

# PENJADUALAN PRODUKSI MELALUI SISTEM PRODUKSI JUST IN TIME DENGAN KANBAN GUNA MEMENUHI PERMINTAAN

Etis Kristinawati<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Just In Time production system is a production system which produce a product when they are needed and a fit number of product to achieve the consumer's demand. To make the production process run well so it must be made a plan and schedule of good production process ranking which is approach with the demand condition.

CV. Sugih Waras is a furniture company which has a demand of product increase. This problem will make the company has trouble to achieve it. JIT production system with using a schedule of production and kanban become a problem solving alternative to solve the customer demand problem. From the analysis we shown that using JIT problem system can reduce the back order of product result. The profit can be reached before implement JIT is Rp 253.236.000, 00 and after implement JIT is Rp 289.803.000,00 so that increase about Rp 36.567.000, 00 or 14.44 %.

**Key Words :** *JIT, Production Schedule, Kanban*

## PENDAHULUAN

Dalam situasi persaingan global yang sangat kompetitif diperlukan adanya strategi produksi yang lebih baik bagi perusahaan dibandingkan dengan strategi produksi konvensional. Selain itu guna menghilangkan pemborosan perlu adanya aliran produksi kontinyu ( stabil ) yang dapat dilaksanakan melalui penerapan sistem produksi *Just-In-Time* melalui penjadwalan produksi dan kanban.

CV. Sugih Waras merupakan perusahaan yang bergerak dibidang *furniture*.. Saat ini perusahaan mengalami kesulitan dalam pemenuhan permintaan konsumen akibat keterlambatan penyerahan produk. Hal ini disebabkan adanya perencanaan produksi yang kurang baik terhadap order yang diterima serta kurang

ketatnya pengawasan terhadap jalannya produksi. Untuk itu diperlukan perbaikan pada urutan proses produksi dengan beban yang seimbang pada setiap lini. Sistem produksi *Just-In-Time* merupakan suatu solusi alternatif yang perlu diperhatikan serta dipertimbangkan bagi perusahaan untuk diterapkan sehingga perusahaan dapat menjaga kepercayaan konsumen.

## TINJAUAN PUSTAKA

### SISTEM PRODUKSI TOYOTA

Sistem produksi Toyota pertama kali dikembangkan dan dipromosikan oleh Toyota Motor Cooperation (TMC) dan telah dipakai oleh banyak perusahaan Jepang sebagai ekor krisis minyak ditahun 1973.

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

**Tujuan Utama Sistem Produksi Toyota**

Tujuan utama sistem produksi Toyota adalah pengurangan biaya atau perbaikan produktivitas dengan menghilangkan pemborosan.

Selain tujuan utama ada tiga sub tujuan yang harus dipenuhi, yaitu :

1. Pengendalian jumlah
2. Jaminan mutu
3. Menghormati kemanusiaan

**Dua Tiang Utama Sistem Produksi Toyota**

1. Just-In-Time
2. Autonomasi.

**SISTEM PRODUKSI JUST IN TIME (JIT)**

Konsep dasar sistem produksi tepat waktu (*Just-In-Time*) adalah memproduksi produk yang diperlukan, pada waktu diperlukan dalam jumlah sesuai kebutuhan pada setiap tahap proses.

Pada dasarnya sistem produksi JIT mempunyai 6 tujuan dasar sebagai berikut:

1. Menurunkan ongkos manufakturing secara terus menerus.
2. Menghasilkan produk hanya berdasarkan permintaan pelanggan.
3. Menghasilkan produk berkualitas sesuai keinginan pelanggan.
4. Mengembangkan fleksibilitas manufakturing.
5. Mengintegrasikan dan mengoptimumkan setiap langkah pada proses manufakturing.

6. Mempertahankan komitmen tinggi untuk berkerja sama dengan pemasok dan pelanggan.

**SISTEM KANBAN**

Kanban merupakan kartu yang ditaruh dalam amplop vinil segi empat yang berisi tentang informasi guna mencapai produksi Just In Time.

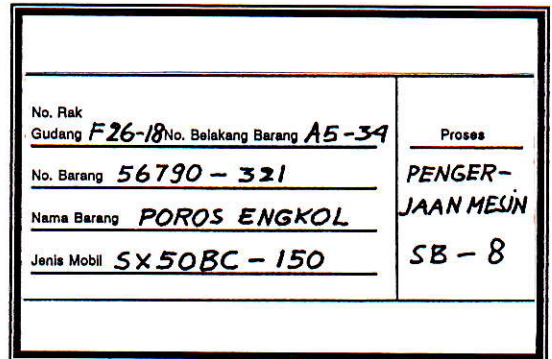
Dalam sistem produksi Toyota, sistem kanban didukung oleh :

1. Pelancaran produksi
2. Pembakuan pekerjaan ( Operasi )
3. Pengurangan waktu sut-up
4. Autonomasi
5. Aktifitas perbaikan
6. Rancangan tata ruang mesin

**Klasifikasi Kanban :**

**1. Kanban Perintah Produksi**

- \* Kanban Produksi
- \* Kanban Segitiga



**Gambar 1**  
**Kanban Perintah Produksi**

**2. Kanban Pengambilan**

- \* Kanban Pengambilan Antar Proses
- \* Kanban Pemasok

No. Rak Gudang <b>5E 215</b> No. Belakang <b>A 2-15</b>			Proses Terdahulu
No. Barang <b>35670507</b>			<b>PENEMPAAN</b>
Nama Barang <b>RODA GIGI PENGGERAK</b>			<b>B-2</b>
Jenis Mobil <b>SX50BC</b>			Proses Berikut
Kapasitas Kotak	Jenis Kotak	No. Keluaran	<b>PENGERJAAN MESIN</b>
<b>20</b>	<b>B</b>	<b>4/8</b>	<b>M-6</b>

Gambar 2  
Kanban Pengambilan

Waktu pengiriman 8:00 24:00 11:00 4:00 15:00 21:00	Rak gudang yang akan dikirim 3S 8-3 (213)	Nama pabrik yang menerima Pabrik Tautsumi Toyota
6436C4000000007	0389E215414011000000010011005	10000360360000001
Nama pemasok Sumitomo Denko	No. barang <b>82154-14001-00</b>	<b>5</b> 20
Gudang pemasok 4	No. belakang barang <b>389</b>	Nama barang Kawat pintu belakang Jenis kotak S
Siklus penyerahan 1-8-2	Jenis mobil yang digunakan BJ-1	Kapasitas kotak 10
		Tempat penerima Perakitan 36

Gambar 3  
Kanban Pemasok

**Peraturan Kanban**

- \* Proses berikutnya harus mengambil produk yang diperlukan dari proses terdahulu dalam jumlah yang diperlukan pada saat diperlukan.
- \* Proses terdahulu harus menghasilkan produk sesuai dengan jumlah yang diambil oleh proses berikutnya.
- \* Produk cacat tidak boleh diangkut pada proses berikutnya.
- \* Jumlah kanban harus sedikit mungkin.
- \* Kanban harus digunakan untuk menyesuaikan terhadap fluktuasi kecil dalam permintaan.

Dalam jadwal urutan yang digunakan oleh pemasok diperlukan adanya :

- \* Informasi bulanan dan informasi harian
  - \* Ruang penyimpanan dan variasi produk
- Produksi lancar membantu Toyota menyesuaikan diri pada perubahan permintaan dan mengurangi persediaan, melalui :

1. Perencanaan Produksi Bulanan
2. Pengiriman Produksi Harian
  - \* Metode Pengurutan Untuk Pelancaran Produksi
  - \* Pengiriman Jadwal Urutan Ke Lini Assembling

**Penentuan Jumlah Kartu Kanban**

**1. Sistem Pengambilan Jumlah Tetap Siklus Tidak Tetap**

- \* Apabila set up (penyiapan) masih belum dilakukan dengan sempurna dan lot size besar.

$$N = \frac{\left(\frac{D}{S}\right) + (dx \alpha)}{K}$$

Dimana:

- N = Jumlah kanban
- D = Demand bulanan
- S = Jumlah penyiapan bulanan
- d = Demand harian
- α = Koefisien pengaman
- K = Kapasitas kontainer

- \* Apabila set up (penyiapan) telah sempurna dan lot size kecil

$$N = \frac{d \times Wp \times (1 + \alpha)}{K}$$

dimana :

$$Wp = Wo + Wt + Wk + Wb$$

Wp = Apabila setup (penyiapan) sudah sempurna dan lot size kecil

Wo = Waktu penyelesaian komponen pada proses terdahulu

Wt = Waktu menunggu sampai persediaan diambil oleh proses berikutnya

Wk = Waktu penyelesaian komponen oleh proses berikutnya

Wb = Waktu antara pengambilan kanban sampai dengan perintah produksi pada proses terdahulu.

$\alpha$  = Koefisien pengaman

K = Kapasitas kontainer

**Langkah – langkah Metode Penjadwalan Model Tetap**

1. Menentukan jadwal produksi harian untuk model-model produk campuran.
2. Menentukan waktu siklus tiap produk.
3. Menentukan perbandingan waktu siklus tiap produk.

$$\frac{1}{WaktuSiklu\ sA} , \frac{1}{WaktuSiklu\ sB} , \frac{1}{WaktuSiklu\ sC}$$

4. Menentukan rasio dari jumlah total unit dalam deret terhadap waktu urutan.
5. Menentukan jadwal urutan.

No	Urutan			
	1	2	3	4
1	A	B	A	C
2	A	C	A	B
3	A	B	C	A
4	A	C	B	A
5	B	A	C	A
6	C	A	B	A

**2. Sistem Pengambilan Siklus Tetap**

**Jumlah Tidak Tetap**

$$N = \frac{d \times (c + Wp + \alpha)}{K}$$

dimana:

- N = Jumlah kanban
- d = Demand harian
- c = Siklus pemesanan
- Wp = Waktu pemesanan
- $\alpha$  = Koefisien pengamanan
- K = Kapasitas kontainer

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Jenis Data yang Diperlukan**

Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah: jenis produk, mesin dan peralatan, proses operasi dan waktunya, data permintaan, data kapasitas produksi, lay out proses, serta data biaya produksi.

**Penentuan Jumlah Kartu Kanban**

**Pemasok**

$$N = \frac{d \times (c + Wp + \alpha)}{K}$$

dimana :

- N = Jumlah keseluruhan kanban
- d = Kebutuhan harian
- c = Siklus pemesanan
- Wp = Waktu pemesanan

**Tahapan Pengolahan Data**

1. Peramalan / Forecast Demand  
 Hasil dari peramalan tersebut antara lain berguna untuk menghitung :

❖ *Out Put Proses Perhari*

$$\text{Output per hari} = \frac{\text{Demand (forecast)}}{\text{Hari kerja dalam satu bulan}}$$

❖ *Ukuran Lot Ekonomis*

$$\text{Ukuran lot ekonomis} = \frac{\text{Jumlah demand}}{\text{Jml hari kerja dalam satu bulan}}$$

❖ *Jumlah Kanban*

2. Pembuatan Jadwal Urutan Proses
3. Pembuatan peredaran kanban
4. Membandingkan keuntungan sebelum dan sesudah penerapan sistem produksi Just In Time

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Peramalan Jumlah Permintaan**

Pada peramalan permintaan digunakan bantuan software QS (Quantity System) dan dibantu dengan microsoft excell guna perhitungan MAPE yang mana nantinya akan dicari kesalahan yang terkecil (MAPE < 10%) untuk menentukan metode peramalan yang terbaik.

**Tabel 1**  
**Perbandingan MAD Dan MAPE**

Produk	Linear Regression		Simple Average		WMA M=3		WMA M=5	
	MAD	MAPE	MAD	MAPE	MAD	MAPE	MAD	MAPE
A	3.52	4.89	8.63	11.69	4.96	6.60	6.86	8.92
B	5.42	4.91	20.11	15.82	12.15	9.87	19.77	15.36
C	3.71	3.42	15.16	13.17	8.96	8.01	14.34	12.31
D	3.80	5.29	13.22	16.23	7.44	10.57	9.31	12.46

Dari forecast diatas, metode regresi linier merupakan metode terbaik untuk memproduksi produk A, B, C, dan D.

**Tabel 2**  
**Data Peramalan Permintaan**  
**Periode Juli 2001-Juni 2002**

Bulan	Produk (unit)			
	A	B	C	D
Juli 2001	85	154	135	88
Agustus 2001	87	160	139	92
September 2001	90	166	144	95
Oktober 2001	92	172	148	99
November 2001	95	178	153	102
Desember 2001	97	184	157	106
Januari 2002	99	190	161	109
Februari 2002	102	196	166	112
Maret 2002	104	202	170	116
April 2002	107	208	175	119
Mei 2002	109	214	179	122
Juni 2002	111	220	184	126

Sedangkan jumlah part yang harus dibuat pada tiap departemen adalah sebagai berikut:

**Tabel 3**  
**Jumlah Part yang Dibuat**

Departemen	Juli 2001				Agustus 2001				Sept. 2001			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Pembelahan	1218	2198	2484	1620	1246	2282	2556	1692	1288	2366	2646	1746
Pemotongan	1218	2198	2484	1620	1246	2282	2556	1692	1288	2366	2646	1746
Pembentukan	1218	1884	2070	1350	1246	1956	2130	1410	1288	2028	2205	1455
Penghalusan Permukaan	1218	2198	2484	1620	1246	2282	2556	1692	1288	2366	2646	1746
Bor	174	471	552	360	178	489	568	376	184	507	588	388
Bubut	-	314	414	270	-	326	426	282	-	338	441	291
Inspection	552	1256	1656	1080	534	1304	1704	1128	552	1352	1764	1164
Assemb. & Inspection	261	471	414	270	267	489	426	282	276	507	441	291
Pelapisan (Dempul)	87	157	138	90	89	163	142	94	92	169	147	97
Penyemprotan	87	157	138	90	89	163	142	94	92	169	147	97
Penghalusan (Amplas)	87	157	138	90	89	163	142	94	92	169	147	97
Pengecatan	87	157	138	90	89	163	142	94	92	169	147	97
Pengeringan	87	157	138	90	89	163	142	94	92	169	147	97
Pemasangan Handle	87	157	138	90	89	163	142	94	92	169	147	97
Inspection Dan Packing	87	157	138	90	89	163	142	94	92	169	147	97

**Tabel 4**  
**Waktu Siklus Produksi**

Periode (2001)	Produk (Menit)			
	A	B	C	D
Juli	310.78	168.92	159.86	270.69
Agustus	309.43	163.63	149.87	242.73
September	284.43	146.73	143.61	235.35

**Tabel 5**  
**Jadwal Urutan Proses Produksi Juli 2001**

Departemen	Urutan Produksi	Sehari berulang
Pembelahan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Pemotongan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Pembentukan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Penghalusan Permukaan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Bor	C-C-C-C-B-B-B-D-D-A	2 kali
Bubut	C-C-B-D	4 kali
Inspection	C-C-C-B-B-D-D-A	5 kali
Assemb. & Inspection	B-B-C-C-A-D	3 kali
Pelapisan (Dempul)	B-B-C-C-A-D	1 kali
Penyemprotan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Penghalusan (Amplas)	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pengecatan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pengeringan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pemasangan Handle	B-B-C-C-A-D	1 kali
Inspection Dan Packing	B-B-C-C-A-D	1 kali

**Tabel 6**  
**Jadwal Urutan Proses Produksi Agustus 2001**

Departemen	Urutan Produksi	Sehari berulang
Pembelahan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Pemotongan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Pembentukan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Penghalusan Permukaan	C-C-B-B-D-A	12 kali
Bor	C-C-C-B-B-B-D-D-A	2 kali
Bubut	C-C-B-D	4 kali
Inspection	C-C-C-B-B-D-D-A	5 kali
Assemb & Inspection	B-B-C-C-A-D	3 kali
Pelapisan (Dempul)	B-B-C-C-A-D	1 kali
Penyemprotan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Penghalusan (Amplas)	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pengecatan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pengeringan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pemasangan Handle	B-B-C-C-A-D	1 kali
Inspection Dan Packing	B-B-C-C-A-D	1 kali

**Tabel 7**  
**Jadwal urutan proses produksi**  
**September 2001**

Departemen	Urutan Produksi	Sehari berulang
Pembelahan	C-C-B-B-D-A	13 kali
Pemotongan	C-C-B-B-D-A	13 kali
Pembentukan	C-C-B-B-D-A	13 kali
Penghalusan Permukaan	C-C-B-B-D-A	13 kali
Bor	C-C-C-B-B-B-D-D-A	2 kali
Bubut	C-C-B-D	4 kali
Inspection	C-C-C-B-B-D-D-A	6 kali
Assemb. & Inspection	B-B-C-C-A-D	3 kali

Pelapisan (Dempul)	B-B-C-C-A-D-D	1 kali
Penyemprotan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Penghalusan (Amplas)	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pengecatan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pengeringan	B-B-C-C-A-D	1 kali
Pemasangan Handle	B-B-C-C-A-D	1 kali
Inspection Dan Packing	B-B-C-C-A-D	1 kali

Berdasarkan perhitungan didapat jumlah kanban tiap departemen sebagai berikut :

**Tabel 8**  
**Jumlah Kanban Harian Tiap Departemen (unit )**

Departemen	Juli2001				Agustus 2001				Sept. 2001			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Pembelahan	4	6	7	5	4	7	8	5	4	7	8	5
Pemotongan	4	6	7	5	4	7	8	5	4	7	8	5
Pembentukan	4	5	6	4	4	5	6	4	4	6	7	4
Penghalusan Permukaan	4	6	7	5	4	7	8	5	4	7	8	5
Bor	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
Bubut	-	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1
Inspection	2	4	5	3	2	4	5	3	2	4	5	3
Assembling & Inspection	3	6	5	3	3	6	5	3	3	6	5	3
Pelapisan (Dempul)	2	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2
Penyemprotan	2	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2
Penghalusan (Amplas)	2	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2
Pengecatan	2	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2
Pengeringan	2	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2
Pemasangan Handle	2	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2
Inspection Dan Packing	2	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2

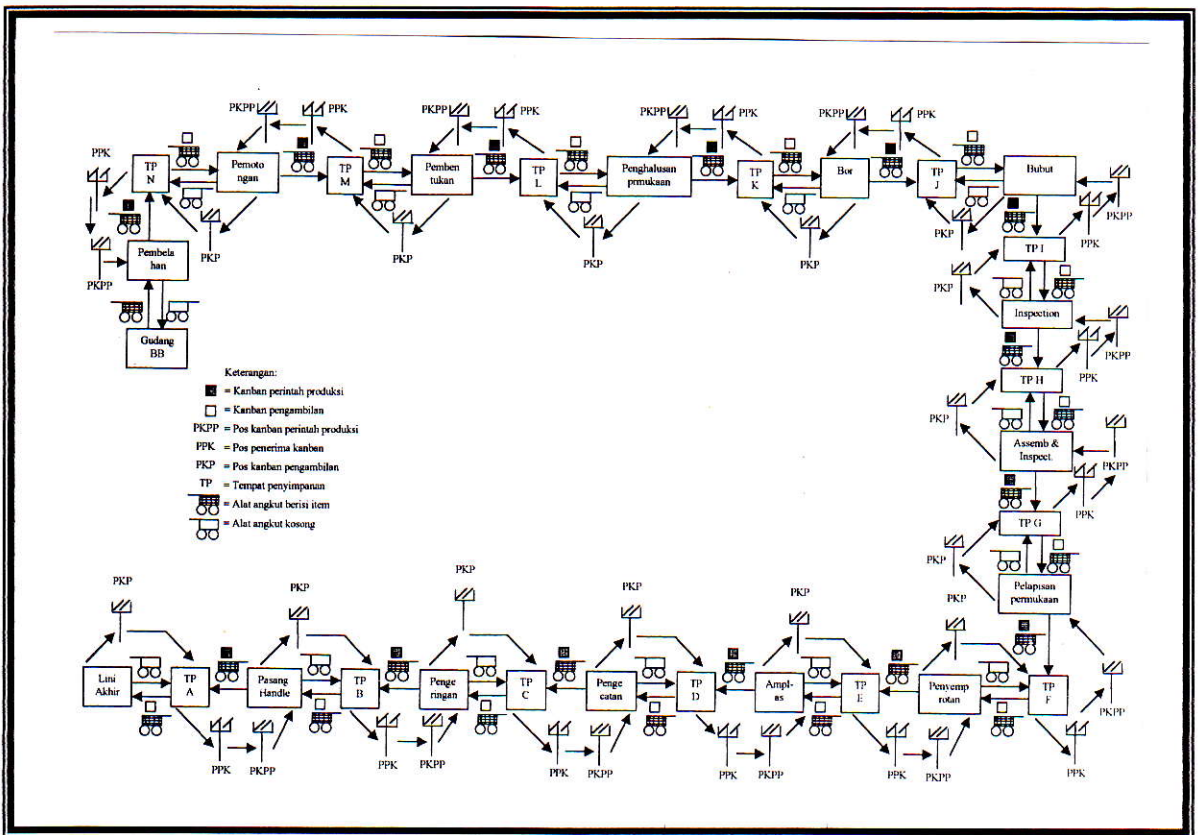
#### Desain Profil Kartu Kanban

No. Rak.			Proses Terdahulu:
Gudang: <u>O-01</u>			
No. Barang: <u>0-1</u>			
Nama Barang: <u>Tutup Almari AL-01</u>			
Jenis Produk: <u>T-AL 0-1</u>			Proses Berikutnya:
Kapasitas Kotak	Jenis Kotak	No. Keluaran	
<u>5</u>	<u>A</u>	<u>1/2</u>	

**Gambar 4**  
**Profil Kanban Pengambilan**

No. Rak. Gudang: <u>O-01</u>	Proses Terdahulu: <u>Pembelahan</u>
No. Barang: <u>0-1</u>	
Nama Barang: <u>Tutup Almari AL-01</u>	
Jenis Produk: <u>T-AL 0-1</u>	

**Gambar 5**  
**Profil Kanban Perintah Produksi**



**Gambar 6**  
**Peredaran Sistem Kanban**

Perbandingan hasil produksi sebelum dan sesudah penerapan sistem Just-In-Time adalah :

**Tabel 9**  
**Perbandingan Hasil Produksi Sebelum Dan Sesudah Penerapan Sistem Just-In-Time (Unit)**

Bulan	Permintaan				Sebelum				Sesudah			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Juli 2001	85	154	135	88	81	146	144	76	87	157	138	90
Agustus 2001	87	160	139	92	95	155	146	84	89	163	142	94
Sept. 2001	90	166	144	95	103	152	138	87	92	169	147	97



Dari tabel diatas maka dapat dicari total keuntungan yang diperoleh perusahaan untuk 3 periode terakhir yaitu Juli 2001, Agustus 2001, dan September 2001.

\* **Total keuntungan sebelum penerapan sistim Just-In\_time**

$$\begin{aligned}
 &= \text{Keuntungan yang diperoleh} - \\
 &\quad (\text{Kehilangan keuntungan akibat} \\
 &\quad \text{kekurangan produksi} + \text{Kehilangan} \\
 &\quad \text{keuntungan akibat cacat produk} + \\
 &\quad \text{Biaya simpan akibat kelebihan} \\
 &\quad \text{produksi}) \\
 &= \text{Rp } 275.101.000,00 - \\
 &\quad (\text{Rp } 15.009.000,00 + \\
 &\quad \text{Rp } 5.931.000,00 + \text{Rp } 925.000,00) \\
 &= \text{Rp } 253.236.000,00
 \end{aligned}$$

\* **Total keuntungan setelah penerapan sistem Just-In-Time**

$$\begin{aligned}
 &= \text{Keuntungan yang diperoleh} - \text{Biaya} \\
 &\quad \text{simpan akibat kelebihan produksi} \\
 &= \text{Rp } 290.553.000,00 - \\
 &\quad \text{Rp } 750.000,00 \\
 &= \text{Rp } 289.803.000,00
 \end{aligned}$$

\* **Peningkatan keuntungan yang diperoleh**

$$\begin{aligned}
 &= \text{Keuntungan sesudah JIT} - \\
 &\quad \text{Keuntungan Sebelum JIT} \\
 &= \text{Rp } 289.803.000,00 - \\
 &\quad \text{Rp } 253.236.000,00 \\
 &= \text{Rp } 36.567.000,00
 \end{aligned}$$

## KESIMPULAN

Dari analisa yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan, antara lain :

1. Dengan menerapkan sistem produksi Just In Time (JIT) melalui penjadwalan

produksi dan kanban didapatkan jadwal produksi yang lebih baik dan terencana dibandingkan sebelumnya sehingga permintaan konsumen dapat dipenuhi secara tepat, baik dari segi waktu maupun jumlahnya.

2. Keuntungan yang diperoleh oleh perusahaan sebelum penerapan JIT sebesar Rp 253.236.000,00 dan setelah penerapan JIT keuntungan perusahaan sebesar Rp 289.803,00 sehingga mengalami peningkatan keuntungan sebesar Rp 36.567.000,00 atau peningkatan sebesar 14.44 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asri, Marwan, Handoko, T. Hani dan Subagyo, 1984, **Dasar-Dasar Riset Operasi**, BPFE, Yogyakarta.
- Monden, Yasuhiro, 1995, **Sistem Produksi Toyota**, Buku I dan II, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Ohno, Taichi, 1995, **Just In Time dalam Sistem Produksi Toyota**, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Schiederjans, Marc.J, 1992, **Topics In Just-In Time Management**, University of Nebraska, Lincoln.
- Marbun, B.N, 1984, **Manajemen Jepang**, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Suzaki, Kiyoshi, 1992, **Tantangan Industri Manufaktur (Penerapan Perbaikan Berkesinambungan)**, Toyota Motor Corporation.