebanyak 6 kali pesan dalam setahun dengan jumlah 1.336 meter sekali pesan. Jumlah biaya keseluruhan persediaan bahan baku sepatu PSM adalah sebesar \$ 53.659 per tahun. Dengan menggunakan metode JIT/EOQ, biaya total persediaan adalah sebesar \$ 1.874,2. Dengan perbandingan antara persediaan EOQ dengan persediaan JIT, persediaan JIT yang paling ekonomis, diharapkan perusahaan dapat menentukan pilihan dan dapat menghemat biaya persediaan yaitu sebesar \$ 521 atau dalam persen sebesar 60 %.
3. Dari hasil perhitungan tersebut, terlihat jelas bahwa metode persediaan JIT akan menghasilkan jumlah biaya persediaan yang lebih rendah, bila dibandingkan dengan metode EOQ. Oleh karena itu ada baiknya untuk mempertimbangkan penggunaan metode persediaan JIT agar efisiensi biaya persediaan bahan baku dapat dilaksanakan.

Mengingat bahwa sistem pengendalian persediaan bahan baku, khususnya ketiga bahan baku tersebut yang dilakukan perusahaan selama ini masih belum berjalan baik, ekonomis dan optimal maka penulis memberikan alternatif sistem sebagai usulan yaitu sistem yang menggunakan persediaan JIT dan *kanban*. *Kanban* yang dibuat sebagai alat bantu pengontrolan atau penendalian

persediaan ini berisikan : nomor material, nama material, nomor lokasi yang menandakan letak, *quantity order*, *minimum stock*, *safety stock*, *lead time*, yang dapat digunakan sebagai alat informasi untuk mengendalikan level persediaan, sehingga informasi tentang kapan harus melakukan *order*, kapan material proses harus datang, jumlah material proses setiap *order*, level persediaan minimum, dan *safety stock* dapat diketahui dengan cepat dan mudah.

Sebaiknya *kanban* dibuat untuk setiap item bahan baku, disini penulis mengambil pembuatan dan pengoperasian bahan baku **Upper, Bottom dan Sockliner** sebagai contoh dan karena keterbatasan waktu dan hal lainnya.

6.2 Saran

Setelah memperoleh hasil dari penelitian, pengolahan data, analisa dan kesimpulan, maka penulis memberikan usulan kepada pihak PSM demi menunjang kemajuan dan peningkatan kualitas sebagai berikut :

1. Dalam pengadaan bahan baku dan pemakaian bahan baku dapat dilakukan secara hemat atau ekonomis dan berhasil guna (*efisien*), maka perusahaan sebaiknya lebih memperhatikan fungsi dari setiap laporan mengenai pemakaian bahan baku dan hasil produksi yang harus diisi dan dilaporkan oleh *supervisor*. Dengan demikian realisasi pemakaian bahan baku setiap saat dapat dipantau, apakah sudah sesuai dengan rencana atau tidak. Bila tidak sesuai, maka dilakukan investigasi penyebabnya dan dicari pemecahannya.
2. Penerapan dan penggunaan *kanban* dapat diterapkan untuk bahan baku yang lain dan juga pengontrolan bahan yang sedang dalam proses.

3. Penetapan dan pemakaian *safety stock* sebaiknya didata dan dianalisa. Bila memungkinkan *safety stock* dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sama sekali di masa mendatang.
4. Perlunya ketegasan dan perjanjian kepada *supplier* terhadap kualitas, harga dan waktu pengiriman untuk mengurangi resiko terjadinya keterlambatan dan kecacatan bahan. Bila memungkinkan PSM dapat menambah dan mencari *supplier* baru.
5. Pengaturan tata letak gudang sebaiknya diatur sesuai dengan tingkat penggunaan bahan baku sehingga akan mempermudah proses pencarian bahan baku, mempersingkat waktu pengiriman ke bagian proses produksi, dan mempermudah proses pencarian dan mengurangi resiko bahan baku yang hilang.
6. PSM dapat melakukan analisa dan pengembangan selanjutnya tentang sistem kanban yang akan diterapkan dengan disesuaikan dengan situasi dan kondisi yang ada.

LAMPIRAN

Sejarah singkat perusahaan

Perusahaan Industri Sepatu Masaiki pada awalnya industri kecil yang merupakan Badan Usaha Perseorangan yang didirikan pada tanggal 2 Februari 1985.

Perusahaan didirikan dengan mengambil lokasi awal di wilayah Jakarta Barat (Jelambar), tetapi keberadaan dari lokasi perusahaan yang terletak di wilayah Jelambar ini kurang strategis. Hal ini ditinjau dari faktor penunjang keberadaan suatu industri kecil seperti telepon, transportasi dan lingkungan pemukiman yang kurang mendukung.

Pada saat industri kecil mulai mendapat perhatian dari pemerintah, Masaiki pun mendapat kesempatan pembinaan dari Kanwil Perindustrian Jakarta Barat dan mendapat informasi tentang perkampungan industri yang terletak di wilayah Jakarta Timur, yang akhirnya menjadi industri dalam skala besar dan ingin menuju go internasional.

Selama bergabung dalam perkampungan industri banyak hal yang bermanfaat yang dapat dirasakan oleh perusahaan ini, antara lain pembinaan dan pengayoman dari Departemen Perindustrian, Departemen Tenaga Kerja dan Koperasi.

Kegiatan Usaha

Perusahaan sepatu Masaiki bergerak dalam bidang industri yang memproduksi sepatu sebagai produk utama, selain memproduksi sandal dan tas dari bahan kulit. Masaiki menghasilkan dua jenis sepatu yaitu sepatu kantor dan sepatu sport. Inipun tidak tertutup kemungkinan untuk membuat jenis atau model sepatu yang lain, tentunya tergantung pesanan yang masuk.

Struktur Organisasi

Perusahaan Sepatu Masaiki telah melakukan restrukturisasi organisasi sebagai upaya pembenahan organisasi dalam menghadapi persaingan dan tantangan di dunia industri sepatu. Upaya ini juga bertujuan untuk meningkatkan sistem manajemen dan kinerja seluruh komponen yang berada pada Perusahaan Sepatu Masaiki.

Presiden direktur dalam menjalankan tugas dan tanggung jawabnya, terutama dalam mendukung pelaksanaan proses produksi secara independent dibantu oleh tiga wakil presiden, yaitu :

1. Masaiki Vice President
2. Indonesia Development Center Department Vice President
3. Mold Shop Vice President

Ketiga Vice President diatas merupakan pimpinan tertinggi untuk tiga komponen, dimana masing-masing komponen membawahi bidang khusus yang mempunyai tanggung jawab yang khusus. Pembentukan tiga orang wakil president tersebut merupakan restrukturisasi manajemen yang semula presiden direktur dibantu oleh Industrial Engineering Departmen dan Quality Assurance Departmen.

Tugas dari Masaiki Vice President yaitu memimpin Operational Division dan Manufacturing Division pada Perusahaan Sepatu Masaiki, atau dengan kata lain tugas utama dari Masaiki Vice Presedent adalah memimpin jalannya produksi di Perusahaan Sepatu Masaiki.

Indonesia Development Center merupakan designer sepatu Masaiki yang akan diproduksi oleh Perusahaan Sepatu Masaiki. Sesuai dengan peran tersebut, maka tugas dari IDC Vice President yaitu memimpin *Masaiki Designer Team*. Dalam mendesigner sepatu diperlukan studi market, bagaimanakah permintaan design sepatu yang diinginkan oleh international market dengan memperhatikan fungsi Art dan Ergonomy.

Mold Shop bekerja sama dengan IDC membuat cetakan (*Molding*) sesuai dengan permintaan IDC. Cetakan baru untuk setiap inovasi baru tersebut diberikan pada Masaiki untuk membuat sepatu. Berdasarkan peran tersebut, maka tugas dari Mold Shop Vice President yaitu memimpin Mold Shop atas Mold Shop Adm Department, Mold Shop Production Department, dan Mold Shop Supporting Department.

IDC Vice President dalam menjalankan tugasnya dibantu oleh head of IDC, Development Team 1, Development Team 2, Development Team 3, dan SampleWork Shop.

Masaiki Vice President dalam menjalankan tugasnya dibantu oleh CR department, Bussiness Unit Department, dan Costing Department. Secara umum Masaiki terdiri dari dua divisi utama, yaitu :

1. Manufacturing Division
2. Operational Division

Manufacturing Divison yaitu divisi pada Masaiki yang bertugas bertanggung jawab terhadap kegiatan manufakturing di Masaiki. Dalam menjalankan tugasnya, Manufacturing Division dibantu oleh QA Department, MPE Department, NOS Department, NOS team, dan PPIC Department. Manufacturing Division terbagi lagi menjadi dua bagian, yaitu Manufacturing Operation, dan Manufacturing Support.

Manufacturing Operation yaitu bagian dari manufaktur yang bertanggung jawab terhadap operasi kegiatan produksi di Perusahaan Sepatu Masaiki.

Manufacturing Operation terdiri atas 5 factory, dimana maing-masing factory ada yang merupakan Direct Line, NOS Line, gabungan Direct Line dan NOS Line, dan Bottom. Adapun susunan Manufacturing Operation adalah sebagai berikut :

1. Factory 1 (Direct Line 1 – 4), terdiri atas :
 - a. Production Department
 - b. Production Supporting Department
2. Factory 2 (Direct Line 5 – 8)
3. Factory 3 (NOS Line 1 – 6)
4. Factory 4 (NOS Line 7 – 10 & Direct Line 9 – 10), terdiri atas : Production Department
5. Factory 5 (Bottom), terdiri atas :
 - a. Mixing Department
 - b. Outsole Press Department
 - c. Phylon Department
 - d. PU Department
 - e. PU Puck Department
 - f. Pre Stock Fit Department

Sedangkan Manufacturing Support yaitu manufacturing yang mendukung kegiatan operational manufacturing. Adapun susnan Organisasi dari Manufacturing Support, yaitu sebagai berikut :

1. CE Department
2. E2 Department
3. Maintenance Department
4. UPS Department

Operational Division sebagai bagian dari Masaiki, yaitu divisi yang menangani kegiatan operasional dari kegiatan manufaktur, seperti keuangan, persediaan, ekspor, teknologi informasi, personalia, pengembangan sumber daya manusia, dan departemen urusan umum.

Secara umum, struktur dari Operational Division Masaiki, yaitu sebagai berikut :

1. Human Resource General Affairs Department, terdiri atas :
 - a. Human Resource Department
 - b. Personnel Department
 - c. General Affairs Department
2. Accounting Department
3. Logistic Department
4. Information Technology Department
 - a. Export department
 - b. Import department

Struktur organisasi keseluruhan pada Perusahaan Sepatu Masaiki dapat dilihat pada gambar struktur organisasi di bawah ini :

Sistem Penyerahan JIT Dapat Mengurangi Kemacetan Lalu Lintas dan Kekurangan Tenaga Kerja

JIT Berguna Untuk Rasionalisasi Distribusi Fisik

Dalam beberapa tahun ini, muncul kecaman yang semakin meningkat pada sistem produksi tepat waktu (JIT), yang dikenal sebagai sistem Kanban, dengan menuduh sistem ini sebagai penyebab pokok masalah distribusi fisik. Argumentasinya ialah bahwa JIT telah menyebabkan (1) meningkatnya biaya distribusi fisik (biaya transportasi), (2) kekurangan pengemudi, (3) kemacetan lalu lintas, dan (4) pengeluaran gas yang mengotori lingkungan.

Jelaslah, bila sistem JIT dipelajari dari segi bagian-bagiannya saja, sistem ini pada dasarnya adalah suatu sistem yang melibatkan pengiriman barang dengan lot kecil volume kecil pada tiap perjalanan, dan pengiriman berulang kali yang mengangkut volume rerata barang setiap waktu. Tetapi tidaklah logis bila dikatakan bahwa sistem distribusi ini adalah penyebab pokok dari berbagai masalah yang tercantum di atas.

Contohnya, pabrik kaca yang mengirimkan kaca mobil ke pabrik mobil sesuai dengan sistem Kanban diharapkan mengangkut kaca ke pabrik 20 kali setiap kali. Kalau keseluruhan volume kaca itu dianggap sama dengan 40 muatan truk, dan semua penyerahan dikerjakan sekali di pagi hari, 40 truk harus berangkat pada saat yang sama setiap pagi.

Catatan: Lampiran ini adalah tanggapan Yasuhiro Monden terhadap kecaman literature dan media massa Jepang maupun Amerika mengenai sistem JIT.

Kalau setiap pembuat suku cadang mengirimkan suku cadangnya dalam lot besar semacam itu, lalu lintas menuju pabrik pembuat mobil akan sangat padat. Empat puluh pengemudi truk akan dibutuhkan pada saat yang sama, sehingga memperburuk kekurangan tenaga kerja. Dan karena pengemudi harus selalu dalam keadaan siap—kecuali bila mereka benar-benar mengemudi, metode ini dari segi masyarakat secara keseluruhan akan merupakan pemborosan besar atas sumberdaya manusia.

Sekarang marilah kita mempertimbangkan sistem penyerahan penyerahan berkali-kali dengan lot kecil. Pertama-tama, karena biaya transportasi dihitung berdasarkan suatu kontrak yang menyatakan bahwa “pembayaran dalam jumlah tertentu dibayarkan untuk tiap kiriman oleh tiap truk pada tiap jalur,” maka biaya distribusi tetap sama apakah 40 truk dikirim secara serempak ataupun dua truk dikirim bersama-sama sebanyak 20 kali pengiriman.

Ancaman pengiriman ganda berarti bahwa tiap pengemudi ditugaskan untuk melakukan perjalanan berkali-kali setiap hari, sehingga laju hilir-mudik per orang meningkat, dengan demikian mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja. Selain itu, pengiriman lot kecil berkali-kali yang dilakukan akan mengurangi kepadatan lalu lintas sama seperti sistem jam kerja bergiliran. Volume gas buang yang dilekeluarkan oleh 40 truk yang dikirim serentak sama dengan volume gas buang dua truk yang dikirim 20 kali. Kalau kemacetan lalu lintas dapat dihindari melalui penyerahan lot kecil, produk khusus akan disampaikan lebih cepat daripada bila disampaikan dalam lot besar, dan volume distribusi fisik dalam satu hari dapat dinaikan.

Gagasan sistem JIT itu akan tercapai kalau volume distribusi fisik yang dibutuhkan dalam satu bulan dipesan dalam bulan itu berdasarkan kebutuhan harian yang rata, dan bukan dipesan pada minggu tertentu atau pada hari tertentu tiap bulan. Ini juga dapat membantu meringankan masalah kekurangan tenaga kerja dan kemacetan lalu lintas.

Sistem JIT yang Asli Mempunyai Beberapa Syarat.

Lalu, apakah distribusi fisik JIT benar? Sistem yang kini dipergunakan di pabrik Toyota pada dasarnya dikembangkan sebagai suatu sistem pengendalian produksi JIT (sistem produksi Toyota). Karena itu, penerapan konsep sistem itu pada distribusi fisik untuk menetapkan sistem penyerahan JIT yang sebenarnya akan diperjelas disini.

Syarat pertama adalah pelancaran (parataan). Di pabrik Toyota, produksi lancar berarti memperkirakan volume rerata penjualan bulanan, dan memproduksi (dengan secepat mungkin) volume rerata penjualan harian setiap hari selama sebulan penuh. Karena itu, pembuatan suku cadang hamper tiap hari harus menyampaikan volume suku cadang rerata yang jumlahnya kecil. Konsep pelancaran ini dicapai dengan penyerahan lot kecil berkali-kali bahkan tiap hari. Tetapi "*just in service*", suatu istilah yang digunakan oleh grosir volume besar, tidak berarti memberikan konsumen penjualan yang rata sekalipun pada pengecer meminta pada grosir dan pembuat suku cadang untuk memberikan pelayanan penyerahan volume kecil berkali-kali. Karena itu, distribusi fisik dalam memperoleh pasokan sulit diratakan jumlahnya.

Syarat kedua adalah bahwa ini harus bukan merupakan produksi tanpa sediaan. Rata-rata, sediaan dipertahankan pada setengah volume yang ditujukan oleh jumlah kanban, yang relevansi bulanan. (Satu kartu Kanban setara dengan satu peti kemas suku cadang). Pelancaran distribusi fisik di pabrik Toyota dapat dilakukan karena penyaluran memiliki sediaan penyangga.

Syarat ketiga adalah truk harus selalu bermuatan penuh. Truk yang digunakan untuk menyampaikan suku cadang harus selalu mencapai efisiensi muatan 100 persen. Kalau syarat ini tidak dipenuhi kalau tiap truk mengangkut dengan volume yang berbeda dan terutama kalau sering dikirim truk kosong untuk menyampaikan lot kecil, sistem itu tidak dapat disebut sebagai distribusi fisik JIT. Hal ini jauh berbeda dengan distribusi fisik JIT yang sebenarnya; ini tak lain adalah kesewenangan dari pihak pemesan barang.

Tentu di pabrik Toyota juga, jumlah tiap suku cadang yang diperlukan menjadi makin kecil karena kecenderungan meningkatnya variasi yang masing-masing jumlahnya kecil. Tetapi dengan menggunakan metode muatan campuran untuk berbagai barang dengan lot yang kecil, Toyota telah mencapai efisiensi muatan penuh untuk tiap truk. Dari metode muatan campuran yang efisien itu, Toyota mengembangkan standarnya sendiri pada peti kemas polietilen dalam berbagai ukuran.

Syarat terakhir adalah harus ada peluang dalam jadwal kedatangan truk ke tujuannya. Apa yang terjadi kalau pengemudi truk dipesan untuk tiba sesuai dengan jadwal yang ditunjuk tanpa fleksibilitas? Manajer perusahaan truk mengirim truk lebih awal agar truk-truk ini tidak terlambat tiba di tempat tujuannya; ini memaksa pengemudi menunggu di jalan raya untuk

menghabiskan waktu kelebihannya, atau menyetir perlahan-lahan untuk membuang waktu sampai mereka dapat melaksanakan penyerahannya.

Lingkungan Luar Untuk Distribusi Fisik Harus Dirasionalisasikan

Kecaman pada distribusi fisik JIT terjadi karena ketidaktahuan akan distribusi fisik JIT. Perubahan metode distribusi JIT yang tidak benar atau salah menjadi distribusi yang benar akan membantu pemecahan beberapa masalah.

Di balik masalah yang mengganggu distribusi fisik dalam beberapa tahun ini, ada faktor-faktor lain selain berkembangnya sistem distribusi fisik JIT yang salah. Kebanyakan terutama akibat peningkatan keseluruhan volume barang yang ditangani oleh sistem itu (beban muatan dikalikan dengan jauhnya jarak) yang menyertai perluasan ekonomi Jepang, dan meningkatnya permintaan akan kemudahan diantara konsumen Jepang. Perluasan modal masyarakat dalam bentuk jaringan jalan negara perlu ditambah dengan memperbaiki persimpangan dan membangun jalan rata serta jalan pintas. Upaya lain yang membantu adalah penyelesaian sistem informasi jalan raya dan sistem pengendalian lalu lintas.

Ada gunanya untuk merasionalisasikan lingkungan luar di sekitar distribusi fisik, contohnya mempromosikan penurunan jumlah produk berlainan yang diangkut, membuat sistem penyerahan bersama diantara para pembuat suku cadang, dan mendirikan pusat penyerahan bersama sehingga industri dan pabrik penyimpanan barang dapat menyampaikan barang ke gudangnya masing-masing.

Sistem Produksi Toyota dalam Istilah Jepang

<i>Active inventory</i>	Bahan baku, <i>work in process</i> (WIP), dan produk akhir yang akan digunakan atau dijual dalam periode waktu tertentu tanpa biaya tambahan atau kehilangan.
<i>Andon</i>	Suatu tanda berupa lampu menyala yang memberikan informasi tentang pekerjaan yang sedang dikerjakan; misalnya, perkembangan atau kemajuan suatu pekerjaan.
<i>Ato-Hoju</i>	Sistem pengisian belakangan
<i>Bakayoke</i>	Lihat <i>Pokayoke</i>
<i>Cost reduction</i>	Suatu tindakan untuk mereduksi biaya total dari barang dan atau jasa melalui mengidentifikasi dan menghilangkan <i>nonvalue-added cost</i> atau pemborosan- <i>waste</i> .
<i>Cycle stock (synonym; lot size stock)</i>	Siklus pemesanan kembali untuk pengisian stok. Biasa diterapkan pada <i>finished goods</i> , <i>work-in-process</i> , <i>raw materials</i> , dan <i>MRO supplier</i> .
<i>Five S</i>	<i>Seiri, Seiton, Seison, Seiketsu, Shitsuke</i> .
<i>Heijunka</i>	Pelancaran.
<i>Ikko-Nagashi</i>	Produksi dan pengangkutan unit tunggal.
<i>Independet demand</i>	Permintaan untuk suatu item yang terjadi secara terpisah tanpa terkait dengan permintaan untuk item lain. Produk akhir yang dijual ke pasar, suku cadang (<i>spare part</i>), <i>service part</i> , dikategorikan sebagai <i>independent demand</i> .
<i>Inventory buffer (synonym; inventory fluctuation, inventory cushion, safety stock, buffer stock)</i>	inventory yang digunakan untuk mencegah

throughput (total volume produksi) dari suatu operasi atau jadwal terhadap pengaruh negative yang disebabkan oleh fluktuasi statistikal.

Inventory control Aktivitas yang mempertahankan *stockkeeping* item pada tingkat yang diinginkan.

Inventory Penyimpanan dari barang dan stok, termasuk bahan baku (*raw material*), *work-in-process (WIP)*, produk akhir (*finished goods*), dan *supplier*.

Jidoka Autonomasi; pengendalian cacat secara otonom.

Junjo-Biki Sistem pengambilan berurutan.

Just In Time (JIT) inventory Inventory minimum yang diperlukan untuk tetap menjalankan sistem secara sempurna.

Just In Time (JIT) purchasing Pembelian yang mengurangi pemborosan (*waste*), mengurangi inventory, mengurangi kualitas yang jelek, dan mengurangi keterlambatan material.

Keizen Perbaikan.

Kanban Suatu kartu mirip label yang mengkomunikasikan informasi produk. Catatan visual (*visual record*), yang merupakan suatu metode untuk mengendalikan aliran material melalui sistem manufacturing *Just In time (JIT)*, dan biasanya menggunakan kartu kanban sebagai alat yang sah bagi stasiun kerja untuk memproduksi output atau mentransfer material.

<i>Kinohbetsu-Kanri</i>	Manajemen fungsional.
<i>Lot-for-lot ordering</i>	Kebijakan lot-sizing dimana kuantitas pesanan (<i>order quantity</i>) sama dengan kebutuhan bersih (<i>net requirements</i>) untuk periode itu.
<i>Mizusumashi</i>	Kumbang putar.
<i>Muda</i>	Kekenduran atau pemborosan sumber daya.
<i>Ninbem-no-arui Jidoka</i>	lihat Jidoka.
<i>Pokayoke</i>	Tanpa salah.
<i>Ringi</i>	Sirkulasi di antara para eksekutif puncak.
<i>Safety stock (synonym; buffer stock, reserve stock, fluctuation stock, inventory cushion)</i>	Inventory yang digunakan untuk mencegah stok (<i>stockout</i>) akibat ketidakpastian permintaan atau supplier. Dalam hal ini diberikan tambahan (<i>extra</i>) inventory untuk mengantisipasi fluktuasi atau ketidakpastian permintaan atau keterlambatan pengisian kembali pesanan atau kuantitas yang dipesan lebih sedikit daripada yang dibutuhkan.
<i>Seiketsu</i>	Memantapkan <i>Seiri</i> , <i>Seiton</i> dan <i>Seiso</i> .
<i>Seiri</i>	Memilah barang yang diperlukan dari barang yang tidak diperlukan.
<i>Seiso</i>	Memlihara kebersihan tempat kerja.
<i>Seiton</i>	Menata alat-alat kerja yang digunakan.
<i>Shitsuke</i>	Membiasakan <i>Seiri</i> , <i>Seiton</i> , <i>Seiso</i> dan <i>Seiketsu</i> kepada para pekerja.

<i>Shojinka</i>	Tenaga kerja fleksibel.
<i>Shoninka</i>	Pengurangan tenaga kerja.
<i>Shoryokuka</i>	Pengurangan dalam jam kerja yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit.
<i>So-ikufu</i>	Pemikiran kreatif atau gagasan inovatif.
<i>Split delivery</i>	Metode dimana kuantitas pembelian dilakukan dalam jumlah besar untuk memperoleh harga yang lebih rendah, tetapi penyerahan dipisahkan ke dalam kuantitas yang lebih kecil selama beberapa waktu guna mengendalikan investasi inventory, kapasitas tempat penyimpanan, memuluskan aliran material, dll.
<i>Stockless production</i>	<i>(synonym; just-in-time, short-cycle manufacturing zero inventories)</i> . Suatu filosofi dari manufaktur yang berdasarkan pada penghilangan semua pemborosan yang direncanakan dan perbaikan terus-menerus dari produktivitas. Elemen utama dari <i>zero inventories</i> adalah : hanya memiliki inventori apabila dibutuhkan, meningkatkan kualitas menuju <i>zero defect</i> , mengurangi waktu tunggu melalui penurunan waktu <i>setup</i> , panjang antrian, dan <i>lot size</i> , secara bertahap memperbaiki operasi, dan mencapai semua itu pada tingkat biaya minimum.
<i>Supplier</i>	Perusahaan atau individual yang memasok barang-barang atau jasa.

<i>Synchronized production</i>	(<i>synonym; just-in-time</i>) Suatu filosofi manajemen manufaktur yang mencakup sekumpulan prinsip, prosedur dan teknik yang konsisten, dimana setiap tindakan dievaluasi dalam bentuk sasaran global dari sistem manufaktur. <i>Kanban</i> sebagai bagian dari <i>JIT</i> , merupakan pendekatan <i>Synchronized production control</i> .
<i>Te-i-in-se-i</i>	Sistem kuorum.
<i>Vendor</i>	Sumber perolehan item-item yang dibatasi pada pembelian satu kali, misalnya : <i>t-shirt vendor</i> .
<i>Waste</i>	Segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah kepada produk (barang dan jasa) dari sudut pandang pelanggan, atau aktivitas yang memberikan nilai tambah lebih kecil dari pada biaya yang dikeluarkan untuk membiayai aktivitas itu. Bentuk dari waste adalah pemborosan-pemborosan penggunaan sumber daya.
<i>Work center</i>	Fasilitas atau sekumpulan mesin atau stasiun kerja, yang memberikan pelayanan melalui suatu tugas atau pesanan.
<i>Work-in-process inventory</i>	Inventori yang terdapat dalam berbagai tingkat produksi yang telah diselesaikan. Hal ini akan mencakup inventori dari bahan baku sampai produk akhir yang sedang menunggu inspeksi untuk penerimaan.
<i>Yo-i-don</i>	Siap-sedia-jalan
<i>Zero defects</i>	Program untuk mengubah sikap pekerja tentang kualitas melalui penekanan pada performansi bebas kesalahan.

.Hasil Wawancara Dengan Manager Produksi, Costing dan Pembelian Pada

Perusahaan Sepatu Masaiki

Tabel : Pertanyaan.

No	Tanggal	Daftar Pertanyaan
1.	21/03/2007	<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimana gambaran sistem pengadaan dan pengendalian persediaan bahan baku ?2. Faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan dalam pengembangan pengendalian persediaan ?
2.	25/03/2007	<ol style="list-style-type: none">1. Apakah persediaan bahan baku di gudang selalu tersedia ?2. Sistem apa yang dipakai oleh perusahaan, guna meminimalkan pemesanan ekonomis ?
3.	11/04/2007	<ol style="list-style-type: none">1. Apakah perusahaan selama ini sering mengalami kekurangan persediaan ?2. kendala apa yang dihadapi perusahaan tentang persediaan bahan baku ?
4.	18/04/2007	<ol style="list-style-type: none">1. Mengapa perusahaan selama ini sering terjadi keterlambatan dalam persediaan bahan baku ?2. Bagaimana cara memperbaiki sistem yang dipakai oleh perusahaan selama ini sehingga tercapai persediaan yang optimal ?

Tabel : Hasil Jawaban Wawancara

No	Tanggal	Nama / Jabatan	Jawaban
1.	21/03/2007	Bpk. Ir. Deni Manager Material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selama ini perusahaan dalam pengadaan bahan baku masih menggunakan jasa agen untuk mengurus masalah pengadaan bahan baku, mulai dari pengiriman dari supplier, di pelabuhan sampai bahan baku tiba di perusahaan. Perusahaan hanya mengurus biaya-biaya pemesanan pengecekan harga barang dan waktu tiba bahan baku. Jadi untuk sistem pengendalian persediaan tidak terkontrol. Bahan baku tiba di perusahaan dalam waktu 3 bulan seklai yaitu barang-barang import yang didatangkan dari luar negeri. 2. Ada 6 faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam persediaan bahan baku antara lain : hasil produksi, meningkatkan standarisasi, efisiensi biaya, lost produksi, distribusi material dan bahan baku.
2.	25/03/2007	Bpk. B. Mansyur Manager Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selama proses produksi berlangsung persediaan selalu ada di gudang, perusahaan biasanya mempunyai stock barang. 2. Sistem yang lama ini perusahaan pakai yaitu dengan cara meminimalisasikan persediaan, artinya perusahaan ini bisa melakukan efisiensi yang menekan biaya-biaya material. Kendala yang utama ada pada sistem dan prosedur yang kurang koordinasi.

3.	11/04/2007	Bpk. Anton. M. Manager Costing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kekurangan persediaan pada perusahaan tidak pernah kosong disebabkan mempunyai stock cadangan. 2. Perusahaan mengalami kendala dalam hal sistem dan prosedur yang selama ini masih dalam perbaikan, kurangnya koordinasi antar departemen.
4.	18/03/2007	Bpk. Anton. M. Manager Costing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karena bahan baku untuk perusahaan didatangkan dari luar negeri yaitu tiba di perusahaan selama 3 bulan sekali, akan tetapi sebelum bahan baku tiba di perusahaan sudah mempunyai stock. 2. Dengan cara memperbaiki sistem dan prosedur 3. yang selama ini masih menjadi masalah utama, untuk itu akan dibuat departemen baru yang mampu memberi solusi dalam memecahkan persoalan tersebut. Sistem komunikasi tetap akan menjadi modal utama dalam tercapainya koordinasi internal dan eksternal.