

PENERAPAN JUST IN TIME (JIT) PADA PROSES PRODUKSI NEWSLETTER DI SEVEN EAST ADVERTISING MEDAN

Ir. Omry Pangaribuan, MM

Dosen Institut Sain Dan Teknologi TD. Pardede Medan

Email omrypangaribuan@yahoo.com

ABSTRAK

Seven East Advertising adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang percetakan yang memproduksi sesuai pesanan (make to order). Seven East Advertising mencetak barang – barang offset seperti brosur, Newsletter dan kotak dengan berbagai jenis ukuran. Untuk menjaga kepuasan para konsumen, sistem kerja dalam proses produksi merupakan salah satu indicator ada atau tidaknya masalah di dalam sistem kerja proses produksi. Dengan kata lain, jika sistem kerja dalam proses produksi tidak teratur, maka proses produksi tidak akan selesai tepat pada waktunya. Tidak hanya itu, perusahaan juga sering kali terjadi kelebihan produksi, dimana produksi yang berlebih hanya akan diberikan secara gratis kepada konsumen karena konsumen hanya membayar sesuai dengan kuantitas yang diminta. Untuk mengatasi masalah ini, maka strategi yang akan digunakan adalah Penerapan Metode Just In Time Pada Proses Produksi Newsletter di Seven East Advertising. Penelitian ini ditujukan Untuk mengevaluasi sistem kerja sebelum dan sesudah diterapkan sistem kerja Just In Time, menerapkan sistem kerja Just In Time pada proses produksi Newsletter di Seven East Advertising serta untuk .meningkatkan laba perusahaan dengan cara membuang pemborosan seperti pemborosan waktu dan biaya yang terjadi pada perusahaan. Adapun hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) terdapat penurunan waktu siklus sebelum dan setelah diterapkannya JIT pada masing–masing stasiun kerja. (b) terdapat penurunan waktu standar produksi sebesar 25.93%. (c) terdapat penghematan biaya produksi sebesar 26.79%.

Kata Kunci: Kaizen

ABSTRACT

Seven East Advertising is a printing company that produces make to order. Seven East Advertising prints offset items such as brochures, newsletters and boxes of various sizes. To maintain consumer satisfaction, the work system in the production process is an indicator of whether or not there is a problem in the production process work system. In other words, if the work system in the production process is irregular, the production process will not be completed on time. Not only that, companies also often experience overproduction, where excess production will only be given free of charge to consumers because consumers only pay according to the quantity demanded. To overcome this problem, the strategy that will be used is the Application of the Just In Time Method in the Newsletter Production Process at Seven East Advertising. This research is aimed at evaluating the work system before and after the Just In Time work system is implemented, applying the Just In Time work system to the process. Newsletter production at Seven East Advertising and to increase company profits by eliminating waste such as waste of time and costs incurred at the company. The results of this study are as follows: (a) there is a decrease in cycle time before and after the implementation of JIT in each work station. (b) there is a decrease in the standard time of production by 25.93%. (c) there is a production cost savings of 26.79%

Keywords: Kaizen

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seven East Advertising adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang percetakan yang memproduksi sesuai pesanan (make to order). Seven East Advertising mencetak barang – barang offset seperti brosur, Newsletter dan kotak dengan berbagai jenis ukuran. Untuk dapat bersaing di dunia percetakan, Perusahaan harus dapat mengetahui permintaan dan keinginan konsumen. Seperti waktu produksi produk yang cepat sesuai dengan kuantitas

yang diminta, berkualitas dan dengan harga yang murah.

Sebagai perusahaan percetakan yang sedang berkembang di Indonesia, khususnya medan, kinerja perusahaan sangat dinilai oleh konsumen terutama pada waktu atau saat produksi. Jika perusahaan tidak menyelesaikan produksi tepat waktu, maka konsumen akan kecewa dan beralih ke perusahaan percetakan lainnya.

Untuk menjaga kepuasan para konsumen, sistem kerja dalam proses produksi merupakan salah satu indicator ada atau tidaknya masalah di dalam sistem

kerja proses produksi. Dengan kata lain, jika sistem kerja dalam proses produksi tidak teratur, maka proses produksi tidak akan selesai tepat pada waktunya. Tidak hanya itu, perusahaan juga sering kali terjadi kelebihan produksi, dimana produksi yang berlebih hanya akan diberikan secara gratis kepada konsumen karena konsumen hanya membayar sesuai dengan kuantitas yang diminta.

Untuk mengatasi masalah ini, maka strategi yang akan digunakan adalah Penerapan Metode Just In Time Pada Proses Produksi Newsletter di Seven East Advertising.

1.2. Perumusan masalah

Penilaian seorang konsumen terhadap sebuah perusahaan, salah satunya adalah dari kinerja sebuah perusahaan. Jika kinerja perusahaan buruk di mata konsumen, akan pindah ke perusahaan lain.

Untuk menjaga kelangsungan dan perkembangan perusahaan, maka salah satu hal yang harus dilakukan perusahaan adalah mengubah sistem kerja pada bagian proses produksi newsletter sehingga produksi dapat berjalan secara efisien dan efektif. Sistem kerja perusahaan harus dievaluasi terlebih dahulu kemudian dilakukan perhitungan waktu produksi. Setelah itu dilakukan penerapan sistem kerja yang baru yaitu sistem kerja JIT sehingga biaya – biaya yang tidak perlu dapat dihilangkan. Jika sistem kerja dalam sebuah perusahaan tidak teratur, maka keterlambatan produksi, kelebihan produksi maupun barang produksi hilang tidak dapat terhindarkan. Untuk menghilangkan permasalahan di atas, maka perusahaan harus menerapkan sistem kerja baru yang dapat meningkatkan kinerja perusahaan baik untuk perusahaan sendiri maupun di mata konsumen. Dari uraian diatas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut : Bagaimana sistem kerja produksi newsletter sebelum dan setelah diterapkan sistem kerja baru (metode JIT) di Seven East Advertising.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah :

- Untuk mengevaluasi sistem kerja sebelum dan sesudah diterapkan sistem kerja Just In Time.
- Untuk menerapkan sistem kerja Just In Time pada proses produksi Newsletter di Seven East Advertising.
- Untuk meningkatkan laba perusahaan dengan cara membuang pemborosan seperti pemborosan waktu dan biaya yang terjadi pada perusahaan.

II. LANDASAN TEORI

2.1. Proses Produksi

Produksi merupakan suatu kegiatan yang dikerjakan untuk menambah nilai guna suatu benda atau menciptakan benda baru sehingga lebih bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan. Menurut Heizer dan Render (2004), produksi adalah aktifitas

yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui adanya perubahan input menjadi output. Sedangkan Assauri (2008), menyatakan bahwa produksi merupakan suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (input) menjadi luaran (output). Secara umum sistem produksi dapat didefinisikan ke dalam tiga sistem utama dalam kegiatan menghasilkan produk berupa barang. (Assauri, 2008) :

- Proses produksi yang kontinu (continuous production), dimana peralatan produksi yang disusun dan diatur dengan memperhatikan urutan – urutan kegiatan dalam menghasilkan produk tersebut, serta arus bahan proses telah distandarisasi.
- Proses produksi yang terputus – putus (Intermittent production), dimana kegiatan produksi dilakukan tidak standar, tetapi didasarkan pada produk yang dikerjakan, sehingga peralatan produksi yang digunakan disusun dan diatur dapat bersifat lebih luwes (flexible) untuk dapat dipergunakan bagi menghasilkan produk dan berbagai ukuran.
- Proses produksi yang bersifat proyek (project process), dimana kegiatan produksi dilakukan pada tempat dan waktu yang berbeda – beda, sehingga peralatan produksi yang digunakan ditempatkan di lokasi dimana proyek tersebut dilaksanakan dan pada saat yang direncanakan.

2.2. Pengertian Waktu Siklus, Normal dan Baku

2.2.1. Waktu Siklus

Waktu siklus atau cycle time adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja (Purnomo, 2003). Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus (Barry Render; dkk, 2009, hal 630) :

$$\text{Waktu siklus rata - rata} = \frac{\sum Xi}{N}$$

$\sum Xi$ = Jumlah Waktu Siklus
 N = Jumlah Pengamatan

2.2.2. Waktu Normal

Waktu yang diperlukan pekerja untuk menyelesaikan suatu aktivitas di bawah kondisi kerja yang normal. Waktu normal disini tidak termasuk waktu longgar yang diperlukan untuk melepas lelah (fatigue) ataupun kebutuhan seorang pekerja (personal needs). Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal (Barry Render, dkk, 2006, hal 536) :

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu siklus} \times \text{Penyesuaian atau formans Rating (\%)}$$

2.2.3. Waktu Baku (Standard Time)

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku ini sudah mencakup kelonggaran waktu (Allowance time), waktu kelonggaran merupakan kelonggaran yang diberikan

untuk menghilangkan rasa fatigue dan hambatan – hambatan yang tidak terhindarkan yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi yang harus diselesaikan. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu baku (Sritomo Wignjisoebroto, 2008, hal 203) :

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} + (\text{Allowance}(\%) \times \text{Waktu Normal})$$

2.3. Faktor Penyesuaian dan Kelonggaran

2.3.1. Penyesuaian

Pengukur harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan oleh pekerja. Ketidawajaran dapat terjadi misalnya bekerja tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah olah dikejar oleh waktu atau karena menjumpai kesulitan – kesulitan seperti kondisi ruangan yang tidak mendukung untuk bekerja (Iftikar Z. Satalaksana) . Menurut Wignjosoebroto (2003), kecepatan, usaha, tempo ataupun performance kerja semuanya akan menunjukkan kecepatan gerakan operator pada saat bekerja. Aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator ini dikenal sebagai “Rating Performance”. Penyesuaian (Rating Performance) dapat ditentukan dengan 4 metode, Metode Persentase, Metode Schumard, Metode Westinghouse

1. Metode Westing house

Metode ini merupakan metode penentuan nilai penyesuaian dilakukan dengan cara mengelompokkan tingkat keterampilan pekerja, usaha pekerja, kondisi kerja pekerja, konsistensi kerja pekerja (Iftikar Z. Satalaksana; dkk, 2006, hal 159-166).

a. Keterampilan (Skill)

Merupakan kemampuan yang dimiliki oleh pekerja dalam mengikuti cara kerja yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan. Keterampilan ini mulai dari tingkatan Poor Skill sampai dengan Excellent Skill :

b. Usaha

Adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Keterampilan ini mulai dari tingkatan Poor Skill sampai dengan Excellent Skill

c. Kondisi kerja

Adalah kondisi fisik lingkungan, seperti keadaan pencahayaan, suhu, kebisingan dan lain sebagainya. Kondisi terbagi atas beberapa aspek antara lain ideal, excellent, good, average, fair and poor.

d. Konsistensi

Merupakan tingkat kestabilan dalam bekerja, tingkat kestabilan ini dapat diperhatikan dengan waktu penyelesaian yang dihasilkan oleh pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, baik dari jam ke jam, dari hari ke hari dan seterusnya.

Rumus untuk menghitung factor penyesuaian (Iftikar Z. Satalaksana; dkk, 2006, hal 166) :

Total Faktor = Faktor Keterampilan + Faktor Usaha + Faktor Kondisi + Faktor Konsistensi. Dimana TF adalah Total Nilai Faktor dan F adalah Faktor berdasarkan tabel Westinghouse

2. Metode Objektif

Menurut Satalaksana (1979, p146), metode objektif memperhatikan 2 faktor yaitu kecepatan kerja (P1) dan tingkat kesulitan pekerjaan (P2). Kedua factor inilah yang dipandang secara bersama – sama menentukan berapa harga P untuk mendapatkan waktu normal.

Menurut Wignjosoebroto (2003, p196), cara untuk menentukan besarnya factor P1 adalah sebagai berikut :

- Apabila operator dinyatakan terlalu cepat yaitu bekerja diatas batas kewajaran (normal) maka rating factor ini akan lebih besar daripada 1 ($P1 > 1$ atau $P1 > 100\%$).
- Apabila operator bekerja terlalu lambat yaitu bekerja dengan kecepatan dibawah kewajaran (normal) maka rating factor ini akan lebih kecil daripada 1 ($P1 < 1$ atau $P1 < 100\%$)
- Apabila operator bekerja secara normal atau wajar maka rating factor ini diambil sama dengan 1 ($P1 = 1$ atau $P1 = 100\%$).

2.3.2. Kelonggaran

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu kebutuhan probadi, menghilangkan rasa fatigue dan hambatan – hambatan yang tidak dapat dihindarkan (Iftikar Z. Satalaksana; dkk, 2006, hal 161 – 172).

2.4. Pengertian Just In Time

Menurut Ristono (2010) mendefinisikan Just In Time Management sebagai suatu organisasi yang menghasilkan penyelidikan secara luas untuk menghasilkan output dalam minimum lead time dan total biaya serendah mungkin melalui identifikasi dan eliminasi secara berkelanjutan semua bentuk keragaman dan pemborosan. Jadi dari pendapat beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa Just In Time adalah suatu sistem produksi dimana perusahaan memproduksi hanya sesuai dengan jumlah kuantitas yang diminta, waktu yang ditetapkan, dengan biaya yang efisien dan dengan kualitas produk terbaik dimana perusahaan membuang seluruh pemborosan yang terjadi.

2.4.1. Konsep Just In Time

Menurut Hinaro dalam Indrajid dan Pranoto (2003), terdapat lima tahap pengenalan konsep Just In Time dalam suatu perusahaan yaitu :

- Revolusi dalam kesadaran, yaitu membuang sama sekali konsep lama dalam pengelolaan dan menggunakan cara berfikir JIT.
- Perbaikan di tempat kerja, dimana terdapat lima hal yang perlu dilakukan terhadap tempat kerja, yaitu pengaturan yang benar, keteraturan, kebersihan, pembersihan dan disiplin.
- Produksi yang mengalir, ini berarti bahwa pabrik memproduksi satu satuan jenis barang pada setiap waktu tertentu, namun menggunakan

- penanganan ganda yang mengikuti urutan proses.
- d. Operasi baku yaitu suatu metode operasi baku sebagai alat untuk memproduksi barang berkualitas dengan aman dan efisien melalui suatu metode yang efisien pula, menyangkut orang, produk dan mesin.
 - e. Penanganan multiproses, berarti setiap pekerja bertanggung jawab atas beberapa proses pekerjaan dalam suatu lini produksi, hal ini disebut juga sebagai penanganan vertical.

2.4.2. Prinsip – prinsip Just In Time

Secara singkat prinsip Just In Time adalah menghilangkan sumber – sumber pemborosan produksi dengan cara menerima jumlah yang tepat dari bahan baku dan memproduksinya dalam jumlah yang tepat pada tempat yang tepat dan waktu yang tepat pula (Indrajid dan Pranoto 2003). Terdapat tujuh macam prinsip dasar yang menyusun sistem produksi Just In Time sehingga menjadikan sebuah sistem yang memiliki kualifikasi tinggi. Ketujuh prinsip itu menurut Andrianto dalam Leo (2007) adalah :

- a. Simplification, merupakan salah satu tools Just In Time dalam penyederhanaan proses maupun prosedur yang ada.
- b. Cleanliness and Organization, fasilitas yang bersih dan teratur akan memudahkan pekerja dalam melakukan pekerjaan.
- c. Visibility, kejelasan yang membuat suatu kesalahan dapat terlihat.
- d. Cycle time, interval waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu produk.
- e. Agility, kekuatan dalam pembuatan produk dengan memberikan respon yang cepat terhadap perubahan.
- f. Variability Reduction, kemampuan mengurangi hal – hal yang tidak diperlukan.
- g. Measurement, pengukuran serta pengertian akan proses keseluruhan.

2.4.3. Tujuan Just In Time

Tujuan Just In Time (JIT) adalah menghilangkan pemborosan melalui perbaikan terus menerus (Continuous Improvement). Melalui filosofi JIT, segala sesuatu baik material, mesin dan peralatan, sumber daya manusia, modal, informasi, manajerial, proses dan lain-lain yang tidak memberikan nilai tambah pada produk disebut sebagai pemborosan (waste).

2.5. Sistem Kanban

Menurut Imai (1997), Kanban merupakan alat komunikasi dalam sistem produksi JIT bila dilakukan produksi dengan sistem batch/lot. Kanban dalam bahasa Jepang berarti papan isyarat. Kanban dicantumkan pada produk atau komponen dalam jumlah tertentu di jalur produksi, maka kanban akan

dikembalikan ke tempat asalnya. Kanban juga digunakan sebagai alat perintah untuk memproduksi barang. Ada 2 jenis kanban yang umum digunakan dalam proses produksi yaitu :

a) Kanban perintah produksi

Kanban perintah produksi merupakan kanban yang menspesifikasikan jenis produksi yang sering disebut kanban dalam pengolahan dan secara sederhana kanban produksi. Kanban produksi terdiri dari kanban produksi biasa dan kanban pemberi tanda. Kanban pemberi tanda digunakan untuk member tanda lot minimum yang tersisa untuk memulai memproduksi barang.

b) Kanban pengambilan

Kanban pengambilan menspesifikasikan jenis dan jumlah produk yang harus diambil dari proses terdahulu oleh proses berikutnya. Kanban ini terdiri atas 2 jenis yaitu kanban pengambilan antar proses dan kanban pemasok. Kanban pengambilan antar proses memberikan informasi tentang permintaan barang.



Gambar 2.1. Kanban Produksi

(<http://www.leanindonesia.com/2014/05/kanbanlanjutanbagian-3/>)

2.6. Penerapan Sistem Just In Time pada Perusahaan Industri Manufaktur

2.6.1. Proses Mengalir (One Piece Flow)

Proses mengalir atau juga dikenal dengan istilah one piece flow, merupakan suatu cara untuk menciptakan aliran barang yang kontinu. Melalui proses mengalir, perusahaan akan mempersingkat waktu yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah produk mulai dari material hingga barang jadi dengan kualitas terbaik, biaya terendah dan waktu tersingkat. Implementasi one piece flow diwujudkan dengan pembuatan satu unit produk pada setiap proses secara kontinu dan berurutan. Saat pesanan datang yang ditandai dengan pelembaran kanban, hal itu dapat memicu proses produksi mulai dari aliran material atau komponen produksi dari pemasok yang mengalir ke pabrik, lalu pekerja akan membuat komponen dan merakit pesanan tersebut

2.6.2. Pacu kerja (Takt Time)

Takt Time didefinisikan sebagai lamanya waktu yang dipergunakan untuk memproduksi satu buah part atau produk. Melalui penggunaan takt time, kita dapat mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 unit produk guna memenuhi

permintaan pelanggan. Formula perhitungan takt time dinyatakan dalam persamaan.

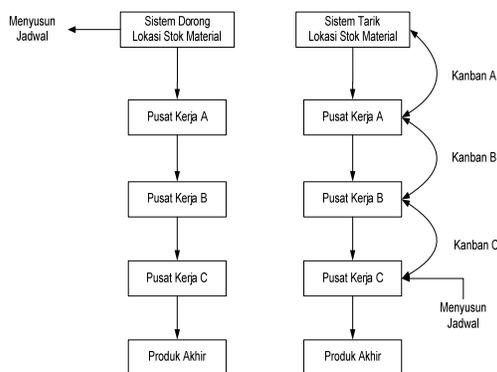
$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Waktu yang tersedia}}{\text{Permintaan Pelanggan}}$$

Takt time pada persamaan diatas merupakan takt time yang digunakan dalam kondisi standar secara teoritis. Maksudnya, akt time tersebut digunakan dalam kondisi kerja normal tanpa overtime (OT). Pada kondisi standar ini efisiensi kerja yang dilakukan dianggap masih 100%. Namun secara actual di lapangan efisien kerja yang dilakukan kurang dari 100%. Formula dalam menghitung actual takt time dinyatakan dalam :

$$\text{Actual Takt Time} = \frac{\text{Waktu yang tersedia}}{\text{Permintaan Pelanggan}} \times \text{efisiensi}$$

2.6.3. Sistem Tarik dan sistem dorong (Pull and Push System)

Pada dasarnya, sistem dorong (Push System), memindahkan material dan membuat produk dengan cara mendorong material itu sepanjang proses. Aktivitas ini akan berlangsung terus menerus meskipun pusat – pusat kerja tidak mengkonsumsi material pada tingkat yang sama dengan material yang didorong dari proses sebelum. Dengan kata lain, proses sebelum tetap akan mendorong produksi tersebut tanpa mengetahui adanya permintaan atau tidak. Apabila kita menggunakan sistem dorong, sekali sistem beroperasi, maka akan sulit untuk menghentikan proses dan pekerja tidak akan bereaksi dengan cepat terhadap perubahan tiba – tiba dalam permintaan. Berbeda halnya dengan sistem tarik, dimana sistem proses sesudah akan menarik material dari proses sebelumnya berdasarkan kebutuhan actual dari proses sesudah itu. Dalam hal ini, proses sebelum tidak boleh memproduksi dan mendorong atau memberikan parts kepada proses sesudah sebelum ada permintaan dari proses sesudah. Berikut adalah gambar aliran material dan penyusunan jadwal pada sistem tarik dan sistem dorong.



Gambar 2.2. Aliran Material dan penyusunan jadwal dalam Sistem Dorong dan Sistem Tarik

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian laporan tugas akhir ini adalah :

- Untuk mengevaluasi sistem kerja sebelum dan sesudah diterapkan sistem kerja Just In Time.
- Untuk menerapkan sistem kerja Just In Time pada proses produksi Newsletter di Seven East Advertising.
- Untuk meningkatkan laba perusahaan dengan cara membuang pemborosan seperti pemborosan waktu dan biaya yang terjadi pada perusahaan.

3.2. Variabel Penelitian

Adapun Identifikasi variable yang digunakan untuk mempermudah dalam pengolahan data adalah :

- Waktu Siklus
Waktu Siklus dihitung dari pengamatan langsung di lapangan yang digunakan untuk mengetahui berapa waktu yang diperlukan dalam memproduksi Newsletter, dimana setelah dihitung waktu siklus, akan dihitung waktu normal dan waktu standar
- Jumlah Permintaan
Jumlah permintaan yang di dapat dari arsip perusahaan yang digunakan untuk melihat adanya peningkatan dan penurunan produksi.
- Biaya Produksi
Biaya Produksi yang diambil dari arsip perusahaan yang digunakan untuk melihat berapa biaya produksi yang dikeluarkan dalam proses produksi Newsletter.

3.3. Teknik Pengumpulan data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dengan 3 (tiga) cara yaitu :

- Pengamatan langsung (Data Primer)
Data ini diambil secara langsung dari pengamatan di dalam perusahaan. Data yang diambil dari pengamatan ini antara lain:
 - Waktu siklus
Data waktu siklus diambil dari pengamatan langsung sebanyak 30 kali pengamatan dengan produksi 6.000 lbr Newsletter dengan menggunakan stopwatch pada saat mengamati waktu siklus produksi.
 - Nilai penyesuaian dan kelonggaran
Nilai Penyesuaian dan kelonggaran ditentukan secara langsung dari melihat keadaan dan kondisi operator bekerja.
- Mengutip dari arsip perusahaan (Data Sekunder)
Data ini diambil dari data yang sudah ada sebelumnya pada perusahaan. Data yang diambil dari pengamatan ini adalah : Data biaya - biaya produksi, Data jumlah permintaan per bulannya.

3.4. Teknik Pengambilan Sampel

Dalam setiap penelitian yang dilakukan tidak lepas dari pengambilan sampel untuk diteliti. Teknik pengambilan sampel dalam suatu penelitian sangat penting untuk diperhatikan karena mencerminkan keobjektifan suatu penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah secara acak (random) dalam menghitung waktu siklus proses produksinya.

3.5. Teknik Pengolahan Data

- a. Evaluasi Sistem Kerja
Sebelum diterapkan Just In Time, penulis mengevaluasi sistem kerja pada proses produksi Newsletter. Apa masalah yang terjadi dan bagaimana cara kerja tiap – tiap stasiun kerja.
- b. Penentuan nilai penyesuaian dan kelonggaran serta menghitung waktu standar produksi
- c. Penerapan Sistem Just In Time dengan Metode sistem tarik dan dorong

3.6. Pembahasan

Analisis Data dilakukan untuk membandingkan data – data sebelum dan sesudah penerapan yang diolah dan dikumpulkan. Kemudian dengan perbandingan data tersebut akan diketahui apakah metode Just In Time dapat diterapkan pada perusahaan ini atau tidak. Dan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan efisiensi dan efektivitas pada proses produksi di Seven East Advertising.

IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka data – data yang akan dikumpulkan adalah data biaya produksi sebelum JIT, data permintaan akan produk sebelum diterapkan JIT, data pengamatan waktu siklus proses produksi. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1., tabel 4.2 dan tabel 4.3.

Tabel 4.1. Data Biaya Produksi Sebelum Dilakukan Penerapan JIT

No	Jenis biaya produksi	Biaya					
		Jul-20	Aug-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dec-20
1	Bahan Baku Plat SM 52	Rp 8.950.000	Rp 9.500.000	Rp 9.800.000	Rp 9.850.000	Rp 9.795.000	Rp 9.965.000
2	Bahan Baku kertas	Rp 13.000.000	Rp 13.500.000	Rp 13.252.000	Rp 14.050.000	Rp 14.250.000	Rp 14.375.000
3	Tinta mesin SM 52	Rp 8.425.000	Rp 8.650.000	Rp 8.865.000	Rp 8.965.000	Rp 8.998.000	Rp 9.025.300
4	Pengasahan pisau potong	Rp 250.000	Rp 200.000	Rp 250.000	Rp 250.000	Rp 200.000	Rp 250.000
5	Biaya tenaga kerja	Rp 15.200.000	Rp 15.500.000	Rp 15.650.000	Rp 15.650.000	Rp 15.650.000	Rp 15.500.000
6	biaya listrik, air dan telepon	Rp 2.253.480	Rp 2.352.450	Rp 2.366.768	Rp 2.557.450	Rp 2.568.452	Rp 2.684.792
7	Biaya penyusutan	Rp 4.500.000					
8	Biaya Pemeliharaan	Rp 2.000.000					
9	Biaya Lain - lain	Rp 3.956.000	Rp 4.263.000	Rp 4.330.000	Rp 4.495.500	Rp 4.678.496	Rp 4.889.900
TOTAL BIAYA		Rp 58.534.480	Rp 60.465.450	Rp 61.013.768	Rp 62.317.950	Rp 62.639.948	Rp 63.189.992

Tabel 4.2. Data Permintaan Juli 2020 s/d Desember 2020

Tabel Permintaan			Harga @ (Rp.)	Total Harga Penjualan (Rp)
No	Bulan	Jumlah Permintaan		
1	Juli 2020	36.800	4.500	165.600.000
2	Agustus 2020	36.250	4.500	163.125.000
3	September 2020	30.500	4.500	137.250.000
4	Oktober 2020	30.250	4.500	136.125.000
5	November 2020	30.150	4.500	135.675.000
6	Desember 2020	24.650	4.500	110.925.000
TOTAL PERMINTAAN		188.600	4.500	848.700.000

Setelah data – data tersebut dikumpul, maka akan dilakukan pengolahan data terhadap data yang dikumpul. Langkah – langkah pengolahan data yang dilakukan adalah :

- a. Menjelaskan tentang evaluasi sistem kerja, Menghitung waktu standar proses produksi sebelum dan sesudah JIT.
- b. Mengumpulkan kembali data – data biaya produksi dan data permintaan setelah diterapkan JIT.

- c. Menganalisis data – data yang telah diolah dan dikumpulkan, dibandingkan antara data sebelum dan sesudah JIT apakah terjadi peningkatan efisiensi dan efektivitas pada proses produksi. Sehingga dapat diketahui apakah sistem JIT dapat diterapkan pada perusahaan ini atau tidak.

- a) Data Waktu siklus
Berikut adalah data waktu siklus yang diamati secara langsung sebanyak 30 kali dalam periode 6 bulan dengan produksi 6000 lbr newsletter sebelum diterapkannya JIT.

Tabel 4.3. Data Pengamatan Waktu Siklus Proses Produksi

Pengamatan	Jumlah Sample	Waktu siklus (Menit)	Rata - Rata	Kelompok
1	6000	882.1	913.62	1
2	6000	895.58		
3	6000	920.78		
4	6000	955.85		
5	6000	954.99		
6	6000	920.71		
7	6000	896.75		
8	6000	882.2		
9	6000	881.59	913.33	2
10	6000	895.5		
11	6000	921.12		
12	6000	954.35		
13	6000	955.6		
14	6000	920.8		
15	6000	895.58		
16	6000	882.11		
17	6000	883.1	913.62	3
18	6000	895.52		
19	6000	920.75		
20	6000	955.6		
21	6000	881.95		
22	6000	895.57		
23	6000	920.65		
24	6000	955.8		
25	6000	955.72	911.62	4
26	6000	920.45		
27	6000	895.4		
28	6000	881.98		
29	6000	920.72		
30	6000	895.45		

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. Evaluasi Sistem Kerja Sebelum Just In Time

Sebelum membahas tentang sistem kerja pada Seven East Advertising, adapun cara kerja masing – masing stasiun kerja adalah

a. Mesin CTP

Di stasiun kerja ini, Operator akan memindahkan design customer ke dalam bentuk plat dengan mode warna CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black). Kemudian, di stasiun kerja ini, Operator juga akan mengambil bahan baku kertas. Setelah itu, plat yang telah selesai dibuat akan dibawa ke stasiun kerja II bersamaan dengan bahan baku kertasnya.

b. Mesin SM 52

Di stasiun kerja ini, Operator akan memasang plat dalam mode CMYK kemudian juga menyusun kertas yang akan dicetak ke dalam mesin SM 52. Setelah cetakan selesai, hasil cetakan akan dibawa ke stasiun kerja berikutnya.

c. Pengeringan

Di Stasiun kerja ini, Operator akan mengeringkan hasil cetakan dengan meletakkan ke atas meja dan membaginya menjadi 3 bagian dan hasil cetakan akan dibiarkan kering dengan sendirinya.

d. Laminating

Di Stasiun kerja ini, hasil cetakan akan delaminating. Laminating ada 2 yaitu laminating kilat dan doff, tergantung pada permintaan konsumen. Laminating dilakukan dengan memasukkan hasil cetakan ke dalam mesin untuk dipress dengan plastic lamit. Setelah selesai laminating, hasil cetakan akan dibawa ke stasiun kerja berikutnya.

e. Mesin Pon

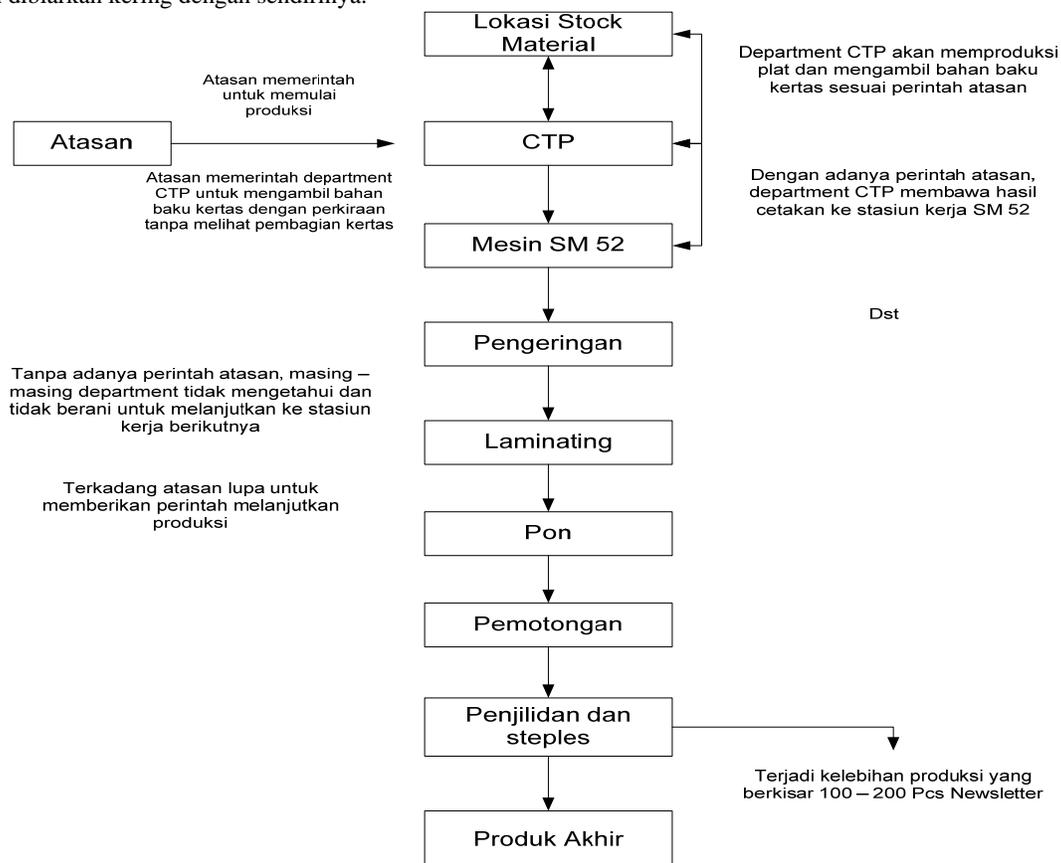
Di stasiun kerja ini, hasil cetakan akan dip on garis tengah agar lebih mudah dilipat dua menjadi sebuah buku. Setelah selesai di pon, maka cetakan akan dibawa ke stasiun kerja berikutnya.

f. Mesin Potong

Di Stasiun kerja ini, hasil cetakan akan dipotong sesuai dengan ukuran yang telah dicetak dengan mesin potong. Setelah itu, cetakan yang telah dipotong akan dibawa ke stasiun kerja berikutnya.

g. Penjilidan (Steples)

Di Stasiun kerja ini, hasil cetakan akan dijilid dan di steples dengan menggunakan mesin steples, sehingga produksi newsletter pun akan selesai dan kemudian dipacking. Berikut adalah sistem kerja Seven East Advertising sebelum diterapkan JIT.



Gambar 4.2. Sistem Kerja pada Seven East Advertising sebelum JIT

4.2.2. Perhitungan waktu standar produksi Sebelum Just In Time

Dengan menggunakan rumus yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, berikut adalah hasil perhitungan waktu siklus dan standar produksi 6.000 Lbr Newsletter. Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa proses produksi newsletter dari input sampai output membutuhkan waktu standar 1520.38 menit atau 25.3 jam atau ± 4 hari kerja.

4.2.3. Evaluasi Sistem Kerja Setelah Just In Time

Dengan melihat permintaan yang terus menurun, maka perusahaan mencoba untuk menerapkan sistem Just In Time dengan kombinasi metode sistem tarik dan sistem dorong (Pull and Push System). Dimana perusahaan membuat suatu kartu kanban yang digunakan sebagai informasi untuk mempermudah proses produksi. Berikut adalah kartu kanban yang dibuat oleh perusahaan.

Tabel 4.4. Tabel Perhitungan Waktu Siklus sebelum JIT

Stasiun Kerja	Nama Kegiatan	Waktu pengamatan (menit)				waktu siklus rata - rata	Penyesuaian	Waktu Normal (Menit)	Waktu Standar (Menit)
		1	2	3	4				
I	Pembuatan Plat pada mesin CTP	17.5	17.85	16.5	19.25	17.78	1.28	22.75	28.44
II	Pencetakan pada kertas pada mesin SM 52	20.52	20.52	20.53	20.52	20.52	1.28	26.27	33.89
III	Proses Pengeringan	205.28	205.52	204.62	201.7	204.28	1.28	261.48	326.85
IV	Laminating kertas pada mesin lamit	120.25	120.5	120.55	120.65	120.49	1.28	154.22	195.86
V	Pemotongan kertas pada mesin potong	5.5	5.25	5.25	5.3	5.33	1.28	6.82	8.86
VI	pembuatan garis lipat pada Mesin Pon Garis	242.15	241.22	242.58	240.95	241.73	1.28	309.41	399.14
VII	Steples (pengjilidan)	302.42	302.47	303.59	303.25	302.93	1.28	387.75	527.34
TOTAL WAKTU		913.62	913.33	913.62	911.62	913.05		1168.70	1520.38



Gambar 4.3. Kanban Produksi Pada Seven East Advertising

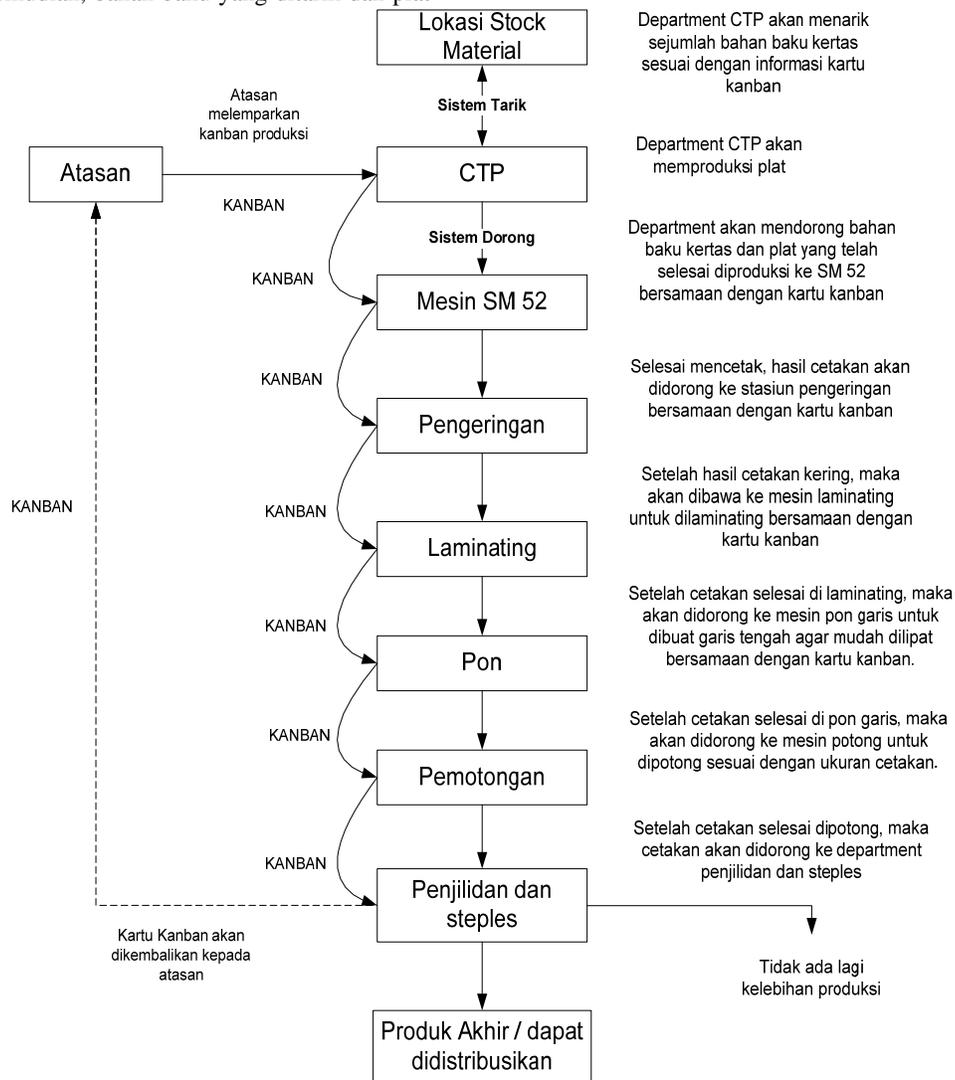
Dengan Metode Kombinasi Sistem tarik dan sistem dorong, dibantu dengan kartu kanban yang dibuat

oleh perusahaan, maka proses produksi berjalan lebih mudah. Tanpa harus adanya perintah atasan, operator

dapat tetap melakukan proses produksi dari awal sampai kepada produk jadi. Sistem ini mulai diterapkan di Seven East Advertising pada bulan Januari 2014.

Sistem kerja Just In Time Metode sistem tarik dan dorong adalah Atasan melemparkan kartu kanban ke stasiun kerja I (Department CTP) yang berisikan tentang informasi jumlah bahan baku dan model warna plat yang akan dibuat, kemudian pada department CTP akan menarik sejumlah bahan baku sesuai dengan kuantitas berdasarkan informasi dari kanban, kemudian, bahan baku yang ditarik dan plat

yang telah selesai diproduksi akan didorong ke stasiun kerja II (SM 52), kemudian setelah selesai, barang dalam proses akan didorong ke stasiun kerja berikutnya sesuai dengan informasi pada kartu kanban. Untuk lebih jelasnya, Berikut akan ditampilkan bagan sistem kerja setelah diterapkan metode JIT.



Gambar 4.4. Sistem Kerja Seven East Advertising setelah JIT.

4.2.4. Perhitungan Waktu Standar Produksi Setelah JIT

Setelah diterapkannya JIT, maka diamati lagi waktu siklus proses produksi Newsletter sebanyak 30 kali pengamatan dengan produksi 6.000

lbr Newsletter, perhitungan waktu standar, biaya produksi dan permintaan. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5, tabel 4.6, tabel 4.7 dan tabel 4.8.

Tabel 4.5. Data Waktu Siklus Setelah JIT

Pengamatan	Jumlah Sample	Waktu siklus(menit)	Rata - Rata	Kelompok
1	6000	677.58	677.52	1
2	6000	677.57		
3	6000	677.57		
4	6000	677.43		
5	6000	677.52		
6	6000	677.55		
7	6000	677.45		
8	6000	677.52		
9	6000	677.58	677.53	2
10	6000	677.57		
11	6000	677.52		
12	6000	677.56		
13	6000	677.46		
14	6000	677.56		
15	6000	677.57		
16	6000	677.45		
17	6000	677.57	677.52	3
18	6000	677.58		
19	6000	677.58		
20	6000	677.57		
21	6000	677.45		
22	6000	677.45		
23	6000	677.48		
24	6000	677.48		
25	6000	677.49	677.54	4
26	6000	677.58		
27	6000	677.46		
28	6000	677.57		
29	6000	677.58		
30	6000	677.57		

Tabel 4.6. Tabel Perhitungan Waktu Standar Setelah JIT

Stasiun Kerja	Nama Kegiatan	Waktu pengamatan (menit)				waktu siklus rata - rata	Penyesuaian	Waktu Baku (Menit)	Waktu Standar (Menit)
		1	2	3	4				
I	Pembuatan Plat pada mesin CTP	15.01	15.02	15.01	15.01	15.01	1.28	19.22	24.02
II	Pencetakan pada kertas pada mesin SM 52	20.4	20.4	20.41	20.4	20.40	1.28	26.12	33.69
III	Proses Pengeringan	130.1	130	130.1	130.2	130.10	1.28	166.53	208.16
IV	Laminating kertas pada mesin lamit	120	120.1	120	120	120.03	1.28	153.63	195.11
V	Pemotongan kertas pada mesin potong	4.99	5	5	4.99	5.00	1.28	6.39	8.31
VI	pembuatan garis lipat pada Mesin Pon Garis	186.92	186.91	186.9	186.94	186.92	1.28	239.25	308.64
VII	Steples (pengjilidan)	200.1	200.1	200.1	200	200.08	1.28	256.10	348.29
TOTAL WAKTU SIKLUS		677.52	677.53	677.52	677.54	677.53		867.24	1126.22

Tabel 4.7. Biaya produksi Januari 2020 s/d Juni 2020 Setelah JIT

No	Jenis biaya produksi	Biaya					
		Jan-204	Feb-20	Mar-20	Apr-20	Mei-20	Jun-20
1	Bahan Baku Plat SM 52	Rp 7.455.000	Rp 7.505.000	Rp 7.995.000	Rp 8.125.300	Rp 8.235.000	Rp 8.565.000
2	Bahan Baku kertas	Rp 11.565.000	Rp 11.956.350	Rp 12.459.800	Rp 13.230.000	Rp 13.650.600	Rp 14.250.400
3	Tinta mesin SM 52	Rp 7.799.000	Rp 7.805.000	Rp 7.815.000	Rp 8.009.200	Rp 8.252.000	Rp 8.556.500
4	Pengasahan pisau potong	Rp 250.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 250.000	Rp 250.000	Rp 250.000
5	Biaya tenaga kerja	Rp 16.250.000	Rp 16.500.000	Rp 16.250.000	Rp 16.800.000	Rp 16.950.000	Rp 16.950.000
6	biaya listrik, air dan telepon	Rp 2.366.338	Rp 2.425.625	Rp 2.799.635	Rp 2.802.256	Rp 2.816.666	Rp 2.895.332
7	Biaya penyusutan	Rp 4.500.000					
8	Biaya Pemeliharaan	Rp 2.000.000					
9	Biaya Lain - lain	Rp 2.288.000	Rp 3.252.500	Rp 3.652.200	Rp 4.125.600	Rp 4.255.300	Rp 4.622.900
TOTAL BIAYA		Rp 54.473.338	Rp 56.144.475	Rp 57.671.635	Rp 59.842.356	Rp 60.909.566	Rp 62.590.132

Tabel 4.8. Tabel Permintaan Newsletter Januari 2020 s/d Juni 2020 Setelah JIT

Tabel Permintaan			Harga @ (Rp)	Total harga Penjualan (Rp)
No	Bulan	Jumlah Permintaan		
1	Januari 2020	24.000	4.500	108.000.000
2	Februari 2020	32.000	4.500	144.000.000
3	Maret 2020	36.000	4.500	162.000.000
4	April 2020	48.000	4.500	216.000.000
5	Mei 2020	52.000	4.500	234.000.000
6	Juni 2020	54.000	4.500	243.000.000
TOTAL PERMINTAAN		246.000	4.500	1.107.000.000

4.2.4. Rekapitulasi Waktu standar produksi, biaya produksi dan permintaan sebelum dan sesudah JIT.

Rekapitulasi hasil waktu standar, biaya produksi dan permintaan sebelum dan sesudah just in time (JIT) dapat dilihat pada tabel 4.9, tabel 4.10 dan tabel 4.11

Tabel 4.9. Tabel Rekapitulasi Waktu Standar Produksi

Perhitungan	Sebelum JIT (Menit)	Sesudah JIT (Menit)
Waktu Siklus	913.05	677.53
Waktu Baku	1168.70	867.24
Waktu Standar	1520.38	1126.22

Tabel 4.10. Tabel Rekapitulasi Biaya – Biaya Produksi

Sebelum JIT		Sesudah JIT	
Bulan	Biaya (Rp)	Bulan	Biaya (Rp)
Juli 2019	58.534.480	Januari 2020	54.473.338
Agustus 2019	60.465.450	Februari 2020	56.144.475
September 2019	61.013.768	Maret 2020	57.671.635
Oktober 2019	62.317.950	April 2020	59.842.356
November 2019	62.639.948	Mei 2020	60.909.566
Desember 2019	63.189.992	Juni 2020	62.590.132
Total Biaya	368.161.588	Total Biaya	351.631.502

Tabel 4.11. Tabel Rekapitulasi Jumlah Permintaan dan Penjualan

Sebelum JIT			Sesudah JIT		
Bulan	Permintaan	Penjualan	Bulan	Permintaan	Penjualan
Juli 2019	36.800	165.600.000	Januari 2020	24.000	108.000.000
Agustus 2019	36.250	163.125.000	Februari 2020	32.000	144.000.000
September 2019	30.500	137.250.000	Maret 2020	36.000	162.000.000
Oktober 2019	30.250	136.125.000	April 2020	48.000	216.000.000
November 2019	30.150	135.675.000	Mei 2020	52.000	234.000.000
Desember 2019	24.650	110.925.000	Juni 2020	54.000	243.000.000
Total Biaya	188.600	848.700.000	Total Biaya	246.000	1.107.000.000

4.2.5. Pembahasan

Dari pengolahan data diatas sebelum JIT dan sesudah JIT, dapat dilihat bahwa :

1. Setelah dievaluasi sistem kerja pada Seven East Advertising, dapat diketahui bahwa terjadinya penurunan waktu siklus sebelum dan setelah diterapkannya JIT pada masing – masing stasiun kerja.
 - a) Stasiun kerja I : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 15.6% dari 17.78 menit menjadi 15.01 menit dengan selisih sebesar 2.77 menit
 - b) Stasiun kerja II : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 0.5% dari 20.52 menit menjadi 20.40 menit dengan selisih sebesar 0.12 menit.
 - c) Stasiun kerja III : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 36.3% dari 204.28 menit menjadi 130.10 menit dengan selisih sebesar 74.18 menit.
 - d) Stasiun kerja IV : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 0.38% dari 120.49 menit menjadi 120.03 menit dengan selisih sebesar 0.46 menit.
 - e) Stasiun kerja V : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 6.2% dari 5.33 menit menjadi 5.00 menit dengan selisih sebesar 0.33 menit
 - f) Stasiun kerja VI : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 22.7% dari 241.73 menit menjadi 186.92 menit dengan selisih sebesar 54.81 menit.
 - g) Stasiun kerja VII : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 33.95% dari 302.93 menit menjadi 200.08 menit dengan selisih sebesar 102.85 menit.
2. Sebelum diterapkan Just In Time, waktu standar proses produksi Newsletter adalah 1520.38 menit atau 25.3 Jam atau ± 4 hari kerja. Setelah diterapkan Just In Time, Waktu standar proses produksi Newsletter adalah 1126.22 menit atau 18.77 Jam atau ± 3 hari kerja. Dengan begitu, dengan adanya penerapan Just In Time, proses produksi mengalami peningkatan efektivitas sebesar 25.93%.
3. Sebelum diterapkan Just In Time, Biaya Produksi selama 6 bulan mencapai Rp.

368.161.588,- dengan total permintaan sebesar 188.600 Pcs. Jadi, biaya per unit produksi adalah Rp. 1.952 / Pcs.

Setelah diterapkan Just In Time, Biaya Produksi selama 6 bulan mencapai Rp. 351.631.502,- dengan total permintaan sebesar 246.000 Pcs. Jadi, biaya per unit produksi adalah Rp. 1.429 / Pcs.

Dengan begitu, dengan adanya penerapan Just In Time, terjadi peningkatan efisiensi biaya produksi sebesar sebesar 26.79 %.

4. Sebelum diterapkan JIT, permintaan akan newsletter terus menurun dikarenakan sering terjadinya keterlambatan pada proses produksi dengan total penjualan selama 6 bulan adalah Rp. 848.700.000,-
Setelah diterapkan JIT, permintaan akan newsletter terus meningkat disebabkan kepuasan konsumen atas proses produksi yang dapat selesai tepat waktu dengan total penjualan selama 6 bulan adalah Rp. 1.107.000.000,-
Dengan begitu, setelah diterapkan Just In Time, laba perusahaan meningkat sebesar 30.4% sebesar 258.300.000,-.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan, penulis menyimpulkan bahwa :

1. Setelah dievaluasi sistem kerja pada Seven East Advertising, dapat diketahui bahwa terjadinya penurunan waktu siklus sebelum dan setelah diterapkannya JIT pada masing – masing stasiun kerja.
 - h) Stasiun kerja I : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 2.77 menit
 - i) Stasiun kerja II : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 0.12 menit.
 - j) Stasiun kerja III : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 74.18 menit.
 - k) Stasiun kerja IV : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 0.46 menit.
 - l) Stasiun kerja V : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 0.33 menit

- m) Stasiun kerja VI : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 54.81 menit.
 - n) Stasiun kerja VII : terjadi penurunan waktu siklus sebesar 102.85 menit.
- 2. Metode Just In Time dengan sistem tarik dan dorong (Push and Pull System) dapat diterapkan dimana terjadi penurunan waktu standar produksi sebesar 25.93% dari 1520.38 menit (sebelum diterapkan JIT) menjadi 1126.22 menit (setelah diterapkan JIT) dengan selisih sebesar 394.16 menit.
 - 3. Setelah diterapkan Metode Just In Time :
 - a. Terjadi penghematan biaya produksi sebesar 26.79% dari Rp. 1.952,-/unit menjadi Rp. 1.429 / unit dengan selisih Rp. 523/unit
 - b. Terjadi peningkatan permintaan terhadap produk yang secara otomatis terjadi peningkatan laba perusahaan sebesar 30.4% dari Rp. 848.700.000,- menjadi Rp. 1.107.000.000,- dengan peningkatan sebesar Rp. 258.300.000,-

DAFTAR PUSTAKA

- 1. Assauri, sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- 2. Bambang, M Rianto. (2011), Analisis Efektivitas Penerapan Sistem Produksi *Just In Time* Pada Unit Perakitan Pt. Astra Daihatsu Motor, Diploma, Institut Pertanian Bogor.
- 3. Gaspersz, Vincent. 1998. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- 4. <http://www.scribd.com/doc/44286684/Faktor-Penyesuaian-Dan-Faktor-Kelonggaran>
- 5. <http://eprints.undip.ac.id/38528/5/BAB-2.pdf>
- 6. Iftikar Z. Satalaksana. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung. ITB
- 7. Satalaksana, Iftikar, dkk, (1979), *Teknik Tata Cara Kerja*, Departemen Teknik Industri – ITB, Bandung.
- 8. Wignjosuebrotto, Sritomo, (2003), *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Cetakan Ketiga, Guna Widya, Jakarta.