

PENJADWALAN PRODUKSI CAMPUR MERATA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN MELALUI SISTEM PRODUKSI JUST IN TIME

Wahyu Enie Maryati¹

ABSTRACT

The progres of challanging and there are more kind of customers need, make a company can't sell single fixed product in function, model, and measurement. The reacted ability to respon market is the most important thing of PT. Wavin Duta Jaya as one of company which produce PVC pipe that have many kinds and size to reach maximum profit.

Implemented Just In Time system using Heijunka Schedule in PT. Wavin Duta Jaya can serve is demand for the next periods, in the other hand this company have increasing it's profit.

Key Words : JIT, Heijunka, Schedule

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya persaingan dan makin beragamnya kebutuhan pelanggan produsen tidak dapat lagi menawarkan jenis produk tunggal yang baku baik fungsi, model atau ukurannya. Kemampuan produsen untuk bereaksi cepat terhadap pasar merupakan persoalan mati hidup perusahaan.

PT. Wavin Duta Jaya merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk Pipa PVC dengan berbagai ukuran dan model yang berbeda. Perkembangan kebutuhan jenis Pipa makin bervariasi dengan makin banyaknya jenis pipa yang dipakai. PT. Wavin Duta Jaya sebagai produsen pipa PVC memiliki pabrik didesa Wates Negoro , Mojokerto. Karena permintaan terhadap produk ini sangat beragam ukurannya, sedangkan konsumen

menghendaki pipa yang dibutuhkan dapat segera diperoleh sehingga sering terjadi kekurangan. Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini adalah sulitnya memenuhi permintaan konsumen yang bervariasi dalam waktu yang singkat.

Dengan banyaknya jenis ukuran dan model pipa yang diproduksi sesuai jumlah permintaannya, salah satu penjadwalan yang dipakai dalam sistem produksi Toyota (Just In Time) adalah sistem produksi campur merata (leveling/heujinka), dimana penjadwalan ini mendistribusikan permintaan dari berbagai jenis produk dengan merata setiap harinya untuk diproduksi. Dengan demikian diharapkan jumlah produksi sesuai permintaan konsumen dan menjamin kelancaran informasi urutan proses produksi dengan sistem tarik.

¹⁾ Dosen Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

TINJAUAN PUSTAKA

SISTEM PRODUKSI TOYOTA

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

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 manufaktur secara terus menerus.

2. Menghasilkan produk hanya berdasarkan permintaan pelanggan.
3. Menghasilkan produk berkualitas sesuai keinginan pelanggan.
4. Mengembangkan fleksibilitas manufaktur.
5. Mengintegrasikan dan mengoptimalkan setiap langkah pada proses manufaktur.
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

2. *Kanban Pengambilan*

- * Kanban Pengambilan Antar Proses
- * 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 Penguruan 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.

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

α = Koefisien pengamanan

K = Kapasitas kontainer

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
- α = 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

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.

Tahapan Pengolahan Data

1. Peramalan / Forecast Demand

Hasil dari peramalan tersebut antara lain berguna untuk menghitung :

❖ *Output Per Hari*

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

❖ *Ukuran Lot Ekonomis*

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

❖ *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

Rencana Produksi Heijunka

Pendekatan untuk menerapkan produksi Heijunka dapat dilakukan dengan pertama-tama membagi hasil produksi satu bulan dengan jumlah hari kerja selama satu bulan hal ini untuk mencapai pemerataan permintaan untuk tiap periode.

Tabel 1
Jumlah Hari Kerja

Priode	Jumlah Hari Kerja
Oktober 2001	26 Hari kerja
November 2001	26 Hari kerja
Desember 2001	26 Hari kerja

Tabel 2
Jumlah Produksi per hari

Periode	Jenis Produk										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Okt " 01	6432	6416	949	3882	751	477	3092	512	457	508	458
Nov " 01	7007	6984	1023	4131	773	497	3212	520	487	526	470
Des "01	7582	7551	1097	4381	796	517	3331	529	518	545	483

Tabel 3
Jumlah Produksi per hari

Periode	Jenis Produk							
	a	b	c	d	e	f	g	h
Okt " 01	4007	5320	488	2452	573	325	506	507
Nov " 01	4233	5559	513	2520	574	339	524	525
Des "01	4460	5798	538	2587	595	351	542	543

Berdasarkan rata-rata permintaan maka dapat dibuat rencana produksi Heijunka

Tabel 4
Rencana Produksi Heijunka Bulan Okt " 2001

Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
	A	A	A	A	A		A	
	6432	6432	6432	6432	6432		6432	167232
	B	B	B	B	B		B	
	6416	6416	6416	6416	6416		6416	166816
	C	C	C	C	C		C	
	949	949	949	949	949		949	24674
	D	D	D	D	D		D	
	3882	3882	3882	3882	3882		3882	100932
	Total	17679	17679	17679	17679		17679	308654
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
	E	E	E	E	E		E	
	751	751	751	751	751		751	19526
	F	F	F	F	F		F	
	477	477	477	477	477		477	12402
	G	G	G	G	G		G	
	3092	3092	3092	3092	3092		3092	80392
	H	H	H	H	H		H	
	484	484	484	484	484		484	12584
Total	4804	4804	4804	4804	4804		4804	124904
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
	I	I	I	I	I		I	
	410	410	410	410	410		410	10660
	J	J	J	J	J		J	
	470	470	470	470	470		470	12220
	K	K	K	K	K		K	
429	429	429	429	429		429	11154	
Total	1309	1309	1309	1309	1309		1309	34034
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
	a	a	a	a	a		a	
	4007	4007	4007	4007	4007		4007	104182
	b	b	b	b	b		b	
	5320	5320	5320	5320	5320		5320	138320
	c	c	c	c	c		c	
	488	488	488	488	488		488	12688
	d	d	d	d	d		d	
	2452	2452	2452	2452	2452		2452	63752
Total	12267	12267	12267	12267	12267		12267	318942

Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
e	e	e	e	e	e		e	
573	573	573	573	573	573		573	14898
f	f	f	f	f	f		f	
325	325	325	325	325	325		325	8450
g	g	g	g	g	g		g	
506	506	506	506	506	506		506	13156
h	h	h	h	h	h		h	
507	507	507	507	507	507		507	13182
Total	1911	1911	1911	1911	1911		1911	49686

Tabel 5
Rencana Produksi Heijunka Bulan Nov " 2001

Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
A	A	A	A	A	A		A	
7007	7007	7007	7007	7007	7007		7007	182182
B	B	B	B	B	B		B	
6984	6984	6984	6984	6984	6984		6984	181584
C	C	C	C	C	C		C	
1023	1023	1023	1023	1023	1023		1023	26598
D	D	D	D	D	D		D	
4131	4131	4131	4131	4131	4131		4131	107406
Total	19145	19145	19145	19145	19145		19145	497770
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
E	E	E	E	E	E		E	
773	773	773	773	773	773		773	20098
F	F	F	F	F	F		F	
497	497	497	497	497	497		497	12922
G	G	G	G	G	G		G	
3212	3212	3212	3212	3212	3212		3212	83512
H	H	H	H	H	H		H	
520	520	520	520	520	520		520	13520
Total	5002	5002	5002	5002	5002		5002	130052
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
I	I	I	I	I	I		I	
487	487	487	487	487	487		487	12662
J	J	J	J	J	J		J	
526	526	526	526	526	526		526	13676
K	K	K	K	K	K		K	
470	470	470	470	470	470		470	12220
Total	1483	1483	1483	1483	1483		1483	38558
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
a	a	a	a	a	a		a	
4233	4233	4233	4233	4233	4233		4233	110058
b	b	b	b	b	b		b	
5559	5559	5559	5559	5559	5559		5559	144537
c	c	c	c	c	c		c	
513	513	513	513	513	513		513	13338
d	d	d	d	d	d		d	
2520	2520	2520	2520	2520	2520		2520	65520
Total	12825	12825	12825	12825	12825		12825	333450
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
e	e	e	e	e	e		e	
574	574	574	574	574	574		574	14924
f	f	f	f	f	f		f	
339	339	339	339	339	339		339	8814
g	g	g	g	g	g		G	
524	524	524	524	524	524		524	13624
h	h	h	h	h	h		h	
525	525	525	525	525	525		525	13650
Total	1962	1962	1962	1962	1962		1962	51012

Tabel 6
Rencana Produksi Heijunka Bulan Des “ 2001

Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
A	A	A	A	A	A		A	
7582	7582	7582	7582	7582	7582		7582	197132
B	B	B	B	B	B		B	
7551	7551	7551	7551	7551	7551		7551	196326
C	C	C	C	C	C		C	
1097	1097	1097	1097	1097	1097		1097	28522
D	D	D	D	D	D		D	
4381	4381	4381	4381	4381	4381		4381	113906
Total	20611	20611	20611	20611	20611		20611	535886
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
E	E	E	E	E	E		E	
796	796	796	796	796	796		796	20696
F	F	F	F	F	F		F	
517	517	517	517	517	517		517	13442
G	G	G	G	G	G		G	
3331	3331	3331	3331	3331	3331		3331	86606
H	H	H	H	H	H		H	
529	529	529	529	529	529		529	13754
Total	5173	5173	5173	5173	5173		5173	134498
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
I	I	I	I	I	I		I	
518	518	518	518	518	518		518	13468
J	J	J	J	J	J		J	
545	545	545	545	545	545		545	14170
K	K	K	K	K	K		K	
483	483	483	483	483	483		483	12558
Total	1546	1546	1546	1546	1546		1546	40196
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
a	a	a	a	a	a		a	
4460	4460	4460	4460	4460	4460		4460	115960
b	b	b	b	b	b		b	
5798	5798	5798	5798	5798	5798		5798	150748
c	c	c	c	c	c		c	
538	538	538	538	538	538		538	13988
d	d	d	d	d	d		d	
2587	2587	2587	2587	2587	2587		2587	67262
Total	13383	13383	13383	13383	13383		13383	347958
Hari ke	1	2	3	4	5	...	26	Total
e	e	e	e	e	e		e	
595	595	595	595	595	595		595	15470
f	f	f	f	f	f		f	
351	351	351	351	351	351		351	9126
g	g	g	g	g	g		g	
542	542	542	542	542	542		542	14092
h	h	h	h	h	h		h	
543	543	543	543	543	543		543	14118
Total	2031	2031	2031	2031	2031		2031	52806

Menentukan Jadwal Urutan Proses

Setelah rencana produksi diketahui maka dapat dibuat suatu jadwal urutan proses untuk masing-masing produk pada tiap-tiap perioda. Sebelum membuat jadwal urutan proses ditentukan dulu waktu siklus

yang diperlukan untuk masing-masing produk. Waktu siklus yaitu rentang waktu untuk memproduksi satu unit produk. Dimana waktu kerja efektif dalam satu hari adalah 8 jam.

Tabel 7
Waktu Siklus (dalam menit)

Periode	Jenis Produk (menit)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Okt " 01	0.075	0.075	0.506	0.124	0.639	1.006	0.155	0.938	1.050	0.945	1.048
Nov "01	0.068	0.069	0.469	0.116	0.621	0.966	0.149	0.923	0.986	0.913	1.021
Des " 01	0.063	0.064	0.438	0.110	0.603	0.928	0.144	0.907	0.927	0.881	0.994

Tabel 8
Waktu Siklus (dalam menit)

Periode	Jenis Produk							
	a	b	c	d	e	f	g	h
Sep " 01	0.132	0.098	1.076	0.209	0.887	1.589	1.021	1.019
Okt " 01	0.120	0.090	0.984	0.196	0.838	1.477	0.949	0.947
Nov "01	0.113	0.086	0.936	0.190	0.836	1.416	0.916	0.914
Des " 01	0.108	0.083	0.892	0.186	0.807	1.368	0.886	0.884
Jan " 01	0.106	0.083	0.886	0.188	0.822	1.371	0.889	0.887
Feb " 01	0.094	0.074	0.786	0.170	0.748	1.228	0.797	0.796

Maka perbandingan waktu siklus dalam urutan adalah:

$$\text{Okt " 01} = \frac{1 \text{ unit A}}{0,075}, \frac{1 \text{ unit B}}{0,075}, \frac{1 \text{ unit D}}{0,124}, \frac{1 \text{ unit C}}{0,506}$$

$$\text{Okt " 01} = \frac{1 \text{ unit G}}{0,155}, \frac{1 \text{ unit E}}{0,639}, \frac{1 \text{ unit H}}{0,938}, \frac{1 \text{ unit F}}{1,006}$$

$$\text{Okt " 01} = \frac{1 \text{ unit J}}{0,945}, \frac{1 \text{ unit K}}{1,048}, \frac{1 \text{ unit I}}{1,050}$$

$$\text{Okt " 01} = \frac{1 \text{ unit b}}{0,090}, \frac{1 \text{ unit a}}{0,119}, \frac{1 \text{ unit d}}{0,196}, \frac{1 \text{ unit c}}{0,984}$$

$$\text{Okt " 01} = \frac{1 \text{ unit e}}{0,838}, \frac{1 \text{ unit h}}{0,946}, \frac{1 \text{ unit g}}{0,949}, \frac{1 \text{ unit f}}{1,477}$$

$$\text{Nov " 01} = \frac{1 \text{ unit A}}{0,069}, \frac{1 \text{ unit B}}{0,069}, \frac{1 \text{ unit D}}{0,116}, \frac{1 \text{ unit C}}{0,469}$$

$$\text{Nov " 01} = \frac{1 \text{ unit G}}{0,149}, \frac{1 \text{ unit E}}{0,621}, \frac{1 \text{ unit H}}{0,923}, \frac{1 \text{ unit F}}{0,966}$$

$$\text{Nov " 01} = \frac{1 \text{ unit J}}{0,913}, \frac{1 \text{ unit I}}{0,986}, \frac{1 \text{ unit K}}{1,021}$$

$$\text{Nov " 01} = \frac{1 \text{ unit b}}{0,090}, \frac{1 \text{ unit a}}{0,119}, \frac{1 \text{ unit d}}{0,190}, \frac{1 \text{ unit c}}{0,936}$$

$$\text{Nov " 01} = \frac{1 \text{ unit e}}{0,838}, \frac{1 \text{ unit h}}{0,914}, \frac{1 \text{ unit g}}{0,916}, \frac{1 \text{ unit f}}{1,416}$$

$$\text{Des " 01} = \frac{1 \text{ unit A}}{0,063}, \frac{1 \text{ unit B}}{0,064}, \frac{1 \text{ unit D}}{0,109}, \frac{1 \text{ unit C}}{0,430}$$

$$\text{Des " 01} = \frac{1 \text{ unit G}}{0,144}, \frac{1 \text{ unit E}}{0,603}, \frac{1 \text{ unit H}}{0,907}, \frac{1 \text{ unit F}}{0,928}$$

$$\text{Des " 01} = \frac{1 \text{ unit J}}{0,880}, \frac{1 \text{ unit I}}{0,927}, \frac{1 \text{ unit K}}{0,994}$$

$$\text{Des " 01} = \frac{1 \text{ unit b}}{0,083}, \frac{1 \text{ unit a}}{0,108}, \frac{1 \text{ unit d}}{0,186}, \frac{1 \text{ unit c}}{0,892}$$

$$\text{Des " 01} = \frac{1 \text{ unit e}}{0,807}, \frac{1 \text{ unit h}}{0,884}, \frac{1 \text{ unit g}}{0,886}, \frac{1 \text{ unit f}}{1,368}$$

Perbandingan jumlah unit dalam deret terhadap waktu urutan dapat diketahui sebagai berikut:

Oktober 2001

$$\frac{\text{JumlahUnit dlmUrutan}}{\text{WaktuUrutan}} = \left\{ \left(\frac{7}{0,506} \right) + \left(\frac{7}{0,506} \right) + \left(\frac{4}{0,506} \right) + \left(\frac{1}{0,506} \right) \right\} = \frac{19 \text{ Unit}}{2,02 \text{ Menit}}$$

Oktober 2001

$$\frac{\text{JumlahUnit dlmUrutan}}{\text{WaktuUrutan}} = \left\{ \left(\frac{6}{1,006} \right) + \left(\frac{2}{1,006} \right) + \left(\frac{1}{1,006} \right) + \left(\frac{1}{1,006} \right) \right\} = \frac{10 \text{ Unit}}{4,02 \text{ Menit}}$$

Oktober 2001

$$\frac{\text{JumlahUnit dlmUrutan}}{\text{WaktuUrutan}} = \left\{ \left(\frac{1}{1,050} \right) + \left(\frac{1}{1,050} \right) + \left(\frac{1}{1,050} \right) \right\} = \frac{3 \text{ Unit}}{3,15 \text{ Menit}}$$

Oktober 2001

$$\frac{\text{JumlahUnit dlmUrutan}}{\text{WaktuUrutan}} = \left\{ \left(\frac{11}{0,098} \right) + \left(\frac{8}{0,984} \right) + \left(\frac{5}{0,984} \right) + \left(\frac{1}{0,984} \right) \right\} = \frac{25 \text{ Unit}}{3,94 \text{ Menit}}$$

Oktober 2001

$$\frac{\text{JumlahUnit dlmUrutan}}{\text{WaktuUrutan}} = \left\{ \left(\frac{2}{1,477} \right) + \left(\frac{2}{1,477} \right) + \left(\frac{2}{1,477} \right) + \left(\frac{1}{1,477} \right) \right\} = \frac{7 \text{ Unit}}{5,79 \text{ Menit}}$$

November 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{7}{0,469} \right) + \left(\frac{7}{0,469} \right) + \left(\frac{4}{0,469} \right) + \left(\frac{1}{0,469} \right) \right\} = \frac{19 \text{ Unit}}{1,88 \text{ Menit}}$$

November 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{6}{0,966} \right) + \left(\frac{2}{0,966} \right) + \left(\frac{1}{0,966} \right) + \left(\frac{1}{0,966} \right) \right\} = \frac{10 \text{ Unit}}{3,86 \text{ Menit}}$$

November 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{1}{1,021} \right) + \left(\frac{1}{1,021} \right) + \left(\frac{1}{1,021} \right) \right\} = \frac{3 \text{ Unit}}{3,06 \text{ Menit}}$$

November 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{11}{0,936} \right) + \left(\frac{8}{0,936} \right) + \left(\frac{5}{0,936} \right) + \left(\frac{1}{0,936} \right) \right\} = \frac{25 \text{ Unit}}{3,74 \text{ Menit}}$$

November 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{2}{1,416} \right) + \left(\frac{2}{1,416} \right) + \left(\frac{2}{1,416} \right) + \left(\frac{1}{1,416} \right) \right\} = \frac{7 \text{ Unit}}{5,66 \text{ Menit}}$$

Desember 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{7}{0,438} \right) + \left(\frac{7}{0,438} \right) + \left(\frac{4}{0,438} \right) + \left(\frac{1}{0,438} \right) \right\} = \frac{19 \text{ Unit}}{1,75 \text{ Menit}}$$

Desember 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{6}{0,928} \right) + \left(\frac{2}{0,928} \right) + \left(\frac{1}{0,928} \right) + \left(\frac{1}{0,928} \right) \right\} = \frac{10 \text{ Unit}}{3,71 \text{ Menit}}$$

Desember 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{1}{0,994} \right) + \left(\frac{1}{0,994} \right) + \left(\frac{1}{0,994} \right) \right\} = \frac{3 \text{ Unit}}{2,98 \text{ Menit}}$$

Desember 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{11}{0,892} \right) + \left(\frac{8}{0,892} \right) + \left(\frac{5}{0,892} \right) + \left(\frac{1}{0,892} \right) \right\} = \frac{25 \text{ Unit}}{3,57 \text{ Menit}}$$

Desember 2001

$$\frac{\text{Jumlah Unit dlm Urutan}}{\text{Waktu Urutan}} = \left\{ \left(\frac{2}{1,368} \right) + \left(\frac{2}{1,368} \right) + \left(\frac{2}{1,368} \right) + \left(\frac{1}{1,368} \right) \right\} = \frac{7 \text{ Unit}}{5,47 \text{ Menit}}$$

Berdasarkan Peta Proses Operasi dapat dilihat bahwa waktu operasi produk:

- A = 2,23 menit G = 2,50 menit
- B = 2,27 menit H = 2,51 menit
- C = 2,44 menit I = 2,57 menit
- D = 2,40 menit J = 2,59 menit
- E = 2,43 menit K = 2,59 menit
- F = 2,52 menit
- a. = 2,47 menit e = 2,71 menit
- b. = 2,49 menit f = 2,75 menit
- c. = 2,49 menit g = 2,72 menit
- d. = 2,71 menit h = 2,72 menit

Sehingga untuk menentukan jadwal urutan prosesnya berdasarkan waktu operasi yang paling pendek dikerjakan terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya kemacetan lini produksi. Dari hasil perhitungan jumlah unit dalam urutan, maka dapat diketahui proporsi masing-masing dalam urutan..

Tabel 9
Perbandingan Jumlah Produksi

Periode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Okt " 01	7	7	1	7	2	1	6	1	1	1	1
Nov " 01	7	8	1	7	2	1	6	1	1	1	1
Des " 01	7	8	1	7	2	1	6	1	1	1	1

Tabel 10
Perbandingan Jumlah Produksi

Periode	a	b	c	d	e	f	g	h
Sep " 01	8	11	1	5	2	1	2	2
Okt " 01	8	11	1	5	2	1	2	2
Nov " 01	8	11	1	5	2	1	2	2

Des " 01	8	11	1	5	2	1	2	2
Jan " 01	8	11	1	5	2	1	2	2
Feb " 01	8	11	1	5	2	1	2	2

KESIMPULAN

1. Dengan menggunakan sistem JIT yang didukung sistem kanban maka akan

dapat memenuhi permintaan konsumen dengan tepat jumlah dan tepat waktu untuk periode Oktober 2001 – Desember 2001.

**Tabel
Hasil Sesudah JIT**

Produk	Permintaan	Jml Produksi	Kelebihan Produksi	Waktu (hari)
A	1115796	1131400	15608	157
B	1112547	1129611	17064	157
C	163922	165505	15683	157
D	653133	662187	9054	157
E	120145	122196	2051	157
F	78056	79447	1391	157
G	501237	510371	9134	157
H	80609	82167	1558	157
I	77227	78571	1344	157
J	82793	83972	1179	157
K	73488	74580	1092	157
a.	664971	678136	13165	157
b	868449	883308	14859	157
c	81180	82228	1048	157
d	391176	398991	7815	157
e	84571	86200	1629	157
f	53227	53991	764	157
g	82180	83390	1210	157
h	82180	83333	1153	157

2. Perbandingan biaya, Keuntungan sebelum dan sesudah JIT

- ❖ Biaya selama bulan September 2001 – Februari 2002
 - Sebelum JIT
 - Biaya Produksi = Rp 121.422.233.530
 - Biaya Penyimpanan = Rp 25.468.000
 - Sesudah JIT
 - Biaya Produksi = Rp 121.017.707.485
 - Biaya Penyimpanan = Rp 20.540.200
- ❖ Keuntungan selama bulan September 2001 – Februari 2002
 - Sebelum JIT

- Keuntungan = Pendapatan – Biaya Produksi – Biaya Penyimpanan
= Rp 1348.279.462.225 -
Rp 121.422.233.530 – Rp 25.468.000
= Rp 16.831.760.695
- **Sesudah JIT**
Keuntungan = Pendapatan – Biaya Produksi – Biaya Penyimpanan
= Rp 138.279.462.225 –
Rp 121.017.707.485 – Rp 20.540.200
= Rp 17.241.214.540

Dari hasil tersebut diatas terjadi kenaikan keuntungan perusahaan setelah diterapkannya sistem JIT.

❖ Kenaikan keuntungan=Keuntungan
SesudahJIT–Keuntungan Sebelum JIT

= Rp17.241.214.540 – Rp 16.831.760.

= Rp 409.453.845

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.