ANALISIS PENERAPAN *JUST IN TIME SYSTEM* DALAM USAHA MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PRODUKSI

(STUDI KASUS PADA PT. TLOGOMAS ENGINEERING PLASTIK INDUSTRI MALANG)

SKRIPSI

Diajukan untuk menempuh ujian sarjana
pada Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya

DIAN EKARINA TASA
0310320043

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS ILMU ADMINISTRASI
JURUSAN ADMINISTRASI BISNIS
KONSENTRASI MANAJEMEN KEUANGAN
2007

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul	:	**ANALISIS PENERAPAN *JUST IN TIME SYSTEM* DALAM USAHA MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PRODUKSI (Studi Kasus pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang)**
Disusun oleh	:	DIAN EKARINA TASA
NIM	:	0310320043
Fakultas	:	ILMU ADMINISTRASI
Jurusan	:	BISNIS
Konsentrasi	:	MANAJEMEN KEUANGAN

Malang, September 2007

Komisi Pembimbing

Ketua	**Anggota**
Drs. Muhammad Saifi, M.Si	**Drs. Dwi Atmanto, M.Si**
NIP. 131 475 781	NIP. 131 286 307

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TANDA PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan majelis penguji skripsi, Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya, pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 5 Desember 2007

Jam : 08.00 WIB

Skripsi atas nama : Dian Ekarina Tasa

Judul : Analisis Penerapan *Just In Time System* Dalam Usaha Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi (Studi pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang)

dan dinyatakan lulus

MAJELIS PENGUJI

KETUA	**ANGGOTA**
Drs. M. Saifi, M.Si **NIP. 131 475 781**	**Drs. Dwi Atmanto, M.Si** **NIP. 131 286 307**
ANGGOTA	**ANGGOTA**
Drs. R. Hari Sasono, M.Si **NIP. 130 890 052**	**Dra. Fransisca Yaningwati, M.Si** **NIP. 130 890 049**

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Analisis Kelayakan Ekspansi Usaha Jasa ". Tak lupa penulis sampaikan salam dan shalawat kepada Nabi besar Muhammad SAW.

Skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Ilmu Administrasi Bisnis pada Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Suhadak, M.Ec, selaku Dekan Fakultas Ilmu Administrasi.
2. Bapak Dr. Kusdi Rahardjo, D.E.A, selaku Ketua Jurusan Administrasi Bisnis.
3. Bapak Drs. Muhammad Saifi, M.Si, selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, dorongan, pengarahan, serta tambahan pengetahuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Dwi Atmanto, M.Si, selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, dorongan, pengarahan, serta tambahan pengetahuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap Dosen Pengajar FIA, khususnya Jurusan Administrasi Bisnis yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, keterampilan dan bimbingan kepribadian.
6. Papa, mama, adik-adik, dan seluruh keluarga besar atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan.
7. Segenap pegawai dan karyawan PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri (PT TEPIN) Malang atas segala bantuan dan berbagai pelajaran yang penulis dapatkan yang tidak didapat di bangku kuliah.

8. Teman-teman angkatan 2003, khususnya kelas ganjil, terima kasih selalu menemani, memberi dukungan dan bantuannya.
9. Semua pihak yang telah membantu serta memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, September 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

MOTTO

TANDA PERSETUJUAN

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

ABSTRAKSI ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

DAFTAR TABEL ..... **vi**

DAFTAR GAMBAR ..... **viii**

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Perumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 5
D. Kontribusi Penelitian 5
E. Sistematika Pembahasan 5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Just In Time
1. Pengertian *Just In Time* 8
2. Filosofi *Just In Time* 9
3. Konsep *Just In Time* 10
4. Karakteristik *Just In Time* 12
5. Manfaat *Just In Time* 13
6. Perbedaan sistem JIT dengan sistem Tradisional 14

B. Produksi
1. Pengertian Produksi 17
2. Sistem Produksi *Just In Time* 18
3. Kelebihan Sistem Produksi *Just In Time* 22
4. Kelemahan Sistem Produksi *Just In Time* 22
5. Sistem Kanban 23
6. *Line Balancing* (Penyeimbangan Lini) 25

C. Efisiensi
1. Pengertian dan Konsep Efisiensi 30
2. Pengukuran Efisiensi 31

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian 35
B. Fokus Penelitian 36

C. Pemilihan Lokasi Penelitian 36
D. Sumber Data 36
E. Teknik Pengumpulan Data 37
F. Instrumen Penelitian 37
G. Analisis Data 38

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Penyajian Data
1. Gambaran Umum Perusahaan 40
2. Struktur Organisasi dan Personalia 46
3. Pemasaran 52
4. Produksi dan Hasil Produksi 55
5. Kharakteristik Perusahaan 62

B. Analisis dan Interpretasi Data
1. Analisis Keadaan Produksi *Tissue Holder* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang 68
2. Analisis Penerapan *Just In Time System* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang 70
   a. Pengukuran Prestasi Fasilitas dan Pekerja 71
   b. Melakukan Analisis Prestasi Fasilitas dan Pekerja 74
   c. Mengupayakan Langkah Perbaikan dan Efisiensi Operasi Produksi 79
   d. Melakukan analisis keadaan operasi produksi setelah penyeimbangan lini *(line balancing)* 86
3. Perbandingan keadaan produksi sebelum penerapan dan sesudah penerapan *Just In Time System*. 91

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan 95
B. Saran 95

DAFTAR PUSTAKA 97

repository.ub.ac

ABSTRAKSI

Dian Ekarina Tasa, 2007, ***Analisis Penerapan*** **Just In Time System Dalam Usaha Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi** (Studi Kasus Pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Malang), Drs. Muhammad Saifi, M.Si, Drs. Dwi Atmanto, M.Si, 99 Hal.

Upaya peningkatan efisiensi operasi produksi melalui pemilihan sistem produksi yang tepat menjadi kunci kesuksesan bagi semua perusahaan. Seperti halnya temuan baru dalam teknologi proses produksi salah satunya adalah *Just In Time System* yang akan mempertajam persaingan. *Just In Time system* akan memberi alternatif bagi perusahaan untuk dapat mengurangi atau menghilangkan inefisiensi di berbagai bidang fungsional dalam rangka mendukung tujuan perusahaan.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui apakah penerapan *just in time system* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bersifat studi kasus pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri malang yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri plastik engineering. Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap yaitu melakukan analisis terhadap prestasi fasilitas dan pekerja.

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan *just in time system* dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi karena PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang sudah memenuhi karakteristik penerapan *just in time system*. Penerapan *just in time system* dapat menghasilkan beberapa efisiensi operasi dan biaya produksi produk *tissue holder*, diantaranya peningkatan produktivitas sebesar 5,3574%, penurunan waktu produksi sebesar 5,0864%, penurunan *lead time* produksi sebesar 5,0910%, penurunan biaya tenaga kerja langsung sebesar 5,0863% dan penurunan biaya pemakaian mesin langsung sebesar 5,0863%. Oleh karena itu, penulis memberikan saran agar perusahaan menjalankan produksi dengan seproduktif dan seefisien mungkin untuk mencapai kepuasan konsumen akan kualitas, biaya dan penyerahan dari produk yang dihasilkan. *Just in time system* bisa menjadi alternatif yang baik untuk mencapai hal tersebut, meskipun untuk itu memerlukan waktu yang tidak sedikit.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dengan semakin merosotnya perekonomian nasional pada tahun-tahun terakhir ini, menuntut dunia usaha untuk lebih siap dan waspada serta meningkatkan kedisiplinannya dalam mempertahankan kelangsungan hidup usahanya. Indonesia yang pada saat ini sebagai anggota negara-negara di dunia merupakan negara agraris menuju negara industri, tidak dapat menghindar dari kenyataan ini. Para pelaku ekonomi dituntut untuk mengolah semua potensi yang ada secara lebih efisien dan efektif, supaya produk Indonesia dapat lebih kompetitif di pasar dunia.

Suatu produk dikatakan kompetitif, jika produk itu bisa terjual dalam jumlah besar karena konsumen menganggap harga dan kualitasnya bisa diterima dibandingkan produk lain. Tantangan yang harus dihadapi perusahaan untuk mencapai tujuan tersebut adalah bagaimana memproduksi barang yang sesuai dengan spesifikasi konsumen yaitu produk yang berkualitas dengan harga yang lebih murah.

Harga merupakan salah satu faktor penting dalam menjamin kemenangan perusahaan dalam persaingan. Besarnya tingkatan harga tersebut ditentukan oleh biaya, dan komponen biaya yang utama ditentukan dari proses produksi. Jika biaya produksi mengakibatkan harga jual yang tinggi, maka daya saing perusahaan akan turun. Akibatnya, bila pesaing lebih kompetitif, maka perusahaan dengan daya saing yang lebih rendah akan kalah. Karena itu, proses produksi harus dapat dilakukan seefisien mungkin, dengan cara mengurangi aktivitas yang bisa menyebabkan inefisiensi.

Upaya peningkatan efisiensi operasi produksi melalui pemilihan sistem produksi yang tepat menjadi kunci kesuksesan bagi semua perusahaan. Seperti halnya temuan baru dalam teknologi proses produksi diantaranya adalah *Just In Time System* dan *Total Quality Control* yang mempertajam persaingan. *Just In Time System* atau produksi tepat waktu akan memberi alternatif bagi perusahaan untuk dapat mengurangi atau menghilangkan inefisiensi. Berdasarkan metode *Just In Time*, perusahaan hanya akan memproduksi

apabila ada permintaan *(pull system)* yaitu hanya memproduksi barang yang diperlukan pada saat yang diperlukan dan sebesar kuantitas yang diperlukan. Penerapan *pull system* dapat membantu perusahaan untuk mengendalikan jumlah persediaan dan aliran material dalam perusahaan, serta sistem distribusi yang lebih baik. Sistem ini merupakan kebalikan dari *push system*, dimana kegiatan produksi dilaksanakan berdasarkan peramalan permintaan sesuai dengan permintaan tahun sebelumnya.

Just In Time System itu sendiri dapat diterapkan di berbagai bidang fungsional perusahaan seperti persediaan, produksi, distribusi, administrasi dan sebagainya. *Just In Time System* ini merupakan suatu usaha tak kenal lelah dan bersifat konstan untuk menghilangkan segala macam pemborosan-pemborosan, dimana pemborosan adalah segala sesuatu yang tidak mempunyai nilai tambah atau *value added* terhadap produk yang dihasilkan perusahaan. Oleh sebab itu, sistem pemanufakturan *Just In Time* hanya memproduksi apabila ada permintaan, tanpa memanfaatkan tersedianya persediaan dan tanpa menanggung biaya persediaan. Pada sistem *Just In Time* suatu proses produksi akan dilaksanakan jika disyaratkan oleh proses berikutnya yang menunjukan permintaan produksi, sehingga pemborosan dapat dihilangkan dalam skala besar dengan diperolehnya perbaikan kualitas dan biaya produksi yang lebih rendah.

Dewasa ini masih sedikit perusahaan di Indonesia yang menerapkan konsep *Just In Time System*. Perusahaan di Indonesia masih berorientasi pada sistem produksi tradisional yang membina hubungan dengan pemasok berdasarkan pertimbangan harga, bukan pada kualitas. Hal ini mengakibatkan berkurangnya kepuasan pelanggan. Pandangan tradisional menganggap tugas industri hanya pada proses pabrikasi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem manufaktur kita masih lemah dan jelas akan mengurangi daya saing perusahaan di pasar global.

Salah satu perusahaan di Indonesia yang hingga kini masih berorientasi pada sistem produksi tradisional adalah PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang. Selama ini PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri menerapkan sistem produksi tradisional/konvensional dimana produksi

ditujukan untuk menghasilkan output sebanyak mungkin semampu perusahaan. Jumlah Produksi dan penjualan PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1
Jumlah Produksi dan Penjualan
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

Tahun	Produksi (unit)	Penjualan (unit)	Selisih (unit)
2002	3.256.000	3.197.900	58.100
2003	3.275.552	3.196.550	79.002
2004	3.280.700	3.191.257	89.443
2005	3.283.160	3.189.450	93.710
2006	3.284.155	3.187.887	96.268

Sumber data: PT. TEPIN Malang, 2007

Sistem ini terbukti tidak efektif dan efisien karena produksi selalu melebihi jumlah yang diperlukan oleh pasar sehingga memunculkan biaya-biaya tambahan untuk menangani overproduksi tersebut. Dengan adanya biaya-biaya tambahan tersebut akan berpengaruh pada biaya produksi. Jumlah biaya produksi PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2
Biaya Produksi
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

Tahun	Jumlah
2002	Rp 17.280.194.600,-
2003	Rp 17.630.265.350,-
2004	Rp 18.040.790.839,-
2005	Rp 18.206.210.100,-
2006	Rp 18.369.860.213,-

Sumber data: PT. TEPIN Malang, 2007

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa semakin besar jumlah biaya tambahan untuk produksi, maka semakin besar pula biaya produksi perusahaan yang nantinya akan berpengaruh pada tingginya harga jual per produk. Tingginya harga jual produk mengakibatkan penjualan menurun karena tidak mampu bersaing dengan perusahaan sejenis. Hal ini menyimpang dari salah satu tujuan PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang, yaitu berproduksi secara efisien dan tepat waktu.

Berdasarkan tujuan perusahaan tersebut, perusahaan terus menerus mengadakan perbaikan dan efisiensi di berbagai bidang fungsional, sehingga penerapan *Just In Time System* dapat dijadikan alternatif atau strategi yang tepat dalam rangka mendukung tujuan perusahaan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang upaya efisiensi biaya produksi berdasarkan Just In Time System sebagai topik dalam penulisan skripsi yang berjudul " ANALISIS PENERAPAN *JUST IN TIME SYSTEM* DALAM USAHA MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PRODUKSI (Studi kasus pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang).

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran biaya produksi perusahaan sebelum penerapan *Just In Time System*?
2. Apakah *Just In Time System* dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada masalah yang telah dirumuskan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui gambaran biaya produksi perusahaan sebelum menerapkan *Just In Time System*
2. Untuk mengetahui apakah penerapan *Just In Time System* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi

D. Kontribusi Penelitian

1. Kontribusi Praktis

   Penelitian ini menawarkan metode alternatif bagi perusahaan khususnya dalam lingkup fungsi produksi/operasi sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan kebijakan fungsional produksi/operasi.
2. Kontribusi Teoritis

   Penelitian ini berfungsi sebagai informasi pendahuluan bagi penelitian serupa di masa datang dan sebagai pembanding bagi penelitian serupa di masa lalu.

E. Sistematika Pembahasan

Tujuan daripada uraian sistematika pembahasan ini adalah agar segala sesuatu yang dibahas dalam skripsi ini dapat diketahui dan dimengerti secara jelas. Penulisan skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah,

tujuan penelitian, kontribusi penelitian serta sistematika pembahasan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini diuraikan teori-teori dan pendapat para ahli berkaitan dengan permasalahan *Just In Time System*. Teori-teori tersebut antara lain menjelaskan tentang pengertian *Just In Time System*, filosofi *Just In Time Syst*em, konsep *Just In Time System*, karakteristik *Just In Time System*, sistem pembelian *Just In Time*, manfaat *Just In Time System*, perbedaan *Just In Time System* dengan sistem tradisional, pengertian produksi, sistem produksi *Just In Time*, keuntungan sistem produksi *Just In Time*, sistem kanban, line balancing, pengertian dan konsep efisiensi beserta pengukurannya.

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan metode yang digunakan untuk melakukan penelitian. Metode tersebut meliputi jenis penelitian, fokus penelitian, lokasi penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, dan analisis data.

BAB IV : HASIL PENELITIAN

Dalam bab ini akan diuraikan gambaran umum perusahaan yang dijadikan objek penelitian, setelah itu akan disajikan data yang menggambarkan fenomena yang terjadi di perusahaan, di samping itu juga menyajikan analisis data dan interpretasi data sesuai dengan teori yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini disajikan kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan beserta saran yang dapat diberikan sebagai bahan masukan dan perbaikan bagi perusahaan dan pihak-pihak yang berkepentingan.

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. JUST IN TIME

1. Pengertian *Just In Time*

Dalam pengertian luas, *Just In Time* menurut Hansen and Mowen (1997:161) adalah suatu sistem tarikan permintaan *(demand pull system),* yang bertujuan untuk menghilangkan pemborosan dengan cara memproduksi suatu produk hanya jika diperlukan dan hanya dalam kuantitas yang diminta pelanggan. Sementara itu, Goetsh dan Davis (1998:65) mendefinisikan *Just In Time* sebagai *"producing only what is needed, when it is needed, and the quantity that is needed"*.

Taiichi Ohno (1995:47) sebagai pencipta sistem produksi *Just In Time* Toyota mendefinisikan:

"*Just In Time* berarti bahwa dalam suatu rangkaian proses produksi suku cadang yang diperlukan untuk perakitan tiba pada ujung lini rakit pada waktu yang diperlukan. Perusahaan yang menerapkan sistem ini pada seluruh lini produksi dapat mendekati sediaan nol."

Just In Time pada dasarnya merupakan suatu konsep filosofi yaitu memproduksi produk sesuai dengan kualifikasi kebutuhan konsumen dengan cara yang paling ekonomis dan efisien melalui eliminasi aktivitas yang tidak menambah nilai *(waste)* dan perbaikan terus-menerus (Gaspersz,2004:23).

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, diketahui bahwa eliminasi aktivitas yang tidak menambah nilai merupakan fokus dari justin time system, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Just In Time System* merupakan sistem produksi yang dirancang untuk mencapai efisiensi produksi dengan mengeliminasi aktivitas yang tidak menambah nilai untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan kualitas, biaya dan waktu yang tepat. Penerapannya didukung oleh perbaikan terus-menerus *(continuous improvement)* dalam setiap aktivitasnya. Proses perbaikan tersebut dapat dilakukan dengan pengendalian kualitas total *(total quality control).*

Pengurangan aktivitas yang tidak menambah nilai atau pemborosan pada proses produksi akan mendukung efisiensi produksi, yaitu meminimalkan biaya produksi. Proses produksi yang efisien dapat menghasilkan produk ynag berkualitas dengan harga yang kompetitif.

2. Filosofi *Just In Time*

Metode *Just In Time* pertama kali dikembangkan oleh Taiichi Ohno pada Toyota Motor Corporation sebagai upaya untuk meningkatkan laba. Oleh karena itu, *Just In Time* sering kali disebut sebagai sistem produksi Toyota. Upaya yang telah dilakukan Toyota Motor Corporation tersebut adalah meningkatkan produktivitas dan pengurangan biaya serta menghilangkan berbagai pemborosan yang tidak memberi nilai tambah pada produk yang dihasilkan.

Just In Time merupakan filosofi dimana perusahaan hanya memproduksi atas dasar permintaan, tanpa memanfaatkan tersedianya persediaan dan tanpa menanggung biaya persediaan. Setiap operasi memproduksi hanya untuk memenuhi permintaan dari operasi berikutnya. Produksi tidak akan terjadi sebelum ada tanda dari proses selanjutnya yang menunjukkan permintaan produk suku cadang dan bahan tiba pada saat ditentukan untuk dipakai dalam proses produksi (Mulyadi,2001:26).

Menurut Yamit (1998:193) menyatakan bahwa filosofi dalam *Just In Time* adalah berusaha untuk mendapatkan kesempurnaan dengan berusaha melakukan perbaikan secara terus-menerus untuk mendapatkan yang terbaik, menghlangkan pemborosan dan ketidakpastian. Tujuan utamanya adalah menghilangkan pemborosan dan konsisten dalam meningkatkan produktivitas.

Dari pendapat-pendapat di atas yang menjelaskan tentang *filosofi Just In Time*, maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa *Just In Time* adalah suatu metode yang senantiasa berusaha untuk mengurangi persediaan hingga pada tingkat minimal dimana persediaan tersebut sampai dengan mendekati nol dan sebisa mungkin persediaan tersebut sama dengan nol sehingga dapat mengurangi biaya persediaan. Selain itu dalam

hal produksi, perusahaan hanya akan berproduksi atas dasar permintaan dari operasi berikutnya. Artinya perusahaan tidak akan memproduksi apapun, berapapun, dan untuk siapapun kecuali ada permintaan dari stasiun berikutnya. Agar dapat mendapatkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, maka *Just In Time* akan selalu berusaha untuk selalu melakukan perbaikan secara terus-menerus.

3. Konsep *Just In Time*

Perusahaan ketika mencapai kondisi yang ideal, hanya akan membeli bahan baku hanya untuk kebutuhan hari ini saja. Lebih lanjut, perusahaan tidak akan memiliki bahan dalam proses pada akhir hari tersebut, dan semua barang jadi yang diselesaikan hari itu telah dikirim pada konsumen begitu produk selesai. Agar dapat mencapai kondisi tersebut, maka perusahaan sebelumnya harus memahami konsep *Just In Time*.

Konsep pemanufakturan *Just In Time* secara umum adalah: (a) hanya memproduksi produk sejumlah yang diminta oleh konsumen (tepat kuantitas), (b) memproduksi produk bermutu tinggi, (c) memproduksi dengan biaya rendah, (d) memproduksi produk yang berdaur waktu cepat, dan (e) mengirimkan produk pada konsumen tepat waktu. Ketika perusahaan telah menerapkan konsep pemanufakturan secara JIT, maka konsep selanjutnya yang harus diperhatikan dalam rangka pengendalian terhadap pengadaan bahan baku adalah dengan penerapan konsep pembelian JIT yang terdiri dari: (a) hanya membeli barang sejumlah yang diperlukan untuk produksi, (b) membeli barang bermutu tinggi, (c) membeli barang berharga murah, dan (d) pengiriman barang yang dibeli tepat waktu. Dalam konsep JIT terdapat empat aspek pokok yang terkandung di dalamnya, yaitu:

1. Semua aktivitas yang tidak bernilai tambah *(value added)* terhadap produk atau kepuasan konsumen harus dieliminasi.
   Komitmen ini diperlukan untuk memproduksi produk bermutu dengan biaya rendah, dengan memangkas biaya-biaya di luar waktu proses yang tidak bernilai tambah bagi konsumen.

2. Komitmen tinggi terhadap mutu.
   Komitmen ini dibutuhkan agar dapat mengerjakan sesuatu dengan benar sejak saat pertama *(doing things right the first time)*, sehingga produk rusak atau cacat sedapat mungkin nol, tidak memerlukan waktu dan biaya untuk pengerjaan kembali produk cacat, dan kepuasan pembeli dapat meningkat.
3. Cara perbaikan yang berkesinambungan *(continuous improvement)*.
   Komitmen ini dalam rangka peningkatan efisiensi dan efektivitas aktivitas sehingga dapat dihasilkan produk yang bermutu tinggi serta berbiaya rendah.
4. Penekanan pada penyederhanaan aktivitas dan peningkatan pemahaman terhadap aktivitas.
   Komitmen ini untuk mengetahui aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. Aktivitas bernilai tambah sedapat mungkin diefisienkan melalui penyederhanaan aktivitas. Pengidentifikasian aktivitas tidak bernilai tambah diperlukan agar aktivitas dapat dieliminasi. (Supriyono,1999:125)

Apabila dilihat dari empat aspek yang terkandung dalam konsep *Just In Time*, perusahaan diharapkan dapat menghasilkan produk yang bermutu tinggi dengan biaya yang rendah. Agar dapat mencapai kondisi tersebut, maka perusahaan diharuskan memiliki komitmen yang sangat tinggi terhadap mutu dengan cara selalu melakukan pengerjaan yang benar sejak awal sehingga produk cacat sedapat mungkin dihindari, selain itu perbaikan secara berkesinambungan juga diperlukan. Hal berikutnya yang harus diperhatikan adalah perusahaan harus mengeliminasi semua aktivitas-aktivitas yang sama sekali tidak memiliki nilai tambah terhadap produk atau kepuasan konsumen. Aktivitas-aktivitas yang sama sekali tidak memiliki nilai tambah adalah waktu inspeksi, *moving time*, waktu tunggu dan waktu simpan. Waktu inspeksi dapat dikurangi dengan cara peningkatan kualitas dengan cara melakukan pogram *toal quality* dan *zero defact*. Pengurangan *moving time* dapat dilakukan dengan cara mendesain *lay out* pabrik, sedangkan waktu tunggu dan waktu simpan dapat dikurangi dengan cara melakukan koordinasi yang lebih baik diantara departemen produksi serta melakukan kerjasama dengan pemasok

untuk menjamin bahwa bahan baku akan diberikan secara tepat waktu dan sesuai dengan spesifikasi.

4. Karakteristik *Just In Time*

Untuk dapat menerapkan *Just In Time System* perusahaan yang ingin mengubah pembelian bahan baku dari metode tradisional ke metode *Just In Time*, harus mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan sistem ini, antara lain karakteristik *Just In Time* dimana merupakan sifat dari sistem ini.

Selain itu kelebihan *Just In Time* dibandingkan dengan metode tradisional cukup berpengaruh terutama dalam biaya produksi dan biaya penyimpanan. *Just In Time* juga memiliki kelemahan pada bidang persediaan karena ketergantungan kepada supplier yang sangat tinggi. Berdasarkan uraian di atas, maka di bawah ini akan dijelaskan hal-hal yang berhubungan dengan *Just In Time*. Menurut Schonberger (1986:122) karakteristik *Just In Time* adalah sebagai berikut:

a. Karakteristik Jumlah

- Tingkat kuantitas stabil sesuai dengan yang diinginkan.
- Pengiriman sering dalam jumlah kecil.
- Perjanjian kontrak jangka panjang.
- Administrasi yang minimum untuk penyerahan barang.
- Jumlah barang yang diserahkan berubah-ubah setiap kali tetapi untuk seluruh kontrak.
- Jumlah yang tepat, tidak kurang dan tidak lebih.
- Pemasok disarankan mengemas dalam jumlah yang tepat.
- Pemasok disarankan mengurangi besarnya lot.

b. Karakteristik Mutu

- Spesialisasi produk yang minimum.
- Pemasok dibantu untuk memenuhi persyaratan mutu.
- Hubungan yang kuat antara tenaga quality control dari perusahaan pembeli dengan pemasok.

- Pemasok disarankan untuk menggunakan pengendalian proses dari pada pemeriksaan proses.

c. Karakteristik Pemasok

- Jumlah pemasok sedikit.
- Letak pemasok dekat.
- Penggunaan secara aktif analisis nilai untuk memungkinkan pemasok mampu bersaing dalam harga.
- Pengelompokkan pemasok yang jauh.
- Bisnis yang berulang dengan pemasok yang sama.
- Tender penawaran harga hanya untuk komponen yang baru saja.
- Keengganan pabrik pembeli untuk melakukan integrasi vertikal sehingga tidak mematikan usaha pemasok.
- Pemasok disarankan juga mengembangkan pembelian tepat waktu dari para pemasoknya sendiri.

d. Karakteristk Pengirim

- Penjadwalan pengiriman masuk.
- Pengendalian pengiriman dengan menggunakan kendaraan milik sendiri atau yang dikontrak, dan trailer untuk konsolidasi muatan atau penyimpanan bukan dengan angkutan umum.

5. Manfaat JIT

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari penerapan JIT system, yaitu :

a. Biaya komponen
Biaya penyimpanan persediaan rendah, penurunan biaya komponen, serta biaya apkiran yang rendah akibat barang cacat dapat ditemukan lebih awal.

b. Kualitas
Cacat dapat dengan segera ditemukan, perbaikan cacat cepat dilakukan, kebutuhan untuk memeriksa lot berkuarang, serta kualitas barang yang dibeli lebih tinggi.

c. Rancangan
Cepat tanggap dengan perubahan teknis serta rancangan yang inovatif karena pemasok ahli dan tidak dihambat oleh spesifikasi yang ketat.

d. Administrasi yang efisien.
Sedikit permintaan untuk penawaran, sedikit pemasok untuk dihubungi, kontrak tidak terlalu sering dirundungkan, dokumen penyerahan minimum, jarak yang pendek dan biaya telepon yang rendah, akuntansi yang sederhana untuk barang yang diterima, serta identifikasi yang dapat dipercaya untuk pesanan yang datang.

e. Produktivitas
Berkurangnya pengerjaan ulang, inspeksi, penundaan yang disebabkan oleh spesifikasi tidak cocok, pengiriman yang terlambat, jumlah kiriman yang berkurang, pembelian, pengendalian produksi, pengendalian persediaan serta pengawasan. (Schonberger,1985:124)

Meskipun sangat sulit untuk mengukur manfaat-manfaat ini, perusahaan yang mengadopsi *Just In Time System* telah melaporkan manfaat yang besar dibandingkan sistem tradisional.

6. Perbedaan *Just In Time System* dengan Sistem Tradisional

Perbedaan-perbedaan *Just In Time System* dengan sistem tradisional adalah sebagai berikut:

a. Sistem *Just In Time* menggunakan sistem tarikan, sistem tradisional menggunakan sistem dorongan.
Sistem tarikan *(pull-through)* adalah sistem penentuan aktivitas berdasarkan permintaan konsumen, sedangkan sistem dorongan *(push-through)* adalah sistem penentuan aktivitas berdasarkan dorongan aktivitas-aktivitas lainnya.

b. Dalam sistem *Just In Time* persediaan tidak signifikan, dalam sistem tradisional persediaan signifikan.
Just In Time karena menggunakan sistem tarikan dapat mengurangi persediaan menjadi tidak signifikan, bahkan nol, sedangkan sistem tradisional, karena menggunakan sistem dorongan persediaan jumlahnya signifikan.

c. Sistem *Just In Time* menggunakan sedikit pemasok, sedangkan sistem tradisional persediaan banyak.
Sistem *Just In Time* menggunakan sedikit pemasok untuk mengeliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah, memperoleh bahan yang bermutu tinggi, mencapai pengiriman

tepat waktu dan jumlah dan berharga murah. Sistem tradisional menggunakan banyak pemasok untuk memperoleh harga yang murah dan mutu yang baik namun akibatnya banyak aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah.

d. Sistem *Just In Time* menerapkan kontrak jangka panjang, sistem tradisional menggunakan kontrak jangka pendek.

   Sistem *Just In Time* menerapkan kontrak jangka panjang dengan beberapa pemasok untuk membina hubungan yang baik yang saling menguntungkan. Sistem tradisional menerapkan kontrak jangka pendek untuk memperoleh harga murah namun harus dibeli dalam jumlah yang banyak atau mungkin mutunya rendah.

e. Sistem *Just In Time* menerapkan struktur seluler, sistem tradisional menerapkan struktur departemen.

   Just In Time menggunakan sel pemanufakturan, yaitu pengelompokkan msin-mesin dalam satu keluarga, sehingga sel tertentu dapat memproduksi satu jenis atau satu keluarga produk tertentu secara berurutan. Struktur departemen adalah struktur pengolahan produk melalui beberapa departemen produksi sesuai dengan tahapan-tahapannya, serta memerlukan beberapa departemen jasa, sehingga sering menimbulkan aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah.

f. Dalam sistem *Just In Time* karyawan berkeahlian ganda, dalam sistem tradisional karyawan terspesialisasi.

   Just In Time mengelompokkan karyawan berdasarkan sel-sel pemanufakturan sehingga karyawan harus mempunyai keahlian. Selain berproduksi, yaitu pemeliharaan, pencegahan, reparasi minor, set up, inspeksi mutu. Sistem tradisional mengelompokkan karyawan ke dalam departemen-departemen sehingga mereka terspesialisasi pada aktivitas departemennya.

g. Dalam sistem *Just In Time* jasa terdesentralisasi, dalam sistem tradisional jasa tersentralisasi.

Dalam sistem *Just In Time* jasa terdesentralisasi pada tiap-tiap sel pemanufakturan, karyawan juga ditugaskan pada pekerjaan jasa secara langsung untuk mendukung produksi di selnya, dalam sistem tradisional jasa tersentralisasi pada tiap-tiap departemen jasa.

h. Sistem *Just In Time* menuntut keterlibatan tinggi karyawannya, dalam sistem tradisional keterlibatan karyawannya rendah.

   Dalam sistem *Just In Time* manajemen harus dapat memberdayagunakan karyawannya dengan cara melibatkan atau memberi peluang pada mereka untuk berpartisipasi dalam manajemen organisasi, memungkinkan mereka untuk membuat keputusan mengenai bagaimana pabrik atau selnya beroperasi karena hal itu dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi biaya secara menyeluruh. Dalam sistem tradisional, keterlibatan dan pemberdayaan karyawan relatif rendah karena fungsinya melaksanakan perintah atasannya.

i. Dalam sistem *Just In Time*, manajemen sebagai fasilisator, dalam sistem tradisional manajemen sebagai pemberi perintah.

   Dalam sistem JIT dituntut keterlibatan karyawan yang tinggi sehingga mereka dapat diberdayakan, maka gaya manajemen yang cocok adalah sebagai fasilitator dan bukanlah sekedar supervisor. Dalam sistem tradisional umumnya menggunakan gaya manajemen sebagai supervisor atau atasan karena fungsi utamanya adalah memerintah para karyawannya untuk melaksanakan kegiatan

j. Sistem *Just In Time* menekankan *Total Quality Control* (TQC), sistem tradisional menekankan *Accepted Quality Level* (AQL).

   Total Quality Control adalah pendekatan pengendalian mutu yang mencakup seluruh usaha secara berkesinambungan dan tiada akhir untuk menyempurnakan mutu agar tercapai kerusakan nol. *Accepted Quality Control* adalah pengendalian mutu yang memungkinkan atau mencadangkan terjadinya kerusakan, namun

tidak boleh melebihi tingkat kerusakan yang telah ditentukan sebelumnya. (Supriyono,1999:125)

B. PRODUKSI

1. Pengertian Produksi

Produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi industri itu (Gasperzs,2004:03)

Proses penciptaan nilai tambah dari input menjadi output dalam sistem produksi modern selalu melibatkan semua komponen dalam perusahaan baik komponen fungsional maupun struktural. Komponen fungsional terdiri dari supervisi, perencanaan, pengendalian, koordinasi, dan kepemimpinan yang berkaitan dengan manajemen dan organisasi, sedangkan komponen struktural terdiri dari bahan, mesin dan peralatan, tenaga kerja, modal, energi, informasi, tanah dan lain-lain. (Gasperzs,2004:04)

Suatu sistem produksi selalu berada dalam lingkungan, sehingga aspek lingkungan seperti perkembangan teknologi, sosial, ekonomi serta kebijakan pemerintah akan mempengaruhi operasional produksi.

Suatu sistem produksi mempunyai karakteristik sebagai berikut :

a. Mempunyai komponen-komponen yang saling berkaitan dan membentuk satu kesatuan yang utuh.
b. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk yang berkualitas dengan harga yang kompetitif.
c. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi outputsecara efektif dan efisien.
d. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasian sumber-sumber daya(Gasperzs,2004:04)

Berdasakan kutipan tersebut, produksi pada dasarnya adalah proses penciptaan nilai tambah dari input menjadi output, jadi ada input, kemudian proses lalu menghasilkan output. Proses produksi mengandung unsur biaya yaitu biaya produksi meliputi biaya bahan baku, biaya tenaga

kerja langsung, dan biaya overhead pabrik. Ketiga unsur biaya tersebut sangat menentukan kebijakan yang berpebgaruh terhadap harga. Biaya produksi yang rendah akan menghasilkan harga produk yang lebih murah.

2. Sistem Produksi *Just In Time*

Konsep dasar produksi *Just In Time* adalah memproduksi produk yang diperlukan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan konsumen. Pada tiap proses tersebut sistem produksi harus bisa dilakukan dengan cara yang paling ekonomis dan efisien melalui eliminasi segala aktivitas yang tidak menambah nilai (Gasperzs,2002:47)

"Big Just In Time is the philosopy of operations management that seeks to eliminate wastein all aspects of a firm's production : human relations, vendor relations, technology, and the management of materials and inventories" (Chase,2001:395). Pernyataan tersebut bermakna bahwa filosofi *Just In Time* secara luas adalah untuk menghapus segala aktivitas yang tidak menambah nilai dalam aspek produksi secara keseluruhan. Di dalam filosofi tersebut juga mengarahkan perusahaan untuk melakukan proses produksi sebagai satu kesatuan sistem antara pemasok, pelanggan dan komponen operasional produksi. Satu kesatuan dari bagian proses produksi adalah rantai lingkaran yang tidak dapat diputus.

Sasaran utama dari produksi *Just In Time* adalah reduksi biaya dan meningkatkan arus perputaran modal dengan jalan menghilangkan inefisiensi dalam sistem industri (Gasperzs,2002:49).

Dalam sistem produksi paling sedikit dikenal tujuh sumber inefisiensi, yaitu:

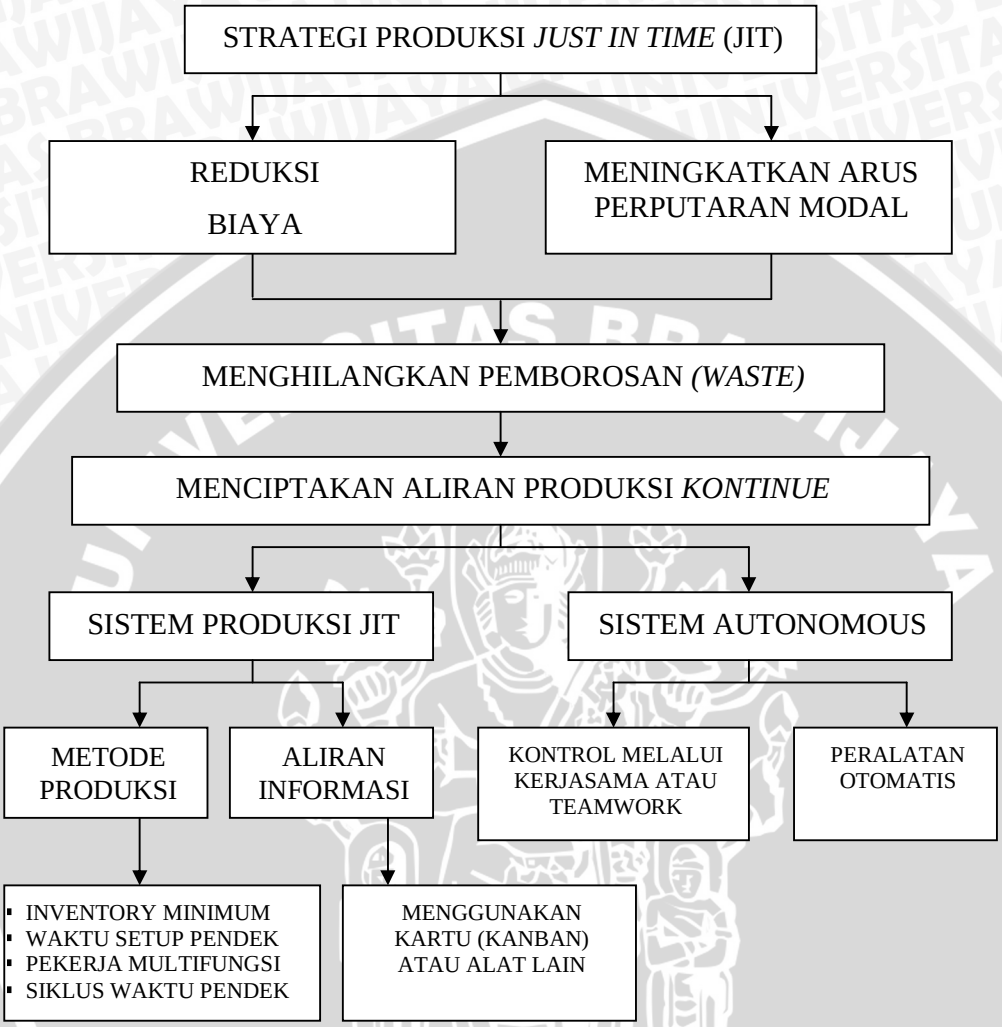
1. Inefisiensi karena kelebihan produksi dari permintaan konsumen.
2. Waktu menunggu.
3. Transportasi dalam pabrik.
4. Persediaan.
5. Pergerakan.
6. Produk cacat.
7. Proses produksi yang kurang efektif dan efisien (Gasperzs,2002:48).

Untuk menghilangkannya, kita perlu menciptakan aliran produksi terus-menerus. Aliran produksi tersebut dapat dilaksanakan dengan sistem produksi *Just In Time* yang dibantu dengan sistem otonom.Pengertian otonom disini tidak sekedar berupa penggunaan alat-alat otomatis, tetapi lebih merupakan suatu sikap untuk menghentikan proses produksi secara otomatis apabila ditemukan adanya bagian-bagian yang cacat dalam sistem produksi tersebut. Dengan demikian, bagian-bagian yang cacat itu sejak awal telah disingkirkan secara otomatis, tidak dibiarkan lolos sampai menjadi produk cacat (Gasperzs, 2004; Gasperzs,2002).

Walaupun mungkin benar, tidak realistis suatu perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang akan memiliki kerusakan nol (zero deffect), tetapi untuk mancapai manfaat *Just In Time*, setiap orang harus mengupayakan hal ini sebagai tujuan. Setiap pekerja harus bertanggung jawab atas mutu produk yang mereka buat. Aliran produksi yang didukung sistem otonom tersebut akan lebih jelas digambarkan dalam diagram pada gambar 1.

Gambar 1

SISTEM PRODUKSI *JUST IN TIME*



Sumber: Gasperzs (2004:39)

Pengendalian kualitas pada gambar 1 dapat dilakukan melalui kerjasama (kontrol melalui team work). Setiap pekerja harus bertanggung jawab atas mutu produk yang mereka buat, dan ditunjang oleh penggunaan peralatan otomatis yang secara awal mampu memberikan tanda adanya proses yang menghasilkan bagian yang tidak memenuhi syarat serta secara otomatis alat itu mampu menghentikannya (Gasperzs, 2004; Gasperzs, 2002).

Otomatisasi untuk memperbaiki kinerja dapat dilakukan dengan terus menerus perbaikilah segala macam proses kerja. Temukan dan buanglah inefisiensi. Gunakan kontrol-kontrol visual serta alat-alat untuk membuktikan kesalahan (Christoper dan Thor, 2002:49). Disinilah fungsi dari sebuah sistem otonom yang bisa dilakukan perusahaan.

Gambar 1 juga menjelaskan bahwa sistem produksi *Just In Time* menggunakan metode produksi yang berorientasi pada: *inventory* minimum, waktu *setup* mesin dan peralatan yang pendek, menciptakan pekerja multifungsional (memiliki kemampuan multifungsi), serta menyelesaikan pekerjaan dalam waktu siklus yang pendek sesuai standar yang ditetapkan. Sistem produksi ini didukung oleh aliran informasi berupa kanban berbentuk kartu atau peralatan seperti lampu. Hal ini dapat dilakukan lebih efisien dengan *lay out* pabrik yang didesain berdasarkan produknya *(product lay out)*, bukan pada prosesnya.

> Dalam *Just In Time*, seluruh mesin yang digunakan untuk memproses produk tertentu disatukan dalam suatu lokasi tertentu (sel). Sel pemanufakturan terdiri dari mesin yang dikelompokkan dalam keluarga, biasanya dalam bentuk setengah lingkaran. Mesin-mesin diatur sedemikian rupa sehingga mesin tersebut dapat digunakan untuk melakukan beragam informasi secara berturut-turut. Tiap sel diatur untuk memproduksi produk tertentu.
>
> Produk dipindahkan dari satu mesin ke mesin yang lain dari awal hingga akhir. Pekerja ditugaskan pada sel dan dilatih untuk mengoperasikan semua mesin dlam sel. Karenanya, tenaga kerja dalam lingkungan *Just In Time* berkeahlian beragam, bukan spesialisasi. Tiap sel pemanufakturan pada dasarnya merupakan pabrik mini dan seringkali mengacu sebagai pabrik dalam pabrik (Hansen and Mowen, 2000:389).

Jadi, proses produksi berlangsung pada suatu tempat tertentu, dan tiap mesin dan peralatan produksi dioperasikan berdasarkan produknya. Mesin-mesin diatur sedemikian rupa sehingga mesin-mesin tersebut dapat digunakan untuk melakukan beragam informasi secara berturut-turut.

3. Kelebihan Sistem Produksi *Just In Time*

Penerapan sistem produksi *Just In Time* dengan baik akan menghasilkan keuntungan-keuntungan bagi perusahaan khususnya dalam bidang operasional. Namun harus diingat bahwa untuk memperoleh semua itu perusahaan harus bekerja keras untuk mempelajari teknik yang lebih baik, melatih karyawan untuk beberapa pekerjaan, menstabilkan jadwal dan melakukan pekerjaan-pekerjaan lain yang diperlukan untuk menerapkan sistem produksi *Just In Time*.

a. Modal kerja dapat ditunjang dengan adanya penghematan karena pengurangan biaya-biaya persediaan.
b. Lokasi yang tadinya untuk menyimpan persediaan dapat digunakan untuk aktivitas lain sehingga produktivitas meningkat.
c. Waktu untuk melakukan aktivitas produksi berkurang, sehingga dapat menghasilkan jumlah produk lebih banyak dan lebih cepat merespon konsumen.
d. Tingkat produk cacat berkurang mengakibatkan penghematan dan kepuasan konsumen meningkat. (Garrison & Noreen,2000:17)

4. Kelemahan Sistem Produksi *Just In Time*

Disamping beberapa keuntungan yang dimiliki, sistem ini juga memiliki kelemahan, yaitu:

a. Tingkat ketergantungan pada pemasok tinggi sehingga *Just In Time System* sangat rentan terhadap gangguan suplai bahan. Jika ada salah satu partisi tidak tersedia tepat pada waktunya, seluruh proses pengerjaan dapat terhenti. Dalam konteks perusahaan perdagangan, jika pemasok tidak mampu mengirimkan barang dagangan sehingga persediaan kosong, akan menyebabkan hilangnya penjualan dan tidak mempunyai konsumen.
b. Jika perusahaan tidak mampu menjaga hubungan baik dengan pemasok yang telah dipilih, akan mengakibatkan kecewanya pemasok sehingga mungkin mereka akan mencari pasar baru untuk mematok harga yang lebih tinggi dari harga kontrak.
c. Pengurangan yang tajam pada persediaan dapat menjadi tekanan yang keras bagi pekerja di bagian produksi sehingga harus diimbangi dengan langkah membangun rasa otonomitas mereka

dan meningkatkan partisipasi mereka terhadap perubahan yang sedang dijalankan perusahaan.

d. Ketiadaan persediaan penyangga bisa mengancam penjualan jika terjadi kerusakan produksi yang tidak diharapkan sebelumnya. (Hansen & Mowen, 2000:406)

5. Sistem Kanban

Untuk memastikan bahwa komponen-komponen atau bahan-bahan tersedia pada saat dibutuhkan, digunakan seperangkat kartu pengendali untuk memberi tanda saat bahan dan produk harus dipindahkan dari satu operasi ke lini operasi lainnya. Kartu ini seringkali disebut dengan istilah kanban.

> Kanban pada dasarnya merupakan sistem komunikasi, dapat berupa kartu, label, box, atau seperangkat tempat penyimpanan. Tujuannya adalah untuk memberi informasi tahap sebelumnya dalam proses untuk memulai membuat suku cadang. Kanban secara khusus berisi informasi yang dapat mengidentifikasi suku cadang, nama deskriptifnya, banyaknya suku cadang, lokasi pengiriman, pemesanan kembali dan waktu perputaran yang telah dinegosiasikan pelanggan internal dan produsen (Blocher, 2000:115).

Implementasi sistem kanban ini dilakukan dengan memilih beberapa pusat kerja dan mendesain sistem kanban untuk pusat-pusat kerja itu. Kartu kanban didesain dengan prosedur operasional tertulis yang harus diikuti oleh pusat-pusat kerja itu. Penentuan banyaknya kartu kanban yang dikeluarkan oleh perencana material harus mempertimbangkan status dari proses, hasil-hasil dan catatan-catatan kualitas materialnya. Contoh kanban dapat dilihat pada gambar 2, 3, dan 4.

Gambar 2

KANBAN PENARIKAN

No. barang	_____	Proses terdahulu	_____
Nama Barang	_____	Pemasangan	_____
Tipe Barang	_____		_____
Kapasitas Box	_____	Proses berikutnya	_____
Tipe Box	_____		
Pemasangan akhir	_____		

Sumber : Hansen and Mowen 2 (2001:795)

Gambar 3

KANBAN PRODUKSI

No. barang	_____	Proses …	_____
Nama Barang	_____		_____
Tipe Barang	_____	Pemasangan …	_____
Kapasitas Box	_____		_____
Tipe Box	_____		

Sumber : Hansen and Mowen 2 (2001:795)

Gambar 4

KANBAN UNTUK SUPPLIER

No. barang	_____	Nama Perusahaan Penerima	
Nama Barang	_____		_____
Kapasitas Box	_____	Nomor Terima	
Tipe Box	_____		_____
Waktu Pesan	_____		
Nama Pelanggan	_____		

Sumber : Hansen and Mowen 2 (2001:795)

Jadi melalui sistem kanban berdasarkan gambar 2, 3, dan 4, proses atau tahap sebelumnya tidak dapat mengirim suku cadang atau komponen yang sedang diproses ke tahap berikutnya jika tidak diminta oleh kartu kanban dari proses di bawahnya. Langkah berikutnya mengendalikan jumlah yang diproduksi. Jadi tidak akan terjadi over produksi, prioritas dalam produksi menjadi jelas dan pengendalian persediaan menjadi lebih mudah.

5. *Line Balancing* (Penyeimbangan lini)

Pendekatan sistem manufaktur Jepang yang dikenal dengan sistem *Just In Time* sejalan dengan konsep *Line Balancing*. Masalah penentuan jumlah orang dan atau mesin beserta tugas-tugas yang diberikan kepadaa masing-masing sumber daya itu, dikenal sebagai *Line Balancing* (Gasperzs, 2004:217).

Salah satu bagian dari filosofi *Just In Time* adalah lini produksi harus berproduksi pada tingkat yang sesuai dengan tingkat penjualan aktual.

Terdapat sejumlah langkah pemecahan masalah Line balancing, yaitu:

a. Mengidentifikasi aktivitas atau tugas-tugas individual yang akan dilakukan.

b. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap tugas itu.
c. Menetapkan *Precedence contraints*, jika ada yang berkaitan dengan tugas itu.
d. Menentukan waktu total yang tersedia untuk memproduksi output itu.
e. Menghitung *cycle time* yang dibutuhkan , jika ada toleransi batas yang diinginkan.
f. Menilai efektifitas dan efisiensi dari solusi.
g. Mencari terobosan untuk perbaikan terus menerus (Gasperzs, 2004:218).

Jadi, *line balancing* dilakukan untuk mencapai satu keseimbangan yang efisien di antara stasiun kerja, dengan cara setiap stasiun kerja dapat menyelesaikan tugasnya sesuai dengan kuantitas yang dibutuhkan, mengikuti tahap yang ditetapkan, dan hanya mempunyai *idle time* yang minimum pada stasiun kerja itu.

Menurut James B Dilworth (1992:98) tujuan dari line balancing adalah:

1. Meminimalkan jumlah stasiun kerja (pekerja) yang diperlukan untuk mencapai waktu siklus yang tertentu (kapasitas produksi yang tertentu). Tujuan ini cocok ketika merencanakan jadwal atau melakukan penjadwalan ulang lini.
2. Meminimalkan waktu siklus (memaksimalkan tingkat produksi) untuk jumlah stasiun kerja yang tertentu. Tujuan ini lebih sesuai jika jumlah permintaan tetap atau tingkat output dapat dicapai dengan jumlah sumber daya yang tersedia.

Dengan dilakukannya proses line balancing pada proses perakitan, tiap-tiap stasiun atau pusat kerja mempunyai beban kerja dan waktu operasi yang seimbang (memiliki waktu menganggur yang minimal) sehingga proses produksi akan berjalan lancar untuk mencapai tujuan produksi.

Untuk menyeimbangkan lintasan ada beberapa metode yang bisa dipakai, yaitu:

a. Metode analitis
   Metode analitis merupakan metode dengan pendekatan matematis yang memberikan solusi optimal, tetapi memerlukan perhitungan

yang besar dan rumit, misalnya *linear programming* dan *dynamic programming.*

b. Metode heuristic

Metode ini adalah urutan langkah-langkah yang terencana, biasanya bersifat pengulangan dalam sifat dasar, yang akan mengijinkan sebuah rencana untuk mendekati pengoptimalan, tetapi tidak akan menjamin sebuah pemecahan yang optimal (Bambang SAP, 2000:VIII-4).

Pada awalnya metode line balancing dikembangkan dengan pendekatan matematis atau analitis, akan tetapi metode ini kurang praktis dan tidak ekonomis sehingga untuk menyelesaikan persoalan perakitan dan produksi yang melibatkan operasi pengerjaan dalam jumlah yang besar akan sulit diselenggarakan secara manual. Hal tersebut menyebabkan para ahli menembangkan metode heuristic. Teknik ini memberikan hasil yang sangat memuaskan (Bambang SAP, 2000:VIII-4). Ditambahkan juga bahwa secara umum ada dua alasan mengapa metode heuristic dipakai untuk memecahkan masalah keseimbangan lini, yaitu:

- Beberapa problem terlalu besar untuk dipecahkan secara teknik analitis.
- Beberapa persoalan tidak dapat dinyatakan dalam batas matematika.

Pada pelaksanaannya metode heuristic memiliki beberapa bentuk, antara lain metode *rank positional weight* dan metode *trial and error*.

1. Metode Rank Positional Weight

Metode rank positional weight disebut juga dengan metode WP Hegelson dan DP Birnie. Langkah-langkah pemecahan persoalan keseimbangan lini dengan metode ini dapat dijelaskan sebagai berikut (Bambang SAP, 2000:VIII-2-6):

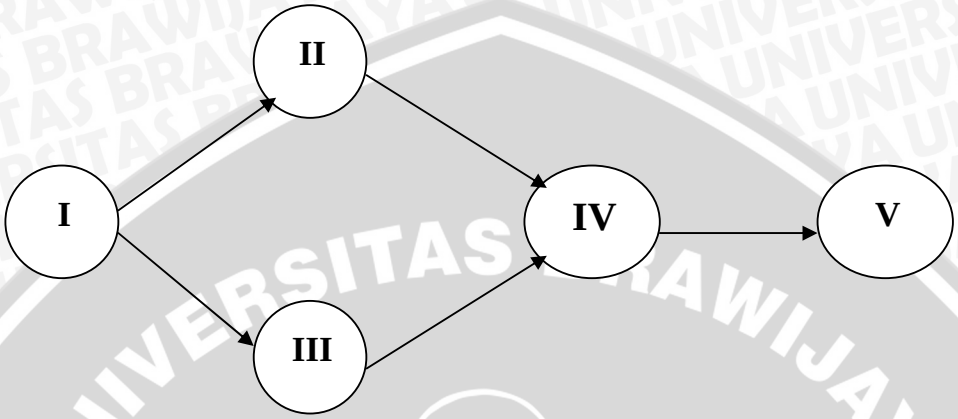
a. Membuat *precedence diagaram*

Precedence diagram adalah gambaran secara grafis dari suatu urutan operasi serta ketergantungannya. Misalnya, untuk membuat suatu produk “A” operasi yang dilakukan secara berurutan seperti berikut: Operasi I diikuti oleh operasi II dan III, lalu diikuti operasi

IV dan kemudian operasi V. Dari informasi tersebut bisa digambarkan precedence diagram sebagai berikut:

Gambar 5

Precedence Diagram



Sumber: ilustrasi, diolah

b. Membuat *precedence matrix*

Precedence matrix mengandung informasi yang sama dengan preference diagram, tetapi dalam precedence matrix hubungan antara elemen-elemen atau operasi-operasi dinyatakan dengan angka 0 (tidak ada hubungan antar satu elemen dengan elemen yang lain), 1 (operasi kerja tersebut mengikuti operasi lain yang mendahuluinya), -1 (operasi kerja tersebut mendahului operasi kerja yang lain. Untuk contoh perhatikan tabel 3 berikut (berdasarkan informasi precedence diagram) :

Tabel 3

Precedence Matrix

Proceding Operation	Following Operation				
	I	II	III	IV	V
I	0	1	1	1	1
II	-1	0	0	1	1
III	-1	0	0	1	1
IV	-1	-1	-1	0	1
V	-1	-1	-1	-1	0

c. menjumlahkan waktu yang diperlukan oleh suatu operasi dengan waktu operasi yang lain yang mengikuti berdasarkan *precedence matrix.*

d. Membuat urutan berdasarkan pada bobot posisi, urutan pertama dengan bobot posisi terbesar dan yang terakhir adalah yang paling kecil. Jika ditemui dua elemen atau lebih mempunyai bobot yang sama, bisa diurut sesuai dengan urutan operasinya.

e. Menetapkan waktu siklus berdasarkan output yang ditetapkan.

f. Menempatkan operasi-operasi dalam stasiun kerja dengan cara sebagai berikut:

1. Menempatkan operasi/elemen kerja dengan bobot posisi terbesar pada stasiun kerja pertama.
2. Menghitung selisih waktu operasi dengan waktu siklus (yang membatasi lamanya operasi).
3. Operasi dengan urutan bobot posisi terbesar selanjutnya/berikutnya ditempatkan pada urutan berikutnya, dan kemudian dilakukan pemeriksaan berikut:
   - i *Precedence*, hanya elemen-elemen yang elemen pendahulunya telah dipilih dapat diperhitungkan.
   - ii Waktu operasi dari elemen kerja harus sama/lebih kecil dari hasil perhitungan sebelumnya (ketentuan 2). Apabila kondisi I dan ii telah ditemukan, perasi tersebut akan diletakkan pada pusat kerja pertama. Untuk selanjutnya ketentuan 1 dan 2 diulang untuk operasi-operasi dengan bobot operasi yang lebih rendah.
4. Ketentuan 2 dan 3 dilanjutkan sampai tidak ada perbedaan waktu antara jumlah waktu dari operasi yang ditetapkan pada pusat kerja dengan waktu siklus.
5. Stasiun kerja kedua dimulai dengan memilih elemen yang mempunyai bobot operasi tertinggi yang belum terpilih (tidak memenuhi ketentuan 3-ii).

6. Ketentuan 2, 3, 4, dan 5 dilanjutkan sampai semua elemen kerja terpilih atau teralokasikan pada pusat kerja atau stasiun kerja.

2. Metode Trial and Error

Langkah-langkah dalam metode trial and error adalah sebagai berikut (Joseph G Monks, 1985:84-85) :

a. Menentukan jumlah stasiun kerja dan waktu siklus yang tersedia untuk masing-masing stasiun kerja.
b. Membuat beberapa kombinasi pengelompokkan aktivitas pada beberapa pusat kerja.
c. Mengevaluasi efisiensi dari masing-masing pengelompokkan tersebut.

Rumus dari efisiensi adalah sebagai berikut:

$$\text{Eff}\beta = \frac{\sum t}{\text{CT}(n)}$$

$\sum t$ = jumlah waktu dari keseluruhan aktivitas operasi dalam satu lini

CT = waktu siklus

n = jumlah dari pusat kerja

Pengelompokkan yang terbaik adalah yang memiliki efisiensi paling besar atau waktu siklus yang paling kecil.

C. EFISIENSI

1. Pengertian dan Konsep Efisiensi

Secara umum efisiensi tidak terlepas dari produktivitas. Keduanya sama-sama mengacu pada rasio input dibanding dengan output. Efisiensi menggambarkan berapa banyak masukan yang diperlukan untuk menghasilkan sejumlah output. Untuk organisasi yang paling efisien adalah unit yang dapat menghasilkan sejumlah keluaran dengan penggunaan masukan minimal atau menghasilkan keluaran terbanyak dengan masukan yang tersedia (Anthony, Dearden dan Bedford, 1992:14).

Istilah efisiensi umumnya digunakan untuk menilai prestasi kerja dari suatu pusat pertanggungjawaban tertentu. Efisiensi merupakan perbandingan antara keluaran dengan masukan atau jumlah dari masukan

yang dipakai untuk mencapai tingkat keluaran tertentu (Horngren, 1995:575).

Dari definisi-definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa efisiensi adalah hubungan perbandingan antara input yang digunakan dengan output yang dihasilkan yang diukur berdasarkan kriteria atau ukuran tertentu. Kriteria atau ukuran tersebut bisa berupa biaya, kuantitas, waktu dan sebagainya.

2. Pengukuran Efisiensi

Untuk menilai kinerja suatu fungsi diperlukan ukuran tertentu. Ukuran tersebut sering disebut tolak ukur. Tolak ukur digunakan untuk mengetahui seberapa jauh suatu pekerjaan itu dilaksanakan dengan baik, tentunya untuk efisiensi adalah menjawab pertanyaan apakah cukup efisien atau tidak.

Pada umumnya tolak ukur itu ada dua jenis, yaitu tolak ukur kualitatif dan tolak ukur kuantitatf. Tolak ukur kualitatif biasanya menggunakan bahasa atau deskripsi non kuantitatif. Tolak ukur non kuantitatif menggunakan angka, kurva dan sejenisnya yang bersifat kuantitatif (Indrajit, 2003:371)

Efisiensi dalam organisasi industri manufaktur dapat diukur dengan menggunakan kriteria berikut:

1. Ukuran perbandingan penggunaan dana aktual terhadap anggaran yang ditetapkan dari semua departemen dalam industri manufaktur itu. Perbedaan yang terjadi harus disesuaikan atau diperbaiki.
2. Ukuran-ukuran efisiensi operasi yang berkaitan dengan tingkat produktivitas dapat mencakup: ongkos total manufakturing per unit produk, jam tenaga kerja langsung dan tidak langsung per unit produk, dan lain-lain (Gasperzs, 2004:243).

Ukuran efisiensi penerapan *Just In Time* dapat dilihat dari efisiensi operasi dimana terjadi perubahan-perubahan dalam tingkat pekerjaan dan produktivitasnya, biaya manufakturing diminimumkan guna memperoleh harga kompetitif. Elemen-elemen yang perlu diperhatikan untuk efisiensi operasi adalah supervisi pabrik dan tenaga kerja tidak langsung, dukungan dan keterlibatan pekerja, mesin dan peralatan yang handal dan fasilitas

pendukung yang efektif diharapkan implementasi *Just In Time* akan memberikan hasil yang memuaskan tepat sesuai sasaran.

Pemikiran *Just In Time* mengajarkan bahwa produksi yang terlalu besar merupakan akar dari banyaknya masalah seperti banyaknya bahan baku yang dikonsumsi, lebih banyaknya penanganan bahan, lebih luasnya ruangan yang diperlukan dan inefisiensi yang lain terutama menumpuknya barang dalam persediaan.

Just In Time mensyaratkan bahwa jumlah yang diproduksi per periode sama dengan jumlah yang diperlukan atau jumlah yang dapat dijual selama periode itu (Monden, 1995:63), sehingga untuk menangani produktivitas lebih ditekankan pada penanganan waktu yang digunakan oleh fasilitas dan pekerja selama proses produksi dengan mencari dan menemukan waktu yang tidak efisien untuk kemudian diperbaiki. Artinya perbaikan produktivitas diarahkan untuk memperbaiki prestasi kerja, dengan meminimalkan pemborosan waktu yang terjadi, sehingga dengan jumlah output yang telah ditentukan berdasarkan kebutuhan atau jumlah yang dapat dijual, waktu yang diperlukan semakin kecil sehingga produktivitas semakin besar dan mendorong perbaikan efisiensi operasi produksi.

Dalam pandangan *Just In Time*, setelah efisiensi dapat dicapai, akan lebih banyak kesempatan bagi perusahaan untuk melakukan hal-hal yang menguntungkan seperti penambahan jumlah output yang diproduksi, tentunya dengan mempertimbangkan terlebih dahulu kepastian permintaan untuk tiap periodenya. Sebagai dasar perbaikan produktivitas dan efisiensi, sistem produksi *Just In Time* menggunakan analisis prestasi pekerja (Monden, 1995:68-74).

Analisis prestasi pekerja adalah analisis yang berguna untuk menemukan dan mengukur bagian operasi yang meliputi fasilitas dan pekerja penghambat, kapasitas fasilitas, laju yang dapat dikerjakan, keseimbangan beban fasilitas, keseimbangan alokasi pekerja dan prioritas aktivitas perbaikan sebagai dasar untuk perbaikan dan produktivitas dan efisiensi (Monden, 1995:68-74). Dengan melakukan aktivitas pekerja

maka sasaran untuk perbaikan menjadi lebih jelas. Kegiatan analisis tersebut meliputi:

- Membandingkan waktu beban rasional pekerja yang ditambahkan waktu penyiapan dengan jam operasi biasa pada masing-masing pusat kerja untuk mengetahui fasilitas dan pekerja penghambat.
- Membandingkan kuota nyata pekerja dengan kuota rasional pekerja. Jika kuota nyata lebih besar dari kuota rasional berarti operasi tidak dijalankan sesuai rencana.
- Menilai laju yang dapat dikerjakan dari fasilitas dan pekerja untuk mengetahui tingkat kesiapan fasilitas dan pekerja untuk beroperasi secara penuh setiap saat. Nilai yang optimal adalah 100%.
- Membandingkan waktu beban rasional fasilitas dan pekerja plus waktu penyiapan diantara pusat kerja dalam lini yang sama untuk mengetahui keseimbangannya.
- Menentukan prioritas aktivitas perbaikan terlebih dahulu (yang memiliki beban waktu rasional yang paling lama). Beban tidak seimbang karena pekerja dan fasilitas pada suatu pusat kerja memiliki beban waktu rasional yang lebih lama dari pusat kerja yang lain. Untuk itu perlu diadakan perbaikan terhadap keseimbangan lini, dan perlu adanya pendekatan waktu siklus (Monden,1995:68-72). Untuk lebih memahami tentang Just In Time System, ada beberapa istilah yang harus diketahui:
  1. Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan pada suatu pusat kerja.
  2. Jam operasi biasa adalah waktu yang diperoleh dari pengurangan jam tetap per hari dengan jam istirahat (Monden,1995:63-64).
  3. Waktu beban rasional adalah waktu yang diperoleh dari perkalian antara waktu siklus dengan jumlah yang dapat dijual dalam satu periode (Monden,1995:65).

4. Jam operasi nyata adalah waktu yang diperoleh dari penjumlahan jam operasi biasa dengan jam lembur (Monden,1995:65).
5. Kuota rasional adalah nilai yang diperoleh dari hasil perkalian waktu siklus dengan jumlah yang dapat dijual per periode dibagi dengan jam operasi biasa. Jika kita memperhitungkan waktu penyiapan, maka waktu penyiapan dijumlahkan pada hasil perkalian waktu siklus dengan jumlah yang dapat dijual per periode (Monden,1995:65).
6. Kuota nyata adalah nilai yang diperoleh dari hasil penjumlahan jam operasi biasa dengan waktu lembur dibagi dengan jam operasi biasa (Monden,1995:65).
7. Laju yang dapat dikerjakan adalah nilai yang diperoleh dari hasil pembagian waktu beban rasional dengan waktu operasi nyata dikali 100%. Nilai yang ideal untuk laju yang dapat dikerjakan adalah 100% (Monden,1995:67-68).

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian merupakan suatu kegiatan untuk mencari, mencatat, merumuskan dan menganalisis sampai meyusun laporan. Dalam penelitian ini metode analisis yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif dan termasuk dalam penelitian studi kasus. Lebih jelasnya dinyatakan bahwa :

> "Penelitian deskriptif *(Descriptive Research)*, yang biasa disebut juga dengan penelitian taksonomik *(Taksonomik Research,)* dimaksudkan untuk eksplorasi dan klarifikasi mengenai suatu fenomena atau kenyataan sosial, dengan jalan mendeskripsikan sejumlah variabel yang berkenaan dengan masalah atau unit yang diteliti. Jenis penelitian ini tidak sampai mempersoalkan jalinan hubungan antara variabel-variabel, tidak dimaksudkan untuk menarik generasi yang menjelaskan variabel-variabel anteseden yang menyebabkan suatu gejala atau kenyataan sosial. Karenanya, pada suatu penelitian deskriptif, tidak menggunakan dan tidak melakukan pengujian hipotesis (seperti yang dilakukan dalam penelitian eksplanasi); berarti tidak dimaksudkan untuk membangun dan mengembangkan perbendaharaan teori." (Faisal, 2001:20).

Adapun tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan aktual mengenai faktor-faktor, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diselidiki. Sedangkan jenis penelitian studi kasus menurut pendapat Faisal (2001:22) menyatakan bahwa penelitian studi kasus adalah penelitian yang penelaahannya kepada satu kasus dilakukan secara intensif, mendalam, mendetail dan komprehensif. Ditinjau dari wilayahnya maka penelitian kasus hanya meliputi daerah/subjek yang sempit. Tetapi apabila ditinjau dari sifat penelitian, penelitian kasus lebih mendalam.

Dalam penelitian studi kasus ini, subjek penelitian dapat saja individu, kelompok, lembaga maupun masyarakat. Sedangkan tujuan dari penelitian studi kasus adalah untuk memberikan gambaran secara mendetail tentang latar belakang, sifat-sifat serta karakter-karakter yang khas dari kasus ataupun studi dari individu, kemudian dari sifat-sifat yang khas tersebut akan dijadikan suatu hal yang bersifat umum. (Nazir, 1999:66)

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian diajukan agar penelitian yang diajukan dapat tepat sesuai tujuan penelitian sehingga penelitian yang dilakukan akan lebih efektif. Sesuai dengan batasan masalah yang diajukan pada bab I, fokus dari penelitian ini adalah informasi biaya dan proses produksi perusahaan pada departemen produksi *tissue holder* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri (TEPIN) Malang.

C. Lokasi dan Situs Penelitian

Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini penulis menentukan objek penelitian sebagai sumber data. Dalam hal ini yang menjadi tempat atau objek penelitian adalah PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri (TEPIN) Malang yang beralamat di Jalan Zentana 55, Ngijo, Karangploso, Malang. Lokasi ini dipilih karena adanya relasi pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang untuk mendukung kemudahan dalam memperoleh data yang diperlukan. Sedangkan situs penelitian yang diteliti adalah bagian produksi karena pada bagian inilah dapat diketahui tentang hal-hal yang berkaitan dengan penerapan *Just In Time System* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dalam usaha meningkatkan efisiensi biaya produksi.

D. Sumber Data

Data merupakan faktor utama dalam mencapai keberhasilan suatu penelitian. Oleh karena itu, data yang dikumpulkan harus diperoleh dari sumber-sumber yang relevan dengan permasalahan yang diteliti.

Dalam penelitian ini sumber data dibedakan menjadi:

1. Data Primer

   Merupakan data yang diperoleh melalui pengamatan langsung dari sumbernya, diamati, dan dicatat untuk pertama kalinya oleh peneliti dari pihak yang menjadi objek penelitian. Data ini diperoleh melalui wawancara langsung dengan pihak yang bersangkutan.

2. Data Sekunder

   Merupakan data yang diperoleh tidak langsung dari sumbernya dalam bentuk sudah jadi. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari pihak internal dan eksternal perusahaan. Dari pihak internal berupa laporan-laporan dan catatan-catatan perusahaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Dari pihak eksternal berupa informasi yang diperoleh dari luar perusahaan yang mendukung dan melengkapi data yang diperoleh berkaitan dengan masalah yang diteliti.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti dalam memperoleh data yang valid tentang permasalahan yang diteliti sesuai dengan sumber, metode dan instrumennya (Faisal, 2001:32). Untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menggunakan tiga pendekatan yaitu metode observasi, metode wawancara dan metode dokumentasi.

1. Metode *Interview* (Wawancara)

   Yaitu mengumpulkan data atau informasi dengan cara melakukan tanya jawab langsung dengan nara sumber yang dianggap kompeten dalam bidangya sesuai dengan penelitin ini.

2. Metode Dokumentasi

   Yaitu mengumpulkan data dengan melakukan pencatatan, menganalisa, ataupun meringkas dokumen yang berhubungan dengan fokus penelitian.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi peneliti di dalam menggunakan metode pengumpulan data agar data yang diperoleh lebih mudah untuk diolah.

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah:

1. Pedoman wawancara *(interview guide)*

   Berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan ditujukan pada saat wawancara yaitu dengan objek orang sebagai sumber datanya. Dalam hal ini topik yang dibicarakan adalah berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

2. Sarana dokumentasi

   Berupa alat tulis menulis dalam memperoleh hasil wawancara atau mengambil duplikasi dari dokumen perusahaan.

G. Analisis Data

Proses analisis dalam penelitian ilmiah merupakan bagian yang sangat penting dan menentukan dalam pencapaian tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Data yang telah terkumpul kemudian diklasifikasikan, diidentifikasikan, dan diinterpretasikan dengan menggunakan suatu teknis analisis yang sesuai sehingga hasil analisis akan memberikan arti dan makna yang berguna untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang terjadi.

Analisis data yang ada dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis keadaan produksi tissue holder pada PT TEPIN Malang

   Analisis ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan sistem produksi dengan mempelajari produktivitas kerja serta waktu dan proses produksinya.

2. Analisis penerapan *Just In Time System* pada PT TEPIN Malang

   Analisis ini dilakukan untuk mencari, mengidentifikasi aktivitas untuk mencapai sasaran dari penerapan *Just In Time System* ini.

   Adapun analisis yang mendukung penelitian ini adalah:

   b. Mengukur prestasi fasilitas dan pekerja

   c. Melakukan analisis prestasi fasilitas dan pekerja untuk menemukan ketidakefisienan produksi dan sebagai dasar perbaikan proses produksi

   d. Mengupayakan langkah perbaikan dan efisiensi operasi produksi

      Menyeimbangkan beban fasilitas dan pekerja untuk menentukan waktu siklus yang optimal dengan menggunakan *line balancing*

dengan metode heuristic dengan dua pendekatan yaitu *rank positional weight* dan *trial and error*.

d. Melakukan analisis keadaan operasi produksi setelah penyeimbangan lini *(line balancing)*

3. Perbandingan keadaan produksi sebelum penerapan *Just In Time System* dan sesudah penerapan *Just In Time System*.

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Penyajian Data

1. Gambaran Umum Perusahaan

a. Sejarah singkat

PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang pada awal berdiri bernama PT. Tlogomas Plastik Malang, yang didirikan pada bulan April 1983 dengan nomor ijin usaha 001/ ML – 08/ pdr – IK/ 1983/ 01. Dengan modal kepercayaan dari masyarakat luas dan atas perjuangan yang gigih dari Bapak Andri Lassahido selaku pimpinan perusahaan, beserta para staf, maka perusahaan Tlogomas Plastik ini mengalami kemajuan yang sangat pesat.

Perusahaan ini pada mulanya hanya memproduksi mainan plastik guna memenuhi kebutuhan dari perusahaan kembang gula dan juga untuk memenuhi permintaan konsumen di sekitar pabrik. Awalnya produksi hanya dilakukan dengan menggunakan mesin-mesin sederhana. Pada saat itu banyak sekali permintaan konsumen akan produk plastik, hal ini disebabkan karena perusahaan plastik yang ada belum mampu untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Sehingga banyak konsumen yang beralih kepada perusahaan plastik yang berada di luar daerah.

Karena adanya permintaan yang terus-menerus meningkat inilah maka diperlukan adanya berbagai perluasan baik mengenai peralatan, tenaga kerja, jenis produksi, lokasi yang ditempati perusahaan maupun perubahan status perusahaan dari bentuk perseorangan menjadi bentuk PT (Perseroan Terbatas). Pada bulan April1988 perusahaan Tlogomas Plastik berubah nama menjadi PT. Tlogomas Engineering Plastic Industry. Setelah adanya perubahan status, PT Tlogomas Engineering Plastic Industry mengkonsentrasikan usahanya pada industri plastik engineering karena mempunyai prospek jangka panjang yang sangat baik. Dengan adanya peraturan dari pemerintah untuk menggunakan nama dalam Bahasa Indonesia, maka pada bulan Agustus 1996 berubah nama menjadi PT.

Tlogomas Engineering Plastik Industri dan sampai sekarang masih berada di bawah pimpinan Bapak Andri Lassahido.

b. Lokasi Perusahaan

Lokasi atau letak berdirinya perusahaan merupakan hal yang paling penting, karena akan mempengaruhi kelangsungan hidup perusahaan itu sendiri baik untuk menghadapi persaingan dengan perusahaan lain. Untuk itu sebelum perusahaan didirikan hendaknya terlebih dahulu ditentukan tempat dan lokasi yang paling tepat dan strategis bagi perusahaan. Hal ini dimaksudkan agar perusahaan dapat melakukan kegiatannya dengan efektif dan efisien untuk menghadapi kemungkinan perluasan di masa yang akan datang.

PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri berlokasi di kabupaten Malang tepatnya di jalan Zenthana No. 55 Desa Ngijo kecamatan Karangploso dengan areal tanah seluas 8500 M^2 dan luas bangunan 8000 M^2.

Adapun faktor-faktor yang menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan lokasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Faktor Primer
   a. Sumber Tenaga Kerja *(Man Power)*

      Tenaga kerja merupakan faktor produksi yang sangat penting untuk menunjang keberhasilan aktifitas perusahaan agar tidak mengalami kesulitan, sebab perusahaan dekat dengan pemukiman penduduk sehingga sumber tenaga kerja dapat diperoleh dari lembaga-lembaga formal maupun informal.

   b. Transportasi

      Masalah transportasi dan lalu lintas akan terkait erat hubungannya dengan masalah penyediaan bahan baku dan usaha pemasaran hasil produksi ke pasaran. PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri mempunyai lokasi yang sangat strategis.

c. Pemasaran *(Marketing)*

Dekat dengan pasar adalah lokasi yang digunakan oleh kebanyakan perusahaan. Hal ini diharapkan agar produk dapat segera diserap oleh pasar dan untuk menekan biaya penjualan. Pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri, pemasaran tidak mengalami hambatan, karena adanya pengangkutan yang mudah sehingga pengiriman hasil produksi ke daerah pemasaran dapat ditempuh secara cepat dan mudah.

d. Bahan Baku

Kemudahan untuk mendapatkan bahan baku yang akan dipergunakan dalam proses produksi merupakan faktor yang sangat penting, karena dengan kemudahan untuk mendapatkan bahan baku akan memperlancar proses produksi. Pada dasarnya pemenuhan bahan baku dan bahan pembantu tidak menimbulkan masalah yang berarti, sebab kebutuhan bahan-bahan tersebut dapat dipenuhi secara import namun perbandingannya sangat kecil, yaitu lebih kurang hanya 10%.

e. Fasilitas Pembangkit Tenaga Listrik dan Air

Dalam hal penyediaan air dan listrik guna keperluan proses produksi, perusahaan tidak mengalami kesulitan karena telah tersedia pompa air bawah tanah dan jaringan listrik yang cukup besar, juga tersedia generator digunakan bila ada pemadaman listrik.

2. Faktor Sekunder

a. Keadaan Lingkungan

Dilihat secara sepintas kondisi lingkungan kerja tidaklah sangat berpengaruh terhadap aktifitas produksi. Namun jika dikaji lebih dalam, hal ini akan menimbulkan kenyamanan, keasrian bagi karyawan yang akhirnya bisa mempengaruhi produktifitas kerja.

b. Kemungkinan Perluasan *(Ekspansi)*

Dalam penelitian lokasi perusahaan hendaknya memperhatikan kemungkinan melaksanakan perluasan, karena masih memiliki areal yang kosong dan cukup luas.

c. Jasa Perbankan

Kebutuhan akan modal memegang peranan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup perusahaan. Di kota Malang banyak lembaga-lembaga keuangan baik yang dikelola oleh pemerintah maupun swasta. Dengan demikian memudahkan perusahaan untuk dapat menjalin hubungan dengan penanaman modal dalam negeri melalui jasa dari lembaga keuangan tersebut baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

d. Faktor Sosial

Faktor-faktor sosial perlu diperhatikan juga dalam memilih lokasi perusahaan agar tidak mengganggu masyarakat di sekitarnya, misalnya pembuangan limbah harus diperhatikan untuk menghindari adanya pencemaran.

c. Tujuan Perusahaan

Setiap perusahaan dalam menjalankan aktivitasnya tentu mempunyai tujuan yang ingin dicapai. Tujuan ini penting karena dapat dipakai sebagai pedoman di dalam mengarahkan aktivitas perusahaan itu sendiri. Tujuan PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Tujuan jangka pendek

Tujuan perusahaan yang hendak dicapai dalam jangka waktu yang relatif pendek (pada umumnya dalam jangka waktu satu tahun) akan dijadikan sebagai dasar dalam mencapai tujuan jangka panjang nantinya. Ada tiga tujuan penting jangka pendek pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang, yaitu:

- Meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan selera konsumen.

Dalam hal ini perusahaan perlu melakukan pengawasan mutu serta pengendalian mutu agar diperoleh produk akhir yang dapat diterima konsumen. Hal ini berarti dengan kualitas yang baik dan harga yang terjangkau oleh konsumen.

- Berusaha mencapai target produksi.

  PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang merupakan unit produksi yang aktivitasnya memproduksi *parts*, kemasan elektrik, dan produk plastik lainnya. Oleh karena itu, kualitas produk memiliki peranan yang penting. Akibatnya perusahaan harus terus berusaha agar hasil produksinya dapat diterima oleh konsumen sehingga kemungkinan besar, target produksi dan target penjualan yang telah ditetapkan dapat tercapai.

- Berproduksi secara *on time* dan *economic*.

  Dalam hal ini perusahaan dituntut untuk berproduksi secara tepat waktu *(on time)* sehingga sediaan produk di pasaran tidak mengalami keterlambatan yang mengakibatkan menurunnya kepercayaan konsumen. Di samping itu, perusahaan juga dituntut untuk berproduksi secara efisien *(economic).* Artinya perusahaan dituntut untuk berproduksi dengan menekan biaya serendah mungkin tanpa mengurangi kualitas maupun fungsi dari produk yang dihasilkan. Jika kualitas maupun fungsi menjadi berkurang sebagai akibat dari efisiensi, akan berdampak pada menurunnya daya jual produk tersebut. Sebaiknya jika perusahaan mampu mengatur proses efisiensi ini, produk perusahaan akan dapat bersaing di pasaran.

2. Tujuan jangka panjang

   Tujuan jangka panjang perusahaan pada umumnya memiliki umur lebih dari satu tahun dengan dilandasi oleh tujuan jangka pendek perusahaan yang telah diterangkan di atas. PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang menjabarkan tujuan jangka panjangnya menjadi dua poin sebagai berikut:

1. Menjaga kontinuitas perusahaan

   Kontinuitas perusahaan dapat diartikan sebagai keteraturan perusahaan didalam melakukan suatu proses produksi. Dengan adanya kelancaran keseluruhan kegiatan yang dijalankan perusahaan seperti di bidang pemasaran, produksi, keuangan, dan sebagainya merupakan sarana penunjang dalam pencapaian tujuan lebih lanjut. Oleh karena itu untuk menjamin kelancaran kegiatan tersebut, perlu mendapatkan perhatian yang cukup besar sehingga kontinuitas perusahaan dapat diperhatikan dan direalisasikan.

2. Mengadakan ekspansi

   Setelah barang yang dihasilkan memperoleh posisi yang cukup kuat di pasaran, maka perusahaan berusaha untuk memperluas usahanya dimana perluasan ini meliputi antara lain peningkatan dalam berproduksi termasuk penambahan alat produksi, perluasan gedung, dan lainnya. Dengan ekspansi ini diharapkan dapat meningkatkan penjualan dan keuntungan yang diperoleh dari tahun ke tahun.

d. Keuangan Perusahaan

   a. Sumber dana

      Modal sendiri sebesar 30%

      Modal asing/luar sebesar 70%

      Total modal perusahaan.....100 %

   b. Cara penggunaan dana

      Penggunaan dana sangat penting bagi kelangsungan hidup perusahaan. Modal perusahaan digunakan untuk:

      Modal kerja perusahaan..... 60 %

      Aktiva tetap..... 40%

      Total modal perusahaan..... 100%

2. Struktur Organisasi dan Personalia

a. Struktur Organisasi

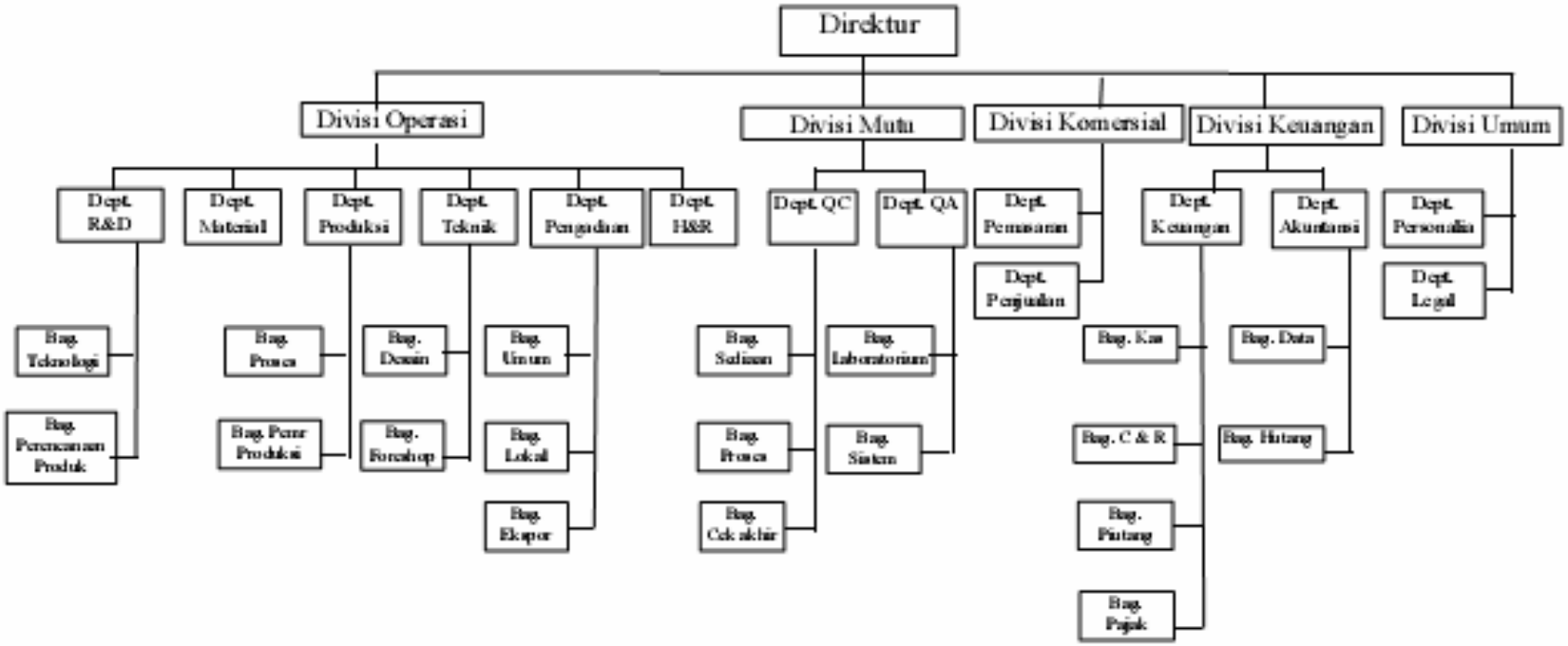
Pada umumnya organisasi diartikan sebagai kumpulan dari sejumlah orang yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Untuk mencapai tujuan tersebut para anggota organisasi harus melakukan usaha dengan tugas-tugas tertentu, adanya koordinasi usaha antara semua satuan dan jenjang yang ada. Struktur organisasi mempengaruhi bagi kelancaran perusahaan untuk menciptakan koordinasi yang baik antar personil serta memperjelas pembagian tugas dan garis wewenang yang berlaku.

Struktur organisasi dari PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri ini berbentuk organisasi lini *(Line Organization)*. Dalam organisasi ini arus wewenang dan tanggung jawab atasan kepada bawahannya atau sebaliknya dilaksanakan menurut garis lurus (lini), dimana kekuasaan dan tanggung jawab terletak di tangan satu pimpinan, segala perintah dari pimpinan tertinggi mengalir terus sampai ke tingkat operasional. Dalam hal ini bawahan bertanggung jawab atas pekerjaan yang dilaksanakan kepada atasannya. Bawahan hanya mempunyai seorang atasan dan atasan tersebut yang mempunyai hak untuk mengawasi dan memerintah bawahan tersebut.

Adapun bentuk struktur organisasi dari PT. Tlogomas Engineering Plastik industri Karangploso Malang dapat dilihat pada gambar berikut ini:

UNIVERSITAS BRAWIJAYA repository.ub.ac

Gambar 6
Struktur Organisasi PT. Tlogomas Abadijaya Engineering Plastik Industri Malang



Sumber Data: PT TEPIN Malang, 2007

Sehubungan dengan strukur organisasi perusahaan, maka di bawah ini akan dijelaskan tentang tugas dan tanggung jawab masing-masing yang ada di perusahaan, yaitu sebagai berikut:

1. Direktur
   - Mengkoordinir dan mengevaluasi pelaksanaan apa yang seharusnya direncanakan oleh perusahaan.
   - Menentukan dan menyelenggarakan rapat kepemilikan saham.
   - Bertanggung jawab atas kelancaran dan kelangsungan hidup seluruh aktivitas perusahaan.
   - Menentukan hal-hal di luar yang menyangkut masalah perusahaan.
   - Berwenang dalam mengambil segala keputusan dan kebijaksanaan strategi perusahaan.
2. Divisi Operasional
   - Melakukan pengawasan terhadap kegiatan operasional perusahaan khususnya di bidang perlakuan terhadap produksi *(handling.)*
   - Bertanggung jawab bila terjadi kerusakan pada peralatan yang diperlukan dalam kegiatan produksi.
   - Memiliki wewenang untuk mengawasi kinerja bawahannya.
3. Divisi Mutu

   Melaksanakan pengelolaan kegiatan mutu, pengendalian dan jaminan mutu proses dan produk. Divisi mutu membawahi:

   a. Departemen *Quality Assurance* (QA)
   - Melaksanakan dan mengendalikan proses kalibrasi, untuk semua alat ukur, uji periksa yang digunakan di seluruh perusahaan.
   - Merencanakan dan membuat metode pemeriksaan, pengujian serta peralatannya.

   b. Departemen *Quality Control* (QC)
   - Melaksanakan dan mengendalikan seluruh proses mutu perusahaan.
   - Melaksanakan pemeriksaan pada bahan baku yang diterima dan barang jadi yang telah diproduksi

- Membuat analisa dan evaluasi terhadap data mutu yang ada dengan penerapan tehnik statistik.

4. Divisi Komersial
   - Bertanggungjawab atas kemampuan komersial produksi perusahaan, meliputi pemasaran dan pengadaan produk tersebut.
   - Melaporkan seluruh kegiatan bidang komersial produksi kepada Direktur perusahaan.
   - Berwenang dalam pengawasan di bidang komersial produksi pada tingkat bawah.
5. Divisi Keuangan
   - Mengelola dan mencatat seluruh kegiatan keuangan perusahaan.
   - Mengawasi penerimaan dan penggunaan keuangan perusahaan.

   Divisi keuangan membawahi:

   a. Departemen Keuangan
      - Melaksanakan kegiatan perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan anggaran perusahaan.
      - Menentukan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengantisipasi hambatan-hambatan yang terjadi.

   b. Departemen Akuntansi
      - Mengolah setiap data keuangan yang masuk dan selanjutnya dibuat laporan-laporan keuangan perusahaan.
      - Memberikan saran kepada atasan melalui laporan-laporan keuangan yang ada.
6. Divisi Umum
   - Bertanggungjawab dan menangani urusan umum perusahaan, meliputi bidang personalia dan bidang legalitas (hukum).
   - Melaporkan keadaan umum perusahaan kepada Direktur perusahaan.
   - Melakukan kontrol terhadap bidang-bidang di bawahnya.

b. Personalia

Tenaga kerja di PT. Telogomas Engineering Plastik Industri bukan hanya dipandang sebagai suatu perusahaan, tetapi lebih sebagai mitra kerja bagi perusahaan yang saling membutuhkan dan saling menguntungkan. Adanya perbedaan jabatan dari tingkatan tertinggi sampai dengan tingkatan terendah disebabkan karena perbedaan tugas dan tanggung jawab masing-masing, yang mana hal ini juga disebabkan karena adanya perbedaan ketrampilan yang dimiliki dan wewenang yang dilimpahkan perusahaan kepadanya.

1. Status tenaga kerja

Tenaga kerja yang ada pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri terdiri dari:

- Karyawan tetap, yaitu karyawan yang menduduki jabatan dari group leader sampai tingkat manajer, dimana upah kerja dibayar setiap satu bulan.
- Karyawan kontrak, yaitu karyawan yang tidak mempunyai jabatan dimana upah kerja dibayar setiap satu bulan.
- Karyawan kontrak harian lepas, yaitu karyawan yang bekerja harian dimana upah kerja dibayar setiap minggu dalam satu bulannya.
- Karyawan orientasi, yaitu karyawan yang sedang dalam masa percobaan.

2. Jumlah karyawan

Jumlah karyawan yang ada di PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri sebanyak 377 orang. Data ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4
Jumlah dan Kualitas Karyawan
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

No	Divisi dan Departemen	STRATA I		D III		SMU		SMK		SLTP		SD		Jumlah	
		L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
1	Divisi Operasional	2	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5
2	Dept. R & D	3	4	-	-	5	2	3	3	-	-	-	-	11	9
3	Dept. Teknik	7	-	3	-	-	3	5	-	-	-	-	-	15	3
4	Dept. Produksi	4	5	-	-	35	40	15	-	-	22	-	-	54	67
5	Dept. Material	1	1	-	-	10	-	5	3	2	-	-	-	18	4
6	Dept. Pengadaan	2	3	-	3	-	5	2	-	-	5	-	-	4	16
7	Dept. Pemeliharaan	2	-	2	-	5	-	20	5	-	-	-	-	29	5
8	Divisi Mutu	2	2	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	5	3
9	Dept. QA	2	2	2	2	-	4	-	2	-	2	-	-	4	12
10	Dept. QC	2	3	6	4	-	-	-	2	-	-	-	-	8	9
11	Divisi Komersil	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
12	Dept. Pemasaran	2	2	-	-	10	4	-	-	-	-	-	-	12	6
13	Dept. Penjualan	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
14	Divisi Keuangan	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4
15	Dept. Akuntansi	1	4	2	2	-	-	-	1	-	-	-	-	3	7
16	Dept. Keuangan	2	3	3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	5	5
17	Divisi Umum	1	1	1	1	3	2	-	2	-	-	-	-	5	6
18	Dept. Personalia	2	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	7	5
19	Dept. Umum	2	2	-	-	-	-	-	3	3	-	-	2	5	7
20	Bagian MSDM	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	3
	Jumlah	43	40	23	21	73	65	52	23	5	30	-	2	196	181

Sumber data: PT. TEPIN Malang, 2007

3. Waktu kerja

Hari kerja pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang selama enam hari kerja dalam satu minggu, hari minggu dan hari besar dinyatakan libur. Jam kerja yang berlaku pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang ini ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 5

Waktu Kerja

PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri

Hari Kerja	Jam Kerja	Jam Istirahat
Senin	08.00 – 16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB
Selasa	08.00 – 16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB
Rabu	08.00 – 16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB
Kamis	08.00 – 16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB
Jum'at	08.00 – 16.00 WIB	11.00 – 13.00 WIB
Sabtu	08.00 – 14.00 WIB	11.30 – 12.30 WIB

Sumber data: PT. TEPIN Malang, 2007

3. Pemasaran

Pemasaran hasil produksi perusahaan manufaktur merupakan sarana utama untuk mendapatkan laba. Dari pemasaran produk, kita dapat melihat seberapa besar omset perusahaan yang akan berpengaruh pada laba yang akan dihasilkan nantinya setelah dikurangi dengan biaya-biaya dan beban-beban yang ada.

a. Daerah Pemasaran

Daerah pemasaran suatu hasil produksi sangat penting sekali, karena dengan adanya pemasaran yang luas, dari suatu perusahaan akan dikenal oleh masyarakat (konsumen). Adapun daerah pemasaran produk PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri meliputi:

- Wilayah Jawa: Malang, Surabaya, Semarang, Bandung, Magelang, Jakarta
- Wilayah Sumatra: Medan, Lampung, Palembang, Padang, Pekanbaru, Batam
- Wilayah Kalimantan: Banjarmasin, Balikpapan, Pontianak
- Wilayah Sulawesi: Makassar, Manado
- Wilayah Bali dan Nusa Tenggara Barat

b. Saluran Distribusi

Saluran distribusi juga memegang peranan penting dalam suatu perusahaan manufaktur. Hal ini berkaitan dengan cepat lambatnya dan dapat tidaknya suatu produk diterima oleh konsumen. Semua perusahaan yang menghasilkan suatu produk tentunya berharap produknya dapat diterima oleh konsumen dengan baik dan cepat.Di dalam menyalurkan hasil-hasil produksinya PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri menggunakan dua macam saluran distribusi, yaitu:

- Saluran distribusi pendek

  Untuk saluran distribusi ini konsumen dapat langsung membeli ke perusahaan dan perusahaan dapat melayani konsumen secara langsung serta memberikan harga sesuai dengan harga dari retail kepada konsumen. Hal ini dapat ditunjukkan dalam bagan berikut:

  Produsen → Konsumen

- Saluran distribusi panjang

  Ada dua macam saluran panjang yang digunakan, yaitu:

  Pertama, dengan menggunakan *retailer* sebagai perantara yang ditunjuk oleh perusahaan untuk memasarkan produknya kepada konsumen. Untuk lebih jelasnya, dapat ditunjukkan dalam bagan berikut:

  Produsen → Retail → Konsumen

  Kedua, perusahaan tidak menyalurkan produknya secara langsung ke konsumen akhir tetapi melalui grosir dan pengecer. Hal ini dapat ditunjukkan dalam bagan berikut ini:

  Produsen → Grosir → Pengecer → Konsumen

c. Promosi Penjualan

Promosi penjualan merupakan sarana penting untuk menghubungkan antara produsen dengan konsumen. Hal ini perlu dilakukan untuk memperkenalkan produk perusahaan kepada konsumen agar konsumen mengetahui dan membeli produk yang bersangkutan. Tujuannya adalah untuk menaikkan volume penjualan.

Selain itu, promosi penjualan juga digunakan sebagai alat untuk memperkuat posisi perusahaan dalam menghadapi persaingan usaha saat ini.

Promosi yang dilakukan oleh PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri bersifat kontinyu dan masih terbatas. Promosi yang dilakukan perusahaan antara lain:

1. Membagikan brosur, kalender, dan souvenir kepada calon pelanggan.
2. Mengikuti pameran khususnya untuk pameran produk elektrik.

d. Pesaing dan persaingan

- Jumlah pesaing

  Sebagai usaha untuk memasarkan hasil produksinya, setiap perusahaan tentu menghadapi persaingan di kalangan para pengusaha selama memasarkan hasil produksinya. Pada akhirnya mereka yang berhasil keluar sebagai pemenang adalah mereka yang mampu memberikan pelayanan kepada konsumen dalam artian barang yang mereka tawarkan bagus, berkualitas tinggi, dan harga bersaing (murah). Dalam hal ini PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang harus berjuang keras untuk memasarkan produknya. Adapun perusahaan yang dianggap sebagai perusahaan adalah perusahaan yang menghasilkan jenis produk sama, antara lain (*merk*) :

  Legrand, Vimar, Bercker, National, Jung, Broco

- Hasil dari pesaing

  Bagian-bagian dari kemasan elektrik yang dihasilkan oleh para pesaing rata-rata sama dengan bagian-bagian kemasan elektrik yang dihasilkan PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang.

- Mutu barang dari pesaing

  Mengenai mutu dari bagian-bagian kemasan elektrik yang dihasilkan perusahaan pesaing rata-rata hampir sama. Tetapi, ada

beberapa bagian kemasan elektrik dari perusahaan pesaing yang mutunya kurang memenuhi standar kelayakan yang ditetapkan pemerintah.

4. Produksi dan Hasil Produksi

a. Produksi

Dalam melakukan produksinya, selain yang telah distandarkan perusahaan juga menerima pesanan dari konsumen. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa. Adapun proses produksi yang digunakan pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri adalah bersifat terus menerus *(continue)*. Untuk lebih jelasnya mengenai produksi dan proses produksi, perlu diketahui terlebih dahulu beberapa hal sebagai berikut:

1. Mesin dan peralatan yang digunakan
   - Mesin *Surface Grinder*
   - Mesin *Milling*
   - Mesin Bubut
   - Mesin Injeksi
   - Timbangan, cerobong mesin, *mixer*, *hopperdryer*, pirometer, ember, sekrop
2. Bahan- bahan yang digunakan
   - Bahan baku *Polycarbonat (PC)*
   - Bahan baku *Polyamit (PA)*
   - Bahan baku *Acrylonitrite Butadine Styrene (ABS)*
   - Bahan baku *Polyethylene (PE)*
   - Bahan baku *Polyurethene (PUR)*
   - Bahan baku *Polystyrene (PS)*
   - Bahan baku penolong berupa: pewarna, doos, dan foil

Dalam memproduksi Tissue Holder, menggunakan bahan baku *Acrylonitrite Butadine Styrene (ABS)*.

3. Pelaksanaan proses produksi

Proses produksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang mengolah bahan dasar menjadi bahan jadi, dengan menggunakan metode untuk menciptakan kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan-bahan, dan dana. Pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri ada beberapa tahapan proses produksi, yaitu:

- Bahan baku atau bijih plastik ditimbang sesuai dengan jumlah produksi yang diinginkan. Kemudian, bahan baku yang berupa butiran dimasukkan ke dalam cerobong mesin untuk diolah menjadi plastik. Bijih plastik ini harus dalam keadaan bersih (bebas dari debu dan kotoran) karena bila ada kotoran, plastik yang dihasilkan akan mengalami cacat. Agar plastik tetap dalam keadaan bersih, karung tempat plastik jangan sampai terbuka. Setelah bahan baku plastik diolah, maka dilakukan pengeringan *(hopperdrying).*
- Setelah bahan kering dan pemanas sampai pada temperatur yang diinginkan, maka dilaksanakan proses penyiapan teknik produksi mesin, yaitu dengan mengatur jalannya mesin agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar.
- Proses pemanasan

  Bijih plastik yang sudah dimasukkan ke dalam mesin, kemudian dipanaskan dan tabung yang berisi elemen *niklin* (yang sebelumnya mesin dipanaskan dahulu sampai suhu 200^0C). Agar bijih plastik tersebut mencair untuk mengetahui suhu ± 200^0C, mesin dilengkapi dengan pirometer yang berfungsi sebagai pengontrol panas bila suhu telah mencapai ± 200^0C. Setelah itu, arus yang dialirkan untuk menimbulkan panas tersebut dapat diputus secara otomatis. Panas yang digunakan untuk mencairkan plastik tersebut suhunya dapat turun. Dengan adanya pirometer ini, maka suhunya dapat dikontrol. Bila panasnya turun, arus listrik dapat masuk

kembali. Bijih plastik yang telah cair tersebut didorong sekrup (yang berfungsi untuk mencampur suntikan plastik dengan zat pewarna) yang telah berhenti berputar ke depan dan melalui *nozzle* diinjeksikan ke dalam ruang cetakan.

- Cairan plastik akan mengalami proses injeksi dalam cetakan sesuai dengan bentuk yang diinginkan atau jenis produk yang ada.
- Pencetakan dan pendinginan

  Bijih plastik telah dipanaskan sesuai dengan yang diinginkan. Agar plastik tidak lengket dan menjadi beku, dilakukan pendinginan dengan air mengalir dari sekitar cetakan dan plastik yang sudah diinjeksi. Setelah plastik dingin, cetakan dibuka, produk didorong oleh sistem luar *injektor (knock out)* yang terletak pada bagian cetakan yang bergerak.
- Pelapisan foil

  Setelah proses injeksi selesai, maka perlu didinginkan beberapa saat sampai membeku sehingga menjadi bentuk yang diinginkan. Setelah itu produk dilapisi dengan foil.
- Pemotongan dan perakitan

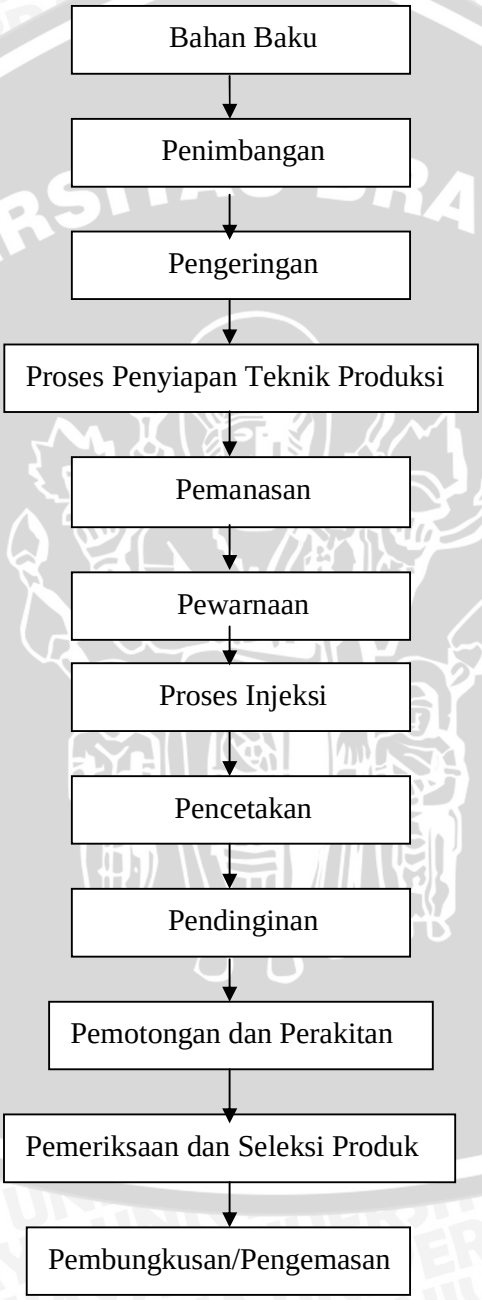
  Barang yang telah dicetak akan diperiksa apabila terdapat bentuk yang kurang baik pada tepinya (tepi barang), akan dilakukan perakitan.
- Produk yang sudah jadi akan dilakukan pemeriksaan dan bila perlu dilakukan perbaikan produk, sedangkan produk yang tidak jadi atau sisa produk (*afval)* digunakan sebagai bahan baku yang berkualitas di bawah ABS, dengan perbandingan 80:20 (bahan baku murni : bahan baku LD/*afval*)
- Pada tahap ini barang yang telah jadi ditimbang sesuai ukuran, kemudian dibungkus dan dikemas dalam *doos* dan disimpan dalam gudang yang kemudian akan dipasarkan.

Proses produksi secara umum dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Gambar 7

Bagan Proses Produksi

PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang



Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

b. Hasil Produksi

PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang menghasilkan beberapa produk plastik berupa *parts*, kemasan elektrik, dan produk plastik lainnya antara lain: Terminal kabel, T, *Stecker*, *Mounting Box*, *Tissue Holder*, tutup kwh meter. Hasil produksi tersebut, setelah diproses, dapat segera dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

Data mengenai hasil produksi yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

Tabel 6
Jumlah Produksi *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Produksi (unit)
Januari	15.330
Februari	15.010
Maret	15.392
April	15.000
Mei	15.150
Juni	15.050
Juli	15.120
Agustus	15.275
September	15.145
Oktober	15.100
November	15.260
Desember	15.180
Jumlah	182.012

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Tabel 7
Jumlah Penjualan *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Penjualan (unit)
Januari	14.534
Februari	14.250
Maret	14.350
April	14.261
Mei	14.308
Juni	14.513
Juli	14.463
Agustus	14.375
September	14.289
Oktober	14.198
November	14.443
Desember	14.216
Jumlah	172.200

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Tabel 8
Tugas dan Waktu Yang Diperlukan
Dalam Produksi *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Tugas	Waktu (detik)
Penimbangan	8
Pengolahan	14
Pengeringan	10
Penyiapan teknik produksi	4
Pemanasan	8
Pewarnaan	7
Pencetakan	10
Pendinginan	7
Pelapisan Foil	5
Pemotongan dan Perakitan	14
Pemeriksaan-seleksi produk	8
Labelling	6
Pengemasan	12

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

c. Biaya Produksi

Dalam pengelolaan produksi, perusahaan membutuhkan biaya yang disebut dengan biaya produksi. Biaya produksi dibutuhkan untuk kelangsungan proses produksi. Biaya ini berfungsi sebagai penambah dalam penghitungan harga pokok produksi. Semakin besar biaya produksi, maka semakin besar pula haraga pokok produksi yang akan berakibat semakin mahalnya harga dari produk yang dihasilkan perusahaan. Oleh karena itu, setiap perusahaan berusaha untuk menekan biaya produksi seminimal mungkin sehingga produk yang dihasilkan mampu bersaing dengan produk sejenis dari perusahaan pesaing.

Biaya produksi yang digunakan oleh PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang adalah:

1. Biaya Langsung

   Biaya langsung yang dipakai terdiri dari:

   - Biaya bahan baku
   - Biaya tenaga kerja langsung
   - Biaya langsung pemakaian mesin dan sarana lainnya

2. Biaya Tidak Langsung

   Biaya tidak langsung yang dipakai terdiri dari:

   - Biaya tenaga kerja
   - Biaya reparasi dan pemeliharaan mesin
   - Biaya penyusunan alat dan produksi
   - Biaya bahan baku pendukung
   - Biaya overhead lainnya

3. Biaya Periode/Operasi

   Biaya periode/operasi yang dipakai terdiri dari:

   - Biaya administrasi dan umum
   - Biaya distribusi dan pemasaran
   - Biaya R & D

Data tentang biaya produksi yang menunjukkan seberapa efisien operasi produksi dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9
Biaya Produksi *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Jenis Biaya		
B. Bahan baku langsung	Rp 982.800.000	
B.Tenaga kerja langsung	Rp 132.600.000	
B. Pemakaian mesin langsung	Rp 195.901.400	
Total biaya langsung		Rp 1.311.301.400
B. Bahan baku penolong	Rp 89.499.400	
B. Depresiasi mesin	Rp 111.566.781	
B. Perawatan mesin	Rp 39.048.873	
B. Listrik dan air	Rp 102.752.604	
B.Tenaga kerja tidak langsung	Rp 86.950.521	
B. Asuransi	Rp 34.086.650	
Total biaya tidak langsung		Rp 463.904.829
Total biaya produksi		Rp 1.775.206.229

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

4. Karakteristik Perusahaan

a. Jumlah

- Tingkat kuantitas stabil

  Pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang, laju output tetap sesuai dengan yang diinginkan perusahaan, dengan output per bulan maksimal 15.500 set.

Tabel 10
Output Perakitan *Tissue Holder*
Tahun 2006

Bulan	Output (unit)	Jam Kerja
Januari	15.330	7
Pebruari	15.010	7
Maret	15.392	7
April	15.000	7
Mei	15.150	7
Juni	15.050	7
Juli	15.120	7
Agustus	15.275	7
September	15.145	7
Oktober	15.100	7
Nopember	15.260	7
Desember	15.180	7

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

- Pengiriman sering dalam jumlah kecil

  PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang berusaha mengurangi pesediaan bahan baku pada gudang perusahaan, untuk itu pengiriman dilakukan dalam jumlah yang sedikit dan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan perusahaan. Pengiriman bahan baku dilakukan setiap satu minggu sekali dalam skala kecil. Kebutuhan material bahan baku mencapai 2,5 ton/bulan.

Tabel 11
Jumlah Kebutuhan Bahan Baku
Tissue Holder
Per Bulan

Minggu	Kebutuhan Bahan Baku
Minggu ke-1	625 kg
Minggu ke-2	625 kg
Minggu ke-3	625 kg
Minggu ke-4	625 kg

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

- Jumlah yang tepat, tidak kurang dan tidak lebih

  Pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang, pengiriman bahan baku dalam jumlah yang sedikit tetapi dalam

frekuensi yang tinggi atau teratur. Pengiriman yang dilakukan dalam jumlah yang tepat tidak ada kekurangan ataupun kelebihan jumlah pengiriman. Perusahaan dapat menolak kiriman bahan baku jika perbedaan mencapai 5%.

Tabel 12
Jumlah Pengiriman Bahan Baku
Tissue Holder
Per Bulan

Minggu	Kebutuhan Bahan Baku	Pengiriman Bahan Baku	Keterangan
Minggu ke-1	625 kg	630 kg	Diterima
Minggu ke-2	625 kg	660 kg	Ditolak
Minggu ke-3	625 kg	650 kg	Diterima
Minggu ke-4	625 kg	625 kg	Diterima

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

b. Mutu

- Spesifikasi produk yang minimum

  Pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri, perusahaan menerapkan kesederhanaan dalam spesifikasi produk yang harus dipenuhi pemasok. Bagian pembelian hanya meneruskan spesifikasi kepada pemasok dan mengharapkan pemasok memenuhinya.

Tabel 13
Spesifikasi Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

No	Spesifikasi Perakitan	Bahan baku Yang Digunakan
1	Body Set	Acrylonitrite Butadine Styrene (ABS)
2	Body Cover	Pewarna
3	Plastik Shrink	Foil
4	Proses street (Pengemasan)	Doos

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

c. Pemasok

- Jumlah pemasok sedikit

  PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang hanya memiliki pemasok yang sedikit, sehingga perusahaan akan lebih mudah

memastikan bahwa barang yang dikirim sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Sebelum mengurangi pemasok, perusahaan melakukan pemilihan pemasok yang benar-benar mampu untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh perusahaan, baik dalam karakteristik bahan baku yang akan dikirim maupun waktu pengiriman sehingga dapat sampai di perusahaan tepat pada waktunya. Tetapi pada saat ini kualitas pemasok dirasakan masih kurang baik, karena terlihat dari adanya keterlambatan pengiriman yang dirasakan masih terlalu sering terjadi. Selain itu juga bahan baku yang dikirim oleh pemasok masih terdapat kerusakan atau cacat, dimana kualitas bahan baku yang dikirimkan oleh pemasok seringkali tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini menyebabkan sistem produksi just in time tidak dapat diterapkan dengan sempurna.

Tabel 14
Perusahaan Pemasok Bahan Baku
Tissue Holder
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

No	Nama Perusahaan	Lokasi
1	PT. Wadah Makmur	Bekasi
2	Sukses Mandiri	Surabaya
3	Anugrah Persada Plastik	Sidoarjo
4	Indoaluminium Intikarsa Indus	Cibitung
5	PT. Balqis Pratama	Makassar
6	Sempana Plastik	Medan
7	PT. Alumindo Light Metal Industry	Surabaya

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

- Letak pemasok dekat

  Letak pemasok bahan baku biji plastik dekat dengan PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang. Dengan demikian, bahan baku akan sampai di perusahaan tepat pada waktunya serta dapat mengurangi biaya transportasi. Pemasok bahan baku yang dikategorikan dekat berada di Daerah Jawa Timur, mengingat jarak

tempuh yang tidak terlalu lama serta berada paling dekat dengan perusahaan.

Tabel 15
Kategori Pemasok Bahan Baku
Tissue Holder
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Keterangan
1	Anugrah Persada Plastik	Sidoarjo	Dekat
2	Sukses Mandiri	Surabaya	Dekat
3	PT. Alumindo Light Metal Industry	Surabaya	Dekat

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

- Pengelompokkan pemasok yang jauh

  Pemasok yang letaknya jauh dengan PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dikelompokkan. Pemasok yang dikategorikan jauh berada di luar daerah Jawa Timur atau berada di luar pulau Jawa. Dengan demikian, bahan baku akan sampai di perusahaan tepat pada waktunya sekarang.

Tabel 16
Kategori Pemasok Bahan Baku
Tissue Holder
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Keterangan
1	PT. Wadah Makmur	Bekasi	Jauh
2	Indoaluminium Intikarsa Indus	Cibitung	Jauh
3	Sempana Plastik	Medan	Jauh
4	PT. Balqis Pratama	Makassar	Jauh

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

- Bisnis yang berulang dengan pemasok yang sama

  Pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang hubungan baik dengan pemasok dibina dengan baik. Perusahaan menganggap pemasok yang ada sebagai mitra perusahaan terutama untuk menjamin kelangsungan hubungan kerja sama sebagai pemasok yang menjamin kualitas bahan baku yang dikirim.

Tabel 17
Pemasok Bahan Baku
Tissue Holder
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

No	Nama Perusahaan	Bahan Baku
1	PT. Wadah Makmur	Bijih plastik
2	Sukses Mandiri	Bijih plastik
3	Anugrah Persada Plastik	Bijih plastik
4	Indoaluminium Intikarsa Indus	foil
5	PT. Balqis Pratama	Bijih plastik
6	Sempana Plastik	Bijih plastik
7	PT. Alumindo Light Metal Industry	Foil

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

d. Pengiriman

- Penjadwalan pengiriman masuk

  Pemasok dikategorikan dekat, jadwal pengiriman bahan baku dilakukan setiap satu minggu sekali. Sedangkan pemasok yang dikategorikan jauh, jadwal pengiriman bahan baku dilakukan setiap satu bulan sekali.

Tabel 18
Penjadwalan Pengiriman Masuk
Bahan Baku *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

No.	Nama Perusahaan	Kategori Lokasi	Jadwal Pengiriman
1	PT. Wadah Makmur	Jauh	1 x sebulan
2	Sukses Mandiri	Dekat	1 x seminggu
3	Anugrah Persada Plastik	Dekat	1x seminggu
4	Indoaluminium Intikarsa Indus	Jauh	1 x sebulan
5	PT. Balqis Pratama	Jauh	1x sebulan
6	Sempana Plastik	Jauh	1 x sebulan
7	PT. Alumindo Light Metal Industry	Dekat	1 x seminggu

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

B. Analisis Data dan Interpretasi

3. Analisis keadaan produksi *tissue holder* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang.

Sebagai unit usaha yang berorientasi profit dan dalam rangka memenangkan persaingan pada pasar produk plastik termasuk produk tissue holder, PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang harus berusaha untuk meraih kepuasan pelanggan terutama dalam kualitas, biaya dan penyerahan produk yang tepat. Hal itu melibatkan semua fungsi terutama fungsi produksi sebagai fungsi inti pengolahan produk. Untuk mencapai kepuasan pelanggan akan kualitas, biaya dan penyerahan tersebut, operasi produksi harus dijalankan seefisien dan seproduktif mungkin.

Selama ini PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang menggunakan sistem produksi tradisional dimana produksi tidak berkaitan dengan kebutuhan pasar, tapi dengan kemampuan berproduksi. Khusus untuk produk tissue holder dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 19
Jumlah Produksi dan Penjualan *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Produksi (unit)	Penjualan (unit)	Selisih (unit)
Januari	15.330	14.534	796
Februari	15.010	14.250	760
Maret	15.392	14.350	1042
April	15.000	14.261	739
Mei	15.150	14.308	842
Juni	15.050	14.513	537
Juli	15.120	14.463	657
Agustus	15.275	14.375	900
September	15.145	14.289	856
Oktober	15.100	14.198	902
November	15.260	14.443	817
Desember	15.180	14.216	964
Jumlah	182.012	172.200	9.812

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Dari data pada tabel 19 tersebut bisa dilihat bahwa rata-rata produk tissue holder yang tersisa per bulan adalah 817,67 unit. Hal ini tentu akan menimbulkan biaya tersendiri.

Berkaitan dengan penyerahan pada konsumen, lead time produksi memegang peranan yang penting. Data lead time produksi yang ada pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang adalah sebagai berikut:

Tabel 20
Lead Time* Produksi *Tissue Holder
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Produksi Per Hari* (unit)	Lead Time Per 500 unit** (jam)
Januari	589,61	5,9361
Februari	577,31	6,0626
Maret	592,00	5,9122
April	576,92	6,0667
Mei	582,69	6,0066
Juni	578,85	6,0465
Juli	581,54	6,0185
Agustus	587,50	5,9574
September	582,50	6,0086
Oktober	580,77	6,0265
November	586,92	5,9633
Desember	583,85	5,9947

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Pada tabel 20 tersebut menunjukkan bahwa lead time tercepat adalah 5,9122 jam.

Adapun produktivitas yang menunjukkan seberapa baik operasi produksi dijalankan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 21
Produktivitas Kerja Lini Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Produktivitas Kerja Per Jam Kerja (unit)
Januari	84,23
Februari	82,47
Maret	84,57
April	82,42
Mei	83,24
Juni	82,69
Juli	83,08
Agustus	83,93
September	83,21
Oktober	82,97
November	83,84
Desember	83,41

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Jadi rata-rata produktivitas per jam kerja selama tahun 2006 adalah sebesar 83,34 unit.

4. Analisis penerapan *Just In Time System* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang.

Sebelum melakukan analisis prestasi fasilitas dan pekerja terlebih dahulu harus melakukan identifikasi tugas-tugas yang diperlukan dalam menghasilkan produk *tissue holder*.

Dalam pembuatan *tissue holder* tugas-tugas yang harus dilakukan adalah penimbangan, pengolahan, pengeringan, penyiapan teknik produksi, pemanasan, pewarnaan, pencetakan, pendinginan, pelapisan foil, pemotongan dan perakitan, pemeriksaan dan seleksi produk, labelling dan pengemasan.

Setelah itu waktu yang diperlukan untuk masing-masing tugas tersebut harus diketahui untuk mencari waktu siklus pada masing-masing pusat kerja. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut:

Tabel 22
Tugas Dalam Produksi *Tissue Holder* dan Waktu Yang Diperlukan
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

Pusat Kerja	No	Tugas	Waktu (detik)	Waktu Siklus (detik)
I	A	Penimbangan	8	32
	B	Pengolahan	14	
	C	Pengeringan	10	
II	D	Penyiapan teknik produksi	4	36
	E	Pemanasan	8	
	F	Pewarnaan	7	
	G	Pencetakan	10	
	H	Pendinginan	7	
III	I	Pelapisan foil	5	45
	J	Pemotongan dan perakitan	14	
	K	Pemeriksaan-seleksi produk	8	
	L	Labelling	6	
	M	Pengemasan	12	

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Berdasarkan data pada tabel 22 dan data-data sebelumnya, maka prestasi fasilitas dan pekerja bisa dihitung dan dianalisis.

e. Pengukuran Prestasi Fasilitas dan Pekerja

1. Mengukur Waktu Beban Rasional Fasilitas dan Pekerja

   Waktu beban rasional fasilitas dan pekerja dihitung dengan mengalikan waktu siklus pada masing-masing pusat kerja dengan jumlah produk yang dapat dijual harian selama periode tertentu yang diamati. Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa waktu beban rasional untuk masing-masing pusat kerja adalah sebagai berikut. Untuk bulan Januari 2006, penjualan harian produk tissue holder adalah 559 unit dimana waktu siklus untuk pusat kerja I adalah 32 detik, pusat kerja II adalah 36 detik dan pusat kerja III adalah 45 detik. Jadi waktu beban rasional untuk masing-masing pusat kerja selama bulan tersebut adalah, pusat kerja I sebesar 559 x 32 = 17.888 detik atau 298,1333 menit atau 4,9689 jam, pusat kerja II sebesar 559 x 36 = 20.124 detik atau 335,4 menit atau 5,59 jam dan pusat kerja III sebesar 559 x 45 =

25.155 detik atau 419,25 menit atau 6,9875 jam. Untuk perhitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 23
Waktu Beban Rasional Pembuatan Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Penjualan Harian (unit)	Pusat Kerja I (Jam)	Pusat Kerja II (Jam)	Pusat Kerja III (Jam)
Januari	559,00	4,9689	5,5900	6,9875
Februari	548,08	4,8718	5,4808	6,8510
Maret	551,92	4,9059	5,5192	6,8990
April	548,5	4,8756	5,4850	6,8562
Mei	550,31	4,8916	5,5031	6,8789
Juni	558,19	4,9617	5,5819	6,9774
Juli	556,27	4,9446	5,5627	6,9534
Agustus	552,88	4,9145	5,5288	6,9110
September	549,58	4,8851	5,4958	6,8697
Oktober	546,08	4,8540	5,4608	6,8260
November	555,50	4,9378	5,5550	6,9437
Desember	546,77	4,8602	5,4677	6,8346

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

2. Mengukur jam operasi biasa

   Jam operasi biasa diperoleh dengan mengurangi jam kerja per hari dengan jam istirahat. Untuk menyamakan perhitungan maka jam kerja per hari yang digunakan adalah 8 jam kerja. Dengan jam istirahat per hari sebesar 1 jam maka jam operasi biasa adalah sebesar 8 jam – 1 jam = 7 jam.

3. Mengukur Kuota Rasional Fasilitas dan Pekerja

   Kuota rasional fasilitas dan pekerja diperoleh dengan membagi waktu beban rasional pada masing-masing pusat kerja dengan jam operasi biasa. Berdasarkan perhitungan dari data-data yang ada, maka kuota rasional fasilitas dan pekerja dapat dilihat sebagai berikut. Untuk bulan Januari, kuota rasional fasilitas dan pekerja pusat kerja I sebesar 4,9689 : 7 = 0,7098, pusat kerja II sebesar 5,5900 : 7 = 0,7986 dan pusat kerja III sebesar 6,9875 : 7 = 0,9982. Dengan perhitungan yang sama kuota rasional fasilitas dan pekerja dapat diketahui seperti pada tabel 24 berikut.

Tabel 24
Kuota Rasional Pembuatan Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Pusat Kerja I	Pusat Kerja II	Pusat Kerja III
Januari	0,7098	0,7986	0,9982
Februari	0,6960	0,7830	0,9787
Maret	0,7008	0,7884	0,9856
April	0,6951	0,7836	0,9794
Mei	0,6988	0,7861	0,9827
Juni	0,7088	0,7974	0,9968
Juli	0,7064	0,7947	0,9933
Agustus	0,7021	0,7898	0,9873
September	0,6979	0,7851	0,9814
Oktober	0,6934	0,7801	0,9751
November	0,7054	0,7936	0,9919
Desember	0,6943	0,7811	0,9764

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

4. Mengukur Jam Operasi Nyata

   Jam operasi nyata diperoleh dari penjumlahan jam operasi biasa dengan waktu lembur. Mengingat lembur sangat jarang dilakukan maka waktu lembur diasumsikan 0, sehingga jam operasi nyata dapat diketahui sebesar 7 jam + 0 = 7 jam.

5. Mengukur Kuota Nyata Fasilitas dan Pekerja

   Kuota nyata fasilitas dan pekerja diketahui dengan membagi jam operasi nyata dengan jam operasi biasa. Seperti yang diketahui bahwa keduanya memiliki waktu yang sama yaitu 7, sehingga pembagian keduanya sama dengan 7 : 7 = 1.

6. Mengukur Laju yang Dapat Dikerjakan

   Laju yang dapat dikerjakan diperoleh dengan membagi waktu beban rasional fasilitas dan pekerja pada masing-masing pusat kerja dengan waktu operasi nyata kemudian dikalikan dengan 100%. Untuk bulan Januari, laju yang dapat dikerjakan pada pusat kerja I = (4,9689 : 7) x 100% = 70,98%, pada pusat kerja II = (5,5900 : 7) x 100% = 79,86% dan pada pusat kerja III = (6,9875 : 7) x 100% = 99,82%. Dengan melakukan perhitungan

yang sama, laju yang dapat dikerjakan untuk bulan-bulan selanjutnya dapat diketahui sebagaimana dalam tabel berikut.

Tabel 25
Laju Yang Dapat Dikerjakan Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Pusat Kerja I (%)	Pusat Kerja II (%)	Pusat Kerja III (%)
Januari	70,98	79,86	99,82
Februari	69,60	78,30	97,87
Maret	70,08	78,84	98,56
April	69,51	78,36	97,94
Mei	69,88	78,61	98,27
Juni	70,88	79,74	99,68
Juli	70,64	79,47	99,33
Agustus	70,21	78,98	98,73
September	69,79	78,51	98,14
Oktober	69,34	78,01	97,51
November	70,54	79,36	99,19
Desember	69,43	78,11	97,64

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

f. Melakukan analisis prestasi fasilitas dan pekerja

Analisis ini dilakukan untuk menilai prestasi fasilitas dan pekerja. Untuk melakukan analisis ini ada beberapa penilaian yang dilakukan. Penilaian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Membandingkan waktu beban rasional fasilitas yang ditambahkan dengan waktu penyiapan dengan jam operasi biasa. Perbandingan ini dilakukan untuk mengidentifikasi adanya fasilitas dan pekerja penghambat. Jika waktu beban rasional fasilitas ditambah dengan waktu penyiapan lebih besar dari waktu operasi biasa berarti terdapat fasilitas dan pekerja penghambat yang memerlukan perbaikan. Karena penyiapan pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dilakukan secara general di luar jam kerja, maka diasumsikan waktu penyiapan sama dengan 0. Hasil dari perbandingan ini bisa dilihat pada tabel 26 berikut.

Tabel 26
Perbandingan Waktu Beban Rasional Fasilitas dan Pekerja Dengan Jam Operasi Nyata Produk *Tissue Holder* PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang Tahun 2006

Bulan	Pusat Kerja	Waktu Beban Rasional	Jam Operasi Biasa	Keterangan
Januari	I	4,9689	7	Lebih kecil
	II	5,5900	7	Idem
	III	6,9875	7	Idem
Februari	I	4,8718	7	Idem
	II	5,4808	7	Idem
	III	6,8510	7	Idem
Maret	I	4,9059	7	Idem
	II	5,5192	7	Idem
	III	6,8990	7	Idem
April	I	4,8756	7	Idem
	II	5,4850	7	Idem
	III	6,8562	7	Idem
Mei	I	4,8916	7	Idem
	II	5,5031	7	Idem
	III	6,8789	7	Idem
Juni	I	4,9617	7	Idem
	II	5,5819	7	Idem
	III	6,9774	7	Idem
Juli	I	4,9446	7	Idem
	II	5,5627	7	Idem
	III	6,9534	7	Idem
Agustus	I	4,9145	7	Idem
	II	5,5288	7	Idem
	III	6,9110	7	Idem
September	I	4,8851	7	Idem
	II	5,4958	7	Idem
	III	6,8697	7	Idem
Oktober	I	4,8540	7	Idem
	II	5,4608	7	Idem
	III	6,8260	7	Idem
November	I	4,9378	7	Idem
	II	5,5550	7	Idem
	III	6,9437	7	Idem
Desember	I	4,8602	7	Idem
	II	5,4677	7	Idem
	III	6,8346	7	Idem

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Dari informasi pada tabel 26 terlihat bahwa waktu beban rasional rata-rata pada pusat kerja I adalah 4,9059 jam dengan waktu tertinggi 4,9689 jam, pada pusat kerja II rata-ratanya adalah 5,5192 jam dengan waktu tertinggi 5,5900 jam dan pada pusat kerja III rata-ratanya adalah 6,8990 jam dengan waktu tertinggi sebesar 6,9875 jam. Meskipun waktu beban rasional tertinggi adalah 6,9875 jam mendekati jam operasi biasa sebesar 7 jam, namun secara keseluruhan waktu beban rasional menunjukkan angka di bawah jam operasi biasa. Hal ini menunjukkan bahwa dalam operasi produk tissue holder tidak terdapat fasilitas dan pekerja penghambat yang menyebabkan perlunya waktu tambahan di luar jam operasi biasa.

2. Membandingkan kuota rasional fasilitas dan pekerja dengan kuota nyata pekerja.

   Hal ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan operasi produksi yang dijalankan. Jika kuota nyata lebih besar dari kuota rasional fasilitas dan pekerja, berarti operasi produksi tidak dijalankan sesuai rencana. Pada produk *tissue holder* PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri perbandingan ini bisa dilihat pada tabel 27 berikut.

Tabel 27
Perbandingan Kuota Nyata Dengan Kuota Rasional
Fasilitas dan
Pekerja Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Tahun 2006

Bulan	Pusat Kerja	Kuota Nyata	Kuota Rasional	Keterangan
Januari	I	1	0,7098	Lebih Besar
	II	1	0,7986	Idem
	III	1	0,9982	Idem
Februari	I	1	0,6960	Idem
	II	1	0,7830	Idem
	III	1	0,9787	Idem
Maret	I	1	0,7008	Idem
	II	1	0,7884	Idem
	III	1	0,9856	Idem
April	I	1	0,6951	Idem
	II	1	0,7836	Idem
	III	1	0,9794	Idem
Mei	I	1	0,6988	Idem
	II	1	0,7861	Idem
	III	1	0,9827	Idem
Juni	I	1	0,7088	Idem
	II	1	0,7974	Idem
	III	1	0,9968	Idem
Juli	I	1	0,7064	Idem
	II	1	0,7947	Idem
	III	1	0,9933	Idem
Agustus	I	1	0,7021	Idem
	II	1	0,7898	Idem
	III	1	0,9873	Idem
September	I	1	0,6979	Idem
	II	1	0,7851	Idem
	III	1	0,9814	Idem
Oktober	I	1	0,6934	Idem
	II	1	0,7801	Idem
	III	1	0,9751	Idem
November	I	1	0,7054	Idem
	II	1	0,7936	Idem
	III	1	0,9919	Idem
Desember	I	1	0,6943	Idem
	II	1	0,7811	Idem
	III	1	0,9764	Idem

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Dari data pada tabel 27 diketahui bahwa rata-rata kuota rasional untuk pusat kerja I adalah 0,7007 dengan angka tertinggi 0,7098, untuk pusat kerja II adalah 0,7884 dan pada pusat kerja III adalah 0,9856 dengan angka tertinggi 0,9982. Adapun kuota nyata adalah 1. Hal ini menunjukkan bahwa kuota nyata lebih besar dari kuota rasional fasilitas dan pekerja pada produksi *tissue holder* yang berarti operasi produksi tidak dijalankan sesuai rencana (meskipun tidak membuat adanya waktu tambahan untuk operasi produksi). Namun pada pusat kerja III rata-rata yang dimiliki mendekati nilai 1 yang berarti penyimpangan yang terjadi tidak begitu besar (wajar). Hal itu juga menunjukkan adanya potensi untuk peningkatan prestasi fasilitas dan pekerja dalam menjalankan operasi produksi.

3. Mengadakan penilaian terhadap laju yang dapat dikerjakan.

   Dari tabel 25 diketahui bahwa rata-rata laju yang dapat dikerjakan untuk pusat kerja I adalah 70,07 dengan angka tertinggi 70,98%, untuk pusat kerja II adalah 78,85% dengan angka tertinggi 79,86% dan untuk pusat kerja III adalah 98,55% dengan angka tertinggi 99,82%. Idealnya laju yang dapat dikerjakan adalah 100% atau paling tidak mendekati. Namun pada produksi *tissue holder* ini, khususnya pada pusat kerja I dan pusat kerja II terpaut cukup jauh dari 100%. Padahal pada pusat kerja III angka yang ditunjukkan cukup baik. Menurut Yasuhiro Monden (1995:71), salah satu penyebabnya adalah waktu siklus yang bervariasi di antara pusat kerja yang ada. Untuk itu upaya penyeimbangan waktu siklus di antara pusat kerja harus diusahakan.

4. Membandingkan waktu beban rasional fasilitas dan pekerja ditambah waktu penyiapan di antara pusat kerja.

   Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui keseimbangan beban fasilitas dan pekerja di antara pusat kerja yang ada dalam lini produksi. Jika di antara masing-masing pusat kerja terdapat

ketidakseimbangan beban, berarti terdapat ketidakefisienan operasi terutama waktu yang diperlukan pada salah satu atau beberapa pusat kerja yang ada, yang menyebabkan buruknya prestasi fasilitas dan pekerja. Disamping itu hal ini juga menunjukkan adanya potensi untuk dilakukannya perbaikan bagi pelaksanaan operasi produksi dengan melakukan langkah penyeimbangan lini produksi. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 26.

Dari data pada tabel 26 tersebut dapat diketahui bahwa diantara ketiga pusat kerja tidak terdapat kemiripan waktu beban rasional fasilitas dan pekerja terutama pada pusat kerja III dimana waktu beban rasionalnya terlalu lama bila dibanding dengan waktu beban rasional pada pusat kerja yang lain. Hal ini dikarenakan waktu siklus pada pusat kerja yaitu 45 detik, terlalu lama bila dibandingkan dengan waktu siklus pada pusat kerja I (32) dan pusat kerja II (36). Untuk itu langkah penyeimbangan lini harus segera dilakukan. Hasil dari analisis prestasi fasilitas dan pekerja tersebut menunjukkan adanya beberapa masalah yang diakibatkan tidak seimbangnya waktu siklus di antara pusat kerja yang ada pada lini produksi *tissue holder*. Untuk itu langkah penyeimbangan lini atau *line balancing* harus dilakukan.

g. Mengupayakan langkah perbaikan dan efisiensi operasi produksi

Langkah perbaikan dan efisiensi operasi produksi dilakukan dengan cara menyeimbangkan beban fasilitas dan pekerja untuk menentukan waktu siklus yang optimal dengan menggunakan *line balancing* dengan metode heuristic dengan dua pendekatan yaitu *rank positional weight* dan *trial and error*.

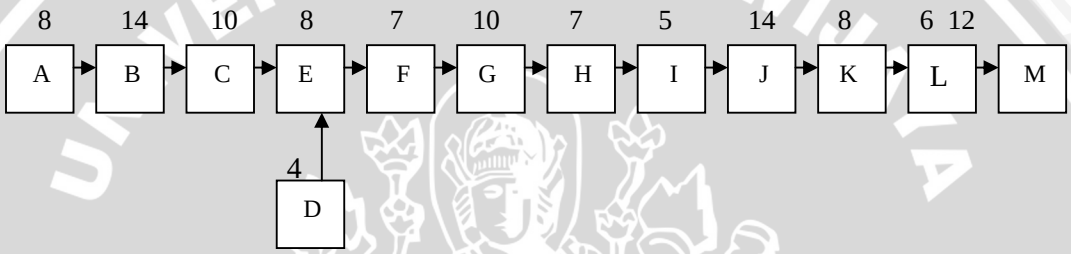
1. *Rank Positional Weight*

   a. Membuat *precedence diagram*

   Berdasarkan precedence relationship atau hubungan urutan antara tugas-tugas yang ada pada lini produksi tissue holder, maka precedence diagram dapat digambarkan sebagai berikut (untuk kode tugas lihat tabel 22 pada kolom No).

Gambar 8

Precedence Diagram* Lini Produksi *Tissue Holder



Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

   b. Membuat *precedence matrix*

   Precedence matrix juga menunjukkan hubungan urutan seperti *precedence diagram*, akan tetapi hubungan dinyatakan dengan angka, yaitu 0 (tidak ada hubungan), 1 (operasi kerja tersebut mengikuti operasi kerja yang lain) dan -1 (operasi kerja tersebut mendahului operasi kerja yang lain). Berdasarkan fakta yang ada pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang untuk produksi *tissue holder*, maka *precedence matrix* dapat dibuat sebagai berikut.

Tabel 28
Precedence Matrix
Lini Produk Tissue Holder
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

Preceding Operation	Following Operation												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	-1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C	-1	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
F	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1
G	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1
H	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1
I	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1
J	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1
K	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1
L	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1
M	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

c. Menghitung bobot posisi masing-masing tugas

Bobot operasi dihitung dengan menjumlahkan waktu yang diperlukan oleh suatu tugas dengan waktu tugas lain yang mengikuti berdasarkan *precedence matrix.*

- Bobot posisi untuk tugas A = 8+14+10+8+7+10+7+5+14+8+6+12 = 109
- Bobot posisi untuk tugas B = 14+10+8+7+10+7+5+14+8+6+12 = 101
- Bobot posisi untuk tugas C = 10+8+7+10+7+5+14+8+6+12 = 87
- Bobot posisi untuk tugas D = 4+8+7+10+7+5+14+8+6+12 = 81
- Bobot posisi untuk tugas E = 8+7+10+7+5+14+8+6+12 = 77
- Bobot posisi untuk tugas F = 7+10+7+5+14+8+6+12 = 69
- Bobot posisi untuk tugas G = 10+7+5+14+8+6+12 =62
- Bobot posisi untuk tugas H = 7+5+14+8+6+12 = 52
- Bobot posisi untuk tugas I = 5+14+8+6+12 = 45
- Bobot posisi untuk tugas J = 14+8+6+12 = 40
- Bobot posisi untuk tugas K = 8+6+12 = 26
- Bobot posisi untuk tugas L = 6+12 = 18
- Bobot posisi untuk tugas M = 12

d. Membuat urutan berdasarkan bobot posisi

Berdasarkan bobot posisi yang ada urutan tugas sama seperti pada *precedence matrix*, yaitu A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M.

e. Menetapkan waktu siklus berdasarkan output yang ditentukan

Langkah ini dilakukan untuk menentukan waktu teoritis (waktu siklus) yang akan menjadi batas untuk penentuan waktu siklus yang baru. Berdasarkan output yang ditentukan waktu siklus dapat dicari dengan membagi jam operasi biasa dengan jumlah penjualan per hari. Untuk jumlah penjualan per hari digunakan jumlah penjualan per hari terbaik yaitu sebesar 559 unit. Dengan jumlah terbaik tersebut jumlah penjualan per hari yang lain akan terwakili untuk diadakan perbaikan. Berdasarkan jumlah tersebut waktu siklus produksi *tissue holder* adalah 7 jam : 559 unit = 25.200 detik : 559 unit = 45,08 detik per unit.

f. Menempatkan tugas-tugas ke dalam satuan kerja dengan beberapa langkah

1. Menempatkan tugas atau elemen kerja yang berbobot posisi terbesar pada stasiun kerja pertama. Hal ini berarti menempatkan tugas atau elemen A (113 detik) pada pusat kerja I.
2. Menghitung selisih waktu operasi dengan waktu siklus. Waktu operasi tugas A adalah 8 detik, sedangkan waktu siklusnya adalah 45,08 detik sehingga selisihnya adalah 37,08 detik.
3. Meletakkan operasi dengan urutan bobot posisi berikutnya pada urutan selanjutnya. Hal ini berarti tugas B (14 detik) diletakkan pada urutan selanjutnya pada pusat kerja I, selanjutnya diadakan pengujian sebagai berikut.

i. Precedence, hanya elemen yang pendahulunya telah dipilih yang dapat dipilih. Pendahulu tugas B adalah tugas A yang sudah dipilih, sehingga peletakkan tugas B tidak melanggar syarat ini.

ii. Waktu operasi harus sama atau kurang dari selisih waktu siklus dengan waktu satu atau beberapa operasi (tugas) yang mendahuluinya. Selisih waktu tugas yang mendahului (tugas A) dengan waktu siklus adalah 37,08 detik sedangkan waktu tugas B adalah 14 detik, sehingga peletakkan tugas B pada pusat kerja I tidak menyalahi aturan ini.

4. Ketentuan 2 dan 3 diulangi sampai aturan atau syarat "ii" pada poin 3 tidak terpenuhi. Hal ini berarti pusat kerja I sampai pada tugas E sehingga waktu siklus untuk pusat kerja I adalah 44 detik.
5. Pusat kerja II dimulai dengan memilih tugas atau elemen yang memiliki bobot posisi tertinggi yang belum terpilih. Dari tugas yang tersisa, tugas yang memiliki bobot posisi terbesar adalah tugas F, yaitu 69 detik.
6. Ketentuan 2, 3, 4 dan 5 diulangi sampai semua elemen teralokasikan pada pusat kerja atau stasiun kerja, sehingga secara keseluruhan akan terlihat pada tabel berikut.

Tabel 29
Tugas Dalam Produksi *Tissue Holder* dan Waktu Yang Diperlukan
Setelah Penerapan Rank Positional Weight

Pusat Kerja	No	Tugas	Waktu (detik)	Waktu Siklus (detik)
I	A	Penimbangan	8	44
	B	Pengolahan	14	
	C	Pengeringan	10	
	D	Penyiapan teknik produksi	4	
	E	Pemanasan	8	
II	F	Pewarnaan	7	43
	G	Pencetakan	10	
	H	Pendinginan	7	
	I	Pelapisan foil	5	
	J	Pemotongan dan perakitan	14	
III	K	Pemeriksaan-seleksi produk	8	26
	L	Labelling	6	
	M	Pengemasan	12	

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Meskipun secara teori hal itu benar, namun pda kenyataannya tugas D, E, F, G dan H sulit dipisahkan karena keterkaitan mesin dan sifat bahan yang diolah, sehingga untuk memindahkan salah satunya berarti memindah yang lain. Akan tetapi ini tidak mungkin dilakukan karena tidak memenuhi syarat ii pada poin 3. Sehingga dengan langkah yang sama dengan mempertimbangkan kenyataan ini maka alokasi elemen kerja (tugas akan terlihat seperti tabel 30).

Tabel 30
Tugas Dalam Produksi *Tissue Holder* dan Waktu Yang Diperlukan
Setelah Penyeimbangan dan Penyesuaian

Pusat Kerja	No	Tugas	Waktu (detik)	Waktu Siklus (detik)
I	A	Penimbangan	8	32
	B	Pengolahan	14	
	C	Pengeringan	10	
II	D	Penyiapan teknik produksi	4	41
	E	Pemanasan	8	
	F	Pewarnaan	7	
	G	Pencetakan	10	
	H	Pendinginan	7	
	I	Pelapisan foil	5	
III	J	Pemotongan dan perakitan	14	40
	K	Pemeriksaan-seleksi produk	8	
	L	Labelling	6	
	M	Pengemasan	12	

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Berdasarkan tabel tersebut maka waktu siklus baru adalah 32 detik untuk pusat kerja I, 41 detik untuk pusat kerja II dan 40 detik untuk pusat kerja III, sehingga untuk waktu siklus lini produk tissue holder yang baru adalah 41 detik.

2. *Trial and Error*
   a. Menentukan jumlah stasiun kerja dan waktu siklus untuk setiap pusat kerja. Pusat kerja pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang untuk produksi tissue holder adalah tiga dan untuk beberapa waktu hal ini tidak bisa diubah. Untuk waktu siklus pusat kerja I adalah 32 detik, untuk pusat kerja II adalah 36 detik dan pusat kerja III adalah 45 detik (lihat tabel 22).
   b. Membuat beberapa kombinasi pengelompokkan aktivitas pada beberapa pusat kerja, tentu dengan tanpa menyalahi hubungan urutan (precedence relationship) dan fakta yang ada. Kombinasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 31
Kombinasi Tugas Untuk Pusat Kerja Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang

Ko*	Pusat Kerja I*	Pusat Kerja II**	Pusat Kerja III**	Waktu Siklus**
1	8+14+10 = 32	4+8+7+10+7 = 36	5+14+8+6+12 = 45	45
2	8+14+10 =32	4+8+7+10+7+5 = 41	14+8+6+12 = 40	41

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

* Kombinasi

** Dalam satuan detik

c. Mengevaluasi efisiensi dari kombinasi yang telah dibuat.

- Kombinasi 1, efisiensi = $\frac{\sum t}{CT_{(n)}} = \frac{113}{45x3} = \frac{113}{135}$ = 0,8370 = 83,70%
- Kombinasi 2, efisiensi = $\frac{\sum t}{CT_{(n)}} = \frac{113}{41x3} = \frac{113}{123}$ = 0,9187 = 91,87%

Dari hasil terhadap efisiensi lini terlihat bahwa kombinasi kedua adalah yang terbaik dengan waktu siklus sebesar 41 detik.

h. Melakukan analisis keadaan operasi produksi setelah penyeimbangan lini *(line balancing)*

Perbaikan yang dilakukan dengan menyeimbangkan lini telah berhasil mengurangi waktu siklus dari 45 detik menjadi 41 detik. Dengan waktu siklus yang diperpendek maka keadaan operasi pun akan mengalami perbaikan termasuk produktivitas dan efisiensi operasi untuk mendukung daya saing perusahaan.

Hal-hal yang mengalami perubahan adalah:

a. *Lead Time* Produksi

Jam operasi biasa per hari pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri adalah 7 jam atau 25.200 detik. Dengan waktu penyelesaian per unit sebesar 41 detik, maka kapasitas produksi per hari adalah 25.200 detik : 41 detik = 614,63 unit.

Untuk *lead time* produksi per 500 unit produk, dengan kapasitas produksi sebesar 614,63 unit per hari besarnya adalah 500 : 614,63 = 0,8135 hari atau 5,6945 jam.

b. Produktivitas

Dengan waktu penyelesaian per unit sebesar 41 detik, maka untuk 1 jam (3600 detik) besarnya produktivitas adalah 3600 detik : 41 detik =87,8049 per jam. Atau untuk menyelesaikan produksi per hari pada bulan Maret (produksi terbaik tahun 2006), waktu yang diperlukan adalah 592 x 41 detik = 24.272 detik atau 404,5333 menit atau 6,7422 jam, sehingga mampu menghemat waktu produksi sebesar 7 jam – 6,7422 jam = 0,2578 jam atau kurang lebih 15 menit.

c. Biaya Produksi

Biaya produksi yang terkait dengan waktu produksi adalah biaya tenaga kerja langsung dan biaya pemakaian mesin langsung. Adapun waktu produksi setelah perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 32
Waktu Produksi *Tissue Holder* setelah Penyeimbangan Lini

Bulan	Jumlah Produksi (unit)	Waktu siklus (detik)	Waktu Produksi (jam)
Januari	15.330	41	174,5901
Februari	15.010	41	170,9479
Maret	15.392	41	175,2978
April	15.000	41	170,8324
Mei	15.150	41	172,5410
Juni	15.050	41	171,4039
Juli	15.120	41	172,2004
Agustus	15.275	41	173,9653
September	15.145	41	172,4847
Oktober	15.100	41	171,9724
November	15.260	41	173,7935
Desember	15.180	41	172,8845

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Selama ini penggajian dilakukan dengan sistem periodik. Dengan dihematnya waktu produksi, maka akan lebih menguntungkan jika penggajian dilakukan dengan sistem jam kerja. Adapun tarif per jam kerja bisa dicari dari biaya tenaga kerja langsung pada biaya produksi tahun 2006 yang dikonversikan ke satuan jam. Biaya tenaga kerja langsung untuk tahun 2006 adalah Rp 132.600.000,- atau Rp 11.050.000,- per bulan untuk 13 orang. Jadi untuk 1 orang = Rp 11.050.000,- : 13 = Rp 850.000,- per bulan atau Rp 32.692,31 per hari atau Rp 4.670,33 per jam.

Jadi besarnya biaya tenaga kerja langsung tahun 2006 setelah perbaikan lini adalah sebagai berikut:

- Januari = Rp 4.670,33 x 174,5901 jam x 13 orang
  = Rp 10.600.113,96
- Februari = Rp 4.670,33 x 170,9479 jam x 13 orang
  = Rp 10.378.980,38
- Maret = Rp 4.670,33 x 175,2978 jam x 13 orang
  = Rp 10.643.081,47
- April = Rp 4.670,33 x 170,8324 jam x 13 orang
  = Rp 10.371.967,87
- Mei = Rp 4.670,33 x 172,5410 jam x 13 orang
  = Rp 10.475.704,31
- Juni = Rp 4.670,33 x 171,4039 jam x 13 orang
  = Rp 10.406.666,09
- Juli = Rp 4.670,33 x 172,2004 jam x 13 orang
  = Rp 10.455.025,02
- Agustus = Rp 4.670,33 x 173,9653 jam x 13 orang
  = Rp 10.562.179,67
- September =Rp 4.670,33 x 172,4847 jam x 13 orang
  = Rp 10.472.286,10
- Oktober = Rp 4.670,33 x 171,9724 jam x 13 orang
  = Rp 10.441.182,17

- Nopember = Rp 4.670,33 x 173,7935 jam x 13 orang
  = Rp 10.551.748,96
- Desember = Rp 4.670,33 x 172,8845 jam x 13 orang
  = Rp 10.496.559,67

Untuk keseluruhan biaya tenaga kerja langsung tahun 2006 setelah perbaikan lini dapat dilihat pada tabel 33 berikut.

Tabel 33
Biaya Tenaga Kerja Langsung Setelah Perbaikan Lini (dalam rupiah)

Bulan	Biaya TKL
Januari	10.600.113,96
Februari	10.378.980,38
Maret	10.643.081,47
April	10.371.967,87
Mei	10.475.704,31
Juni	10.406.666,09
Juli	10.455.025,02
Agustus	10.562.179,67
September	10.472.286,10
Oktober	10.441.182,17
November	10.551.748,96
Desember	10.496.559,67
TOTAL	125.855.495,70

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Biaya lain yang mengalami perubahan adalah biaya pemakaian mesin langsung. Selama ini mesin dalam sehari dipakai selama 7 jam. Dengan adanya perbaikan waktu siklus maka mesin digunakan lebih singkat sehingga biaya pemakaian mesin juga berkurang. Biaya pemakaian mesin langsung untuk tahun 2006 adalah Rp 195.901.400,- atau Rp 16.325.116,67 per bulan atau Rp 627.889,1027 per hari atau Rp 89.698,4432 per jam. Jadi untuk bulan Januari biaya pemakaian mesin langsung adalah Rp 89.698,4432 x 174,5901 = Rp 15.660.460,17.

Jadi besarnya pemakaian mesin langsung tahun 2006 setelah perbaikan lini adalah sebagai berikut:

- Januari = Rp 89.698,4432 x 174,5901 jam
  = Rp 15.660.460,17
- Februari = Rp 89.698,4432 x 170, 9479 jam
  = Rp 15.333.760,50
- Maret = Rp 89.698,4432 x 175,2978 jam
  = Rp 15.723.939,76
- April = Rp 89.698,4432 x 170,8324 jam
  = Rp 15.323.400,33
- Mei = Rp 89.698,4432 x 172,5410 jam
  = Rp 15.476.659,09
- Juni = Rp 89.698,4432 x 171,4039 jam
  = Rp 15.374.662,99
- Juli = Rp 89.698,4432 x 172,2004 jam
  = Rp 15.446.107,80
- Agustus = Rp 89.698,4432 x 173,9653 jam
  = Rp 15.604.416,58
- September = Rp 89.698,4432 x 172,4847 jam
  = Rp 15.471.609,07
- Oktober = Rp 89.698,4432 x 171,9724 jam
  = Rp 15.425.656,55
- Nopember = Rp 89.698,4432 x 173,7935 jam
  = Rp 15.589.006,39
- Desember = Rp 89.698,4432 x 172,8845 jam
  = Rp 15.507.470,50

Untuk hasil lengkap bisa dilihat pada tabel 34 berikut.

Tabel 34
Biaya Pemakaian Mesin Langsung Setelah Perbaikan Lini
(dalam rupiah)

Bulan	Biaya Pemakain Mesin Langsung
Januari	15.660.460,17
Februari	15.333.760,50
Maret	15.723.939,76
April	15.323.400,33
Mei	15.476.659,09
Juni	15.374.662,99
Juli	15.446.107,80
Agustus	15.604.416,58
September	15.471.609,07
Oktober	15.425.656,55
November	15.589.006,39
Desember	15.507.470,50
TOTAL	185.937.149,70

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

5. Perbandingan keadaan produksi sebelum penerapan *Just In Time System* dan sesudah penerapan *Just In Time System*.

Pada sub bab ini hal-hal yang akan dibandingkan adalah hal-hal (keadaan produksi) yang mengalami perubahan dengan diterapkannya analisis prestasi fasilitas dan pekerja berdasarkan sistem produksi *just in time* sebagai dasar perbaikan. Sebagaimana telah dibahas pada sub bab di atas, hal-hal yang mengalami perbaikan adalah produktivitas, waktu produksi, *lead time*, biaya tenaga kerja langsung dan biaya pemakaian mesin langsung. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel 35 berikut.

Tabel 35
Perbandingan Produktivitas Lini Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Sebelum dan Sesudah Perbaikan
(dalam unit per jam)

Bulan	Sebelum	Sesudah	Keterangan
Januari	84,23	87,8049	Naik 4,2442 %
Februari	82,47	87,8049	Naik 6,4689 %
Maret	84,57	87,8049	Naik 3,8251 %
April	82,42	87,8049	Naik 6,5335 %
Mei	83,24	87,8049	Naik 5,4840 %
Juni	82,69	87,8049	Naik 6,1856 %
Juli	83,08	87,8049	Naik 5,6872 %
Agustus	83,93	87,8049	Naik 4,6168 %
September	83,21	87,8049	Naik 5,5220 %
Oktober	82,97	87,8049	Naik 5,8273 %
November	83,84	87,8049	Naik 4,7291 %
Desember	83,41	87,8049	Naik 5,2690 %
Rata-rata	83,34	87,8049	Naik 5,3574 %

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Tabel 36
Perbandingan Waktu Produksi Produk *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Per Bulan Sebelum dan Sesudah Perbaikan
(dalam satuan jam)

Bulan	Sebelum	Sesudah	Keterangan
Januari	182	174,5901	Turun 4,0714 %
Februari	182	170,9479	Turun 6,0726 %
Maret	182	175,2978	Turun 3,6825 %
April	182	170,8324	Turun 6,1360 %
Mei	182	172,5410	Turun 5,1972%
Juni	182	171,4039	Turun 5,8220 %
Juli	182	172,2004	Turun 5,3844 %
Agustus	182	173,9653	Turun 4,4147 %
September	182	172,4847	Turun 5,2282 %
Oktober	182	171,9724	Turun 5,5097 %
November	182	173,7935	Turun 4,5091 %
Desember	182	172,8845	Turun 5,0085%
Rata-rata	182	172,7428	Turun 5,0864 %

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Tabel 37
Perbandingan Lead Time Produksi *Tissue Holder*
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Sebelum dan Sesudah Perbaikan
(rupiah)

Bulan	Sebelum	Sesudah	Keterangan
Januari	5,9361	5,6945	Turun 4,0700 %
Februari	6,0626	5,6945	Turun 6,0716 %
Maret	5,9122	5,6945	Turun 3,6822 %
April	6,0667	5,6945	Turun 6,1351 %
Mei	6,0066	5,6945	Turun 5,1959 %
Juni	6,0465	5,6945	Turun 5,8215 %
Juli	6,0185	5,6945	Turun 5,3834 %
Agustus	5,9574	5,6945	Turun 4,4130 %
September	6,0086	5,6945	Turun 5,2275 %
Oktober	6,0265	5,6945	Turun 5,5090 %
November	5,9633	5,6945	Turun 4,5076 %
Desember	5,9947	5,6945	Turun 5,0078 %
Rata-rata	5,9999	5,6945	Turun 5,0910 %

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Tabel 38
Perbandingan Efisiensi Biaya Produksi Tissue Holder
PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang
Sebelum dan Sesudah Perbaikan
(rupiah)

Jenis	Sebelum	Sesudah	Selisih	Keterangan
B. Tenaga Kerja Langsung	132.600.000	125.855.495,7	6.744.504,3	Turun 5,0863 %
B. Pemakaian Mesin Langsung	195.901.400	185.937.149,7	9.964.250,3	Turun 5,0863 %
Waktu Produksi	10.200.000,72	9.681.190,57	518.810,14	Turun 5,0864 %
Lead Time Produksi	6.458.180,27	6.129.453,41	328.726,85	Turun 5,0910 %
	345.159.580,99	327.602.289,38	17.557.291,59	Turun 5,0867 %

Sumber data: PT. TEPIN Malang, diolah 2007

Berdasarkan data pada tabel 38 tersebut dapat diketahui bahwa penerapan analisis prestasi fasilitas dan pekerja berdasarkan sistem produksi *just in time* menemukan adanya ketidakefisienan operasi produksi yang disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan lini sehingga memerlukan perbaikan. Perbaikan yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan *line balancing* metode *rank positional weight* dan *trial and error* akhirnya berhasil meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasi produksi. Produktivitas naik sebesar 5,3574 %, waktu produksi turun 5,0864 %, *lead time* produksi turun 5,0910 %, biaya tenaga kerja langsung turun 5,0863 % dan biaya pemakaian mesin langsung turun 5,0863 %.

BAB V
PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang, maka dalam bab ini disajikan suatu kesimpulan dan saran-saran bagi perusahaan berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan harapan agar saran-saran tersebut dapat dijadikan sebagai bahan masukan yang bermanfaat bagi kelangsungan hidup perusahaan saat ini dan yang akan datang.

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan mengenai analisis penerapan J*ust In Time System* dalam usaha meningkatkan efisiensi biaya produksi, dapat diambil kesimpulan bahwa pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri bisa diterapkan *Just In Time System* dan penerapan *Just In Time System* dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang sudah memenuhi karakteristik penerapan *Just In Time System*.
2. Penerapan J*ust In Time System* pada PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang dapat menghasilkan beberapa efisisensi operasi dan biaya produksi antara lain:
   a. Produktivitas lini produk *tissue holder* naik sebesar 5,3574%.
   b. Waktu produksi produk *tissue holder* per bulan turun 5,0864%.
   c. *Lead time* produksi *tissue holder* turun 5,0910%.
   d. Biaya produksi pada biaya tenaga kerja langsung turun 5,0863%.
   e. Biaya produksi pada biaya pemakaian mesin langsung turun 5,0863%.

B. Saran

Berdasarkan pada kesimpulan, penulis dapat memberikan saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan yang mungkin bermanfaat dalam melakukan operasional dan kinerja perusahaan agar mampu bersaing dalam pasar. Adapun beberapa saran tersebut adalah:

1. Dalam melakukan produksi, hendaknya PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang harus benar-benar mempertimbangkan kebutuhan pasar dan cepat tanggap dengan perubahan teknis serta rancangan produk yang inovatif.
2. PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang hendaknya meningkatkan produktivitas dan efisiensi biaya produksinya. Produksi hendaknya dijalankan dengan seproduktif dan seefisien mungkin untuk mencapai kepuasan konsumen akan kualitas, biaya dan penyerahan dari produk yang dihasilkan. *Just in time system* bisa menjadi alternatif yang baik untuk mencapai hal tersebut, meskipun untuk itu memerlukan waktu yang tidak sedikit.
3. Untuk menjalankan operasi produksi terlebih bila PT. Tlogomas Engineering Plastik Industri Malang akan menerapkan *just in time system*, penyiapan sumber daya manusia yang berkualitas sangat dibutuhkan. Untuk menerapkannya perlu adanya pelatihan yang melibatkan semua unsur tersebut sehingga produksi yang produktif dan efisien untuk mencapai kepuasan konsumen akan kualitas, biaya dan penyerahan produk dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

Anthony, Dearden dan Bedford. 1992. *Sistem Pengendalian Manajemen*. Diterjemahkan oleh Agus Maulana. Jakarta: Binarupa Aksara.

Bambang SAP. 2000. *Sistem Produksi*. Malang: Politeknik Universitas Brawijaya.

Blocher, Chen, Lin. 2000. *Manajemen Biaya.* Diterjemahkan oleh Susty Ambarriani. Jakarta: Salemba Empat.

Chase, et all. 2001. *Operational Management.* Ninth Edition. New York: McGraw Hill Company.

Christhoper, Thor C. 2001. *Mutu dan Produktifitas Berkelas Dunia*. Jakarta: Prenhallindo.

Faisal, Sanapiah. 2001. *Format-format Penelitian Sosial*. Jakarta: PT. Garafindo Persada.

Garrison, Ray H. 2000. *Akuntansi Manajerial I*. Diterjemahkan oleh Budisantoso, Totok. Jakarta: Salemba Empat.

Gasperzs, Vincent. 2004. *Producing Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Terintegrasi MRP dan JIT.* Jakarta: Gramedia.

----------. 2002. *Manajemen Bisnis Total dalam Era Globalisasi.* Jakarta: Gramedia.

Hansen, Don R., Mowen. 2000. *Manajemen Biaya Akuntansi dan Pengendalian*. Edisi Indonesia. Jakarta: Salemba Empat.

----------. 2001. *Manajemen Biaya 2*. Edisi Indonesia. Jakarta: Salemba Empat.

Horgren, Foster & Datar. 1995. *Akuntansi Biaya Dengan Penekanan Manajerial*. Diterjemahkan oleh Endah Sulaningtyas. Jakarta: Salemba Empat.

Indrajit, Richardus dan Pranoto. 2003. *Manajemen Persediaan*. Jakarta: Gramedia.

Monden, Yasuhiro. 1995. *Sistem Produksi Toyota: Suatu Ancangan Terpadu Untuk Penerapan Just In Time*. Diterjemahkan oleh Edy Nugroho. Jakarta: PT. Pustaka Binaman.

Mulyadi. 2001. *Akuntansi Manajemen: Konsep, Manfaat, dan Rekayasa*. Jakarta: Salemba Empat.

Nazir, Moh. 1999. *Metode Penelitian*. J9akarta:Ghalia Indonesia.

Ohno, Taiichi. 1995. Just In Time Dalam Sistem Produksi Toyota. Diterjemahkan oleh Edi Nugroho. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.

Schoonberger, Richard. 1986. *Teknik-Teknik Manufaktur Jepang*. Diterjemahkan oleh Edi Nugroho. Jakarta: Erlangga.

Yamit, Zulian.1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: Ekonsia.