

PERBANDINGAN METODE JUNBIKI – KANBAN CYCLIC DITINJAU DARI JIT DAN SUMBER DAYA (Studi Kasus pada Perusahaan Otomotif)

Helena J. Kristina

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pelita Harapan
Email: helena@uph.edu

Ignatius Eri

Praktisi
Email: christian-eri_04@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan yang bergerak di bidang otomotif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serta kelemahan dan kelebihan metode Junbiki yang merupakan metode baru yang diterapkan perusahaan terhadap peningkatan JIT (*Just in Time*) dan penggunaan sumber daya, dan membuat perbandingan antara metode Junbiki dan sistem Kanban. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan sistem Kanban dengan metode Junbiki pada part yang memenuhi syarat, yaitu part *seat* dan *door trim*. Variable yang diukur adalah pada periode September sebagai periode dasar, dilanjutkan dengan periode Oktober, November, dan Desember 2004. Pemakaian sumber daya yang ingin diteliti adalah pemakaian energi dan tenaga kerja. Hasil penelitian membuktikan bahwa metode Junbiki lebih baik daripada sistem Kanban. Hal ini terlihat dari peningkatan performa JIT selama empat periode rata-rata sebesar 73% dan kebutuhan sumber daya yang lebih sedikit. Dengan metode Junbiki, pemborosan dalam pemakaian energi, tenaga kerja, gerakan, dan proses dapat dihilangkan.

Kata kunci: Junbiki, Kanban, JIT, Sumber Daya.

ABSTRACT

The research has done at an automotive company. The intention of this research are to knowing the effect and also the advantages and disadvantages of Junbiki Method which is a new method in this company in increasing JIT(Just in Time), use of resources, and make comparison between Junbiki method and Kanban System. The research is done by comparing the Kanban system with the Junbiki method on the parts i.e. seat part and door trim. The measured variables are those in the period of September as the basic period, continued with the periods of October, November, and December 2004. The productivities to be observed are those of energy and labor consumption. The research proves that the Junbiki method is better than the Kanban system. It is shown from the increase of JIT performance during four periods at the average of 73% and least of resources. By using the Junbiki method, the wastage in the use of energy, labor, movement, and process can be eliminated.

Keywords: Junbiki Method, Kanban System, JIT, Resource.

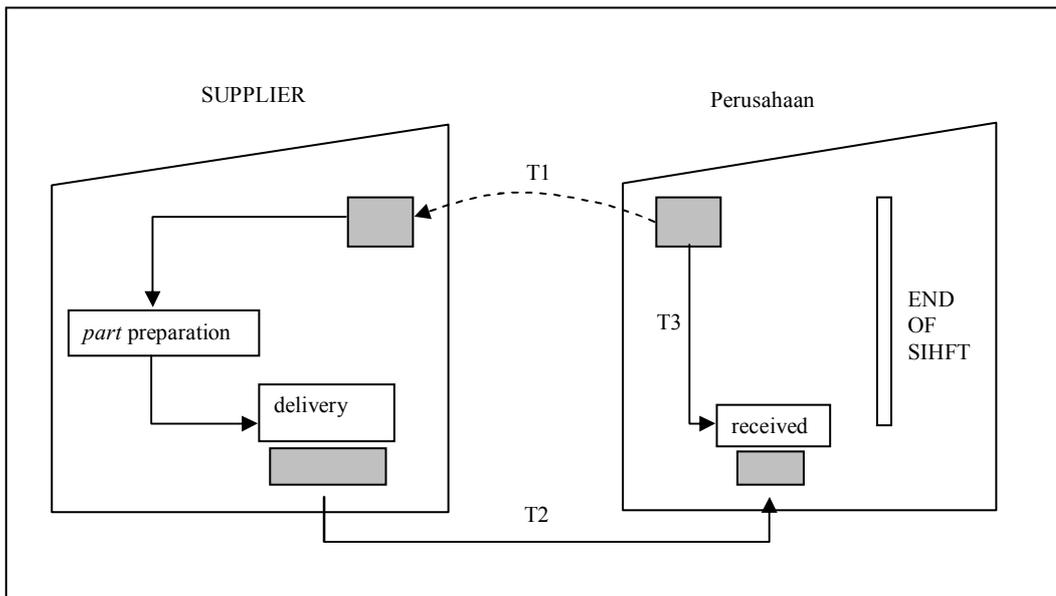
1. PENDAHULUAN

Menghadapi persaingan dalam dunia usaha, terutama sektor industri otomotif, perusahaan tempat penelitian ini terus berupaya untuk meningkatkan performanya terutama pada sistem produksinya, perusahaan ini mempunyai sistem produksi yang dikenal dengan TPS (Toyota Production System), yang mempunyai tujuan *cost reduction* atau penurunan biaya dan juga

peningkatan produktivitas. Dalam TPS terdapat sistem JIT (*Just In Time*), yang di dalamnya terdapat Kanban sistem yaitu, suatu kartu perintah produksi yang berfungsi untuk mengontrol *inventory*. Teknik Kanban merupakan suatu alat produksi tepat waktu (*Just In Time*). Melalui Kanban, dapat tercapai suatu sistem fleksibel yang sesuai dengan konsep JIT, dalam proses produksi yang sekaligus dapat mengakomodir kebutuhan pelanggan dengan tetap mencapai laba maksimal bagi perusahaan (Cullen, 2002), (Rooney and Michael, 2005).

Dengan globalisasi memungkinkan satu perusahaan membuat produk tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri tetapi juga memenuhi permintaan dari luar negeri, dalam jumlah yang banyak dan dengan variansi yang banyak pula. Dan dengan adanya tuntutan *cost reduction*, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat memenuhi itu semua. Maka dari itu lahir suatu konsep yaitu metode *Junbiki* merupakan metode baru yang diterapkan pada perusahaan ini. Metode ini lahir untuk memenuhi permintaan yang semakin banyak dan fluktuasi yang sangat tinggi dan juga sebagai bagian dalam rangka *cost reduction* dan mempunyai tujuan utama *zero inventory* (menghilangkan biaya *inventory*) karena 3M (*Muda, Mura, Muri*) yang merupakan pemborosan terutama pemborosan dalam persediaan (Moden, 1993).

Junbiki berasal dari bahasa Jepang yang berarti persiapan, adalah urutan produksi yang berada di line produksi sama dengan urutan yang diproduksi di pemasok. Hal ini sangat menunjang pelaksanaan sistem JIT (*Just In Time*) dan dapat mengurangi persediaan seminimal mungkin, dengan kata lain *Junbiki* adalah “suatu sistem *delivery* (pengiriman) yang menggunakan sistem *order* (pemesanan) dengan menggunakan faksimili yang sesuai dengan *heijunka pattern* (urutan produksi) di *line* produksi.” Ilustrasi tentang metode *Junbiki* untuk sistem informasi pemesanan dari perusahaan ke supplier dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi *Junbiki*

Dalam menerapkan sistem *Junbiki* ini hal yang paling berpengaruh dan yang harus diperhatikan adalah waktu (*time*) yang sangat menentukan. Dalam hal ini harus diperhitungkan waktu produksi di pelanggan (*tack time*), waktu produksi di pemasok (*production time*) dan waktu pengiriman (*handling dan delivery time*). Untuk mengirim informasi mengenai urutan produksi sekaligus berlaku sebagai kanban pengambilan maka digunakan mesin *Fax* yang dikhususkan untuk keperluan ini. Teknologi ini disebut e-Kanban, (Drickhammer, 2005). Saat menjalankan sistem *Junbiki*, *lead time* proses harus lebih dari *Lead time* pengiriman ditambah *lead time handling*, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{waktu proses} > \text{waktu informasi} \quad (1)$$

Tack time adalah waktu yang tersedia untuk memproduksi satu unit atau sebuah *part* berdasarkan waktu operasional yang tersedia dibandingkan dengan jumlah produk yang diperlukan. Atau dapat di rumuskan sebagai berikut

$$\text{Tack time} = \frac{\text{Waktu operasional}}{\text{Jumlah Produk yang diperlukan}} \quad (2)$$

Dalam sistem produksi yang menggunakan ban berjalan (*conveyor*), *tack time* biasanya digunakan untuk menentukan waktu kerja tiap pos. *Lead time* atau interval keberangkatan dan kedatangan truk supplier ke X dapat di tentukan berdasarkan persamaan dibawah ini

$$L_{ts} = T \times Q \quad (3)$$

dengan:

L_{ts} : *Lead time* kedatangan truk supplier ke X.

T : *Tack time* produksi per unit.

Q : Lot dalam 1 kali pengiriman.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

- Menganalisis penerapan metode *junbiki* pada perusahaan, ditinjau dari: kebutuhan ruang, man power, material handling, dan nilai konsumsi energi.
- Mengidentifikasi pengaruh dari metode Junbiki terhadap JIT .

2. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

2.1 Perbandingan Kebutuhan Ruang

a. Perhitungan Kebutuhan Ruang untuk Sistem Kanban.

Untuk perhitungan kebutuhan ruang data-data yang diperlukan sama dengan perhitungan Kanban, yaitu: kebutuhan/hari, unit/Kanban, jumlah pengiriman contoh perhitungan penentuan kebutuhan ruang untuk *part panel assy, fr door trim LH* pada periode September. Kebutuhan per hari = 79 unit, unit/Kanban = 4 unit, jumlah pengiriman = 17, dimensi *dolly* = 670 x 1040 x 2000 (dalam mm), maka kebutuhan ruang untuk *part panel assy, fr door trim LH* dapat dihitung dengan rumus:

$$Sr = \left(2 \times \left(\frac{\text{Keb/hari}}{\text{unit/kbn}} \right) \div B \right) + \left(20\% \times \left(\frac{\text{Keb/hari}}{\text{unit/kbn}} \right) \div B \right) + 1 \quad (4)$$

di mana:

Sr adalah *Stock require*,

B adalah Jumlah pengiriman *supplier* ke perusahaan
 2 adalah 1 *order* + 1 *safety*,
 20% adalah *allowance* jarak antara *dolly*,
 1 adalah *intenal* Kanban *operation*
 dari rumus, besarnya *Sr* adalah :

$$Sr = \left(2 \times \left(\frac{79}{4} \right) \div 17 \right) + \left(20\% \times \left(\frac{79}{4} \right) \div 17 \right) + 1 = 4 \text{ kanban, dan luas dolly}$$

$$L = \frac{670 \times 1040}{1000000} = 0,6968 \text{ m}^2$$

Setelah penentuan *L* dan *Sr*, maka kebutuhan ruang dapat dihitung sebagai;

$$\text{Kebutuhan ruang} = Sr \times L = 4 \times 0,6968 \text{ m}^2 = 2,7872 \text{ m}^2 \quad (5)$$

b. Perhitungan Kebutuhan Ruang untuk Metode Junbiki

Untuk perhitungan Junbiki semua *part* (komponen) dianggap sama. Tabel 1 adalah komponen-komponen Junbiki. Perhitungan mengacu pada dimensi *dolly*. Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan ruang untuk Junbiki *part panel assy fr door trim lh* dan *panel assy rr door trim LH*

Tabel 1. Komponen-Komponen Metode Junbiki

Nama Komponen
PANEL ASSY, FR DOOR TRIM, LH
PANEL ASSY, RR DOOR TRIM, LH
PANEL ASSY, FR DOOR TRIM, RH
PANEL ASSY, RR DOOR TRIM, RH
FR SEAT SET LH
FR SEAT SET RH
RR SEAT SET, FR LH
RR SEAT SET, FR RH
RR SEAT SET, NO.2

Dari data yang terkumpul diketahui bahwa:

- Pengiriman dilakukan setiap 2 fax, 1 fax adalah 4 unit
 - Total pengiriman adalah 8 unit
 - Kapasitas 1 *dolly* adalah 4 unit,
 - total *dolly* adalah 2
 - dimensi *dolly* adalah 670 X 1040 X 2000 (dalam mm)
- maka kebutuhan ruang untuk *part* tersebut adalah:

$$L = \frac{670 \times 1040}{1000000} = 0,6968 \text{ m}^2$$

Kebutuhan ruang = 2 x 0,6968 = 1,3936 m² dalam 1 kali pengiriman pada metode Junbiki, terdiri dari 14 *dolly*, Tabel 2 adalah komposisi *dolly* untuk metode Junbiki. Total luas lantai pabrik yang dibutuhkan untuk metode Junbiki ini adalah seluas 14,7382 m². Konsep dari metode Junbiki adalah *zero stock* atau 0 (nol) dalam stok, sehingga kebutuhan ruang yang diperlukan untuk setiap periode sama yaitu sebesar 14,7382 m². Hasil perhitungan kebutuhan area kedua metode, tampak bahwa metode Junbiki memiliki luas area yang lebih kecil dibandingkan dengan

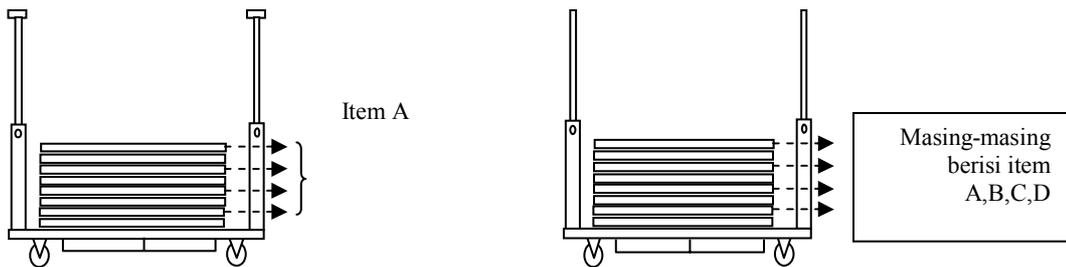
sistem Kanban dengan grafik, perbandingan kebutuhan area untuk ke dua metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. Luas area yang di perlukan untuk metode Junbiki lebih sedikit dibandingkan dengan sistem Kanban disebabkan oleh beberapa faktor seperti :

- Metode Junbiki merupakan konsep *zero stock* sehingga metode ini tidak mempunyai stok.
- Semua barang yang diorder adalah sesuai dengan jumlah produksi pada *line* produksi
- *Tack time* produksi yang pendek menyebabkan barang yang datang pada *store area* langsung diambil dan disuplai ke *line* produksi.

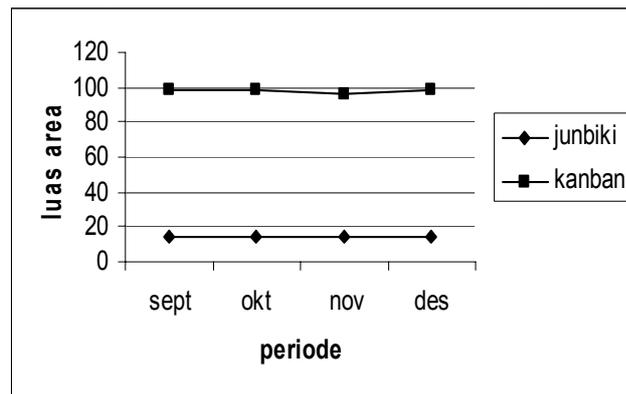
Komposisi *dolly* juga bisa berpengaruh dalam reduksi ruangan, Gambar 2 dan Gambar 3, dapat menjelaskan ilustrasi tentang komposisi kedua metode ini.

Tabel 2. Komposisi Dolly Metode Junbiki

Nama komponen	total Dolly di TMMIN
PANEL ASSY, FR DOOR TRIM, LH	2
PANEL ASSY, RR DOOR TRIM, LH	
PANEL ASSY, FR DOOR TRIM, RH	2
PANEL ASSY, RR DOOR TRIM, RH	
FR SEAT SET LH	2
FR SEAT SET RH	2
RR SEAT SET, FR LH	2
RR SEAT SET, FR RH	2
RR SEAT SET, NO.2	2
total Dolly /pengiriman	14



Gambar 2. Komposisi Dolly Sistem Kanban Gambar 3. Komposisi Dolly Metode Junbiki



Gambar 4. Grafik Perbandingan Kebutuhan Luas Area

Untuk lebih jelas mengenai reduksi luas area, Tabel 3 memperlihatkan reduksi-reduksi yang lengkap, mulai dari reduksi secara luas area, persentase, dan reduksi secara nilai uang.

Tabel 3. Reduksi dari Kebutuhan Luas Area Sistem Kanban dan Junbiki

Periode	Cycle Issue	Prod/hari	Kebutuhan Luas Area (m ²)		Reduksi (m ²)	Reduksi (%)	Harga sewa (m ²)/thn	Reduksi (Rp)
			Sistem Kanban	Metode Junbiki				
Sept	1:17:4	164	98.1008	14.7382	83.3626	85%	50000	4168130
Okt	1:33:4	360	98.1008	14.7382	83.3626	85%		4168130
Nov	1:21:4	248	95.6899	14.7382	80.9517	85%		4047585
Des	1:33:4	384	98.4771	14.7382	83.7389	85%		4186945

2.2 Perhitungan Metode Junbiki

Data perhitungan metode Junbiki adalah untuk *door trim* dan *seat*. Berikut adalah contoh perhitungan *door trim*: waktu pengiriman dari supplier ke perusahaan adalah 45 menit, *Tack time* 2,5 menit, jumlah lot pengiriman 8 unit. Titik pemasangan untuk *door trim* adalah pos ke-68 dari input *trimming* "K", stok di *line 2* unit, pengiriman ke *line* dari *door line 2* unit, stok di *door assy* 4 unit, dan stok di *door line 3* unit. Dari data di atas, maka Junbiki dapat di hitung sebagai berikut:

unit pemasangan $68 - 2 - 2 - 4 - 3 = 57$ unit, dengan *tack time* 2,5 menit maka,

- *lead time proses* = 2,5 menit $\times (57 - 1) = 140$ menit (a)
- *data lot size* = 8 unit / *delivery* $\times 2,5$ menit = 20 menit (b)
- waktu pengiriman fax dari perusahaan ke supplier 5 menit (c)
- waktu *loading* di supplier 10 menit (d)
- waktu pengiriman dari supplier ke perusahaan 45 menit (e)
- waktu *unloading* di perusahaan 10 menit (f)
- waktu suplai ke *line 3* 3 menit (g)

waktu proses 140 menit

waktu informasi = $b + c + d + e + f + g$

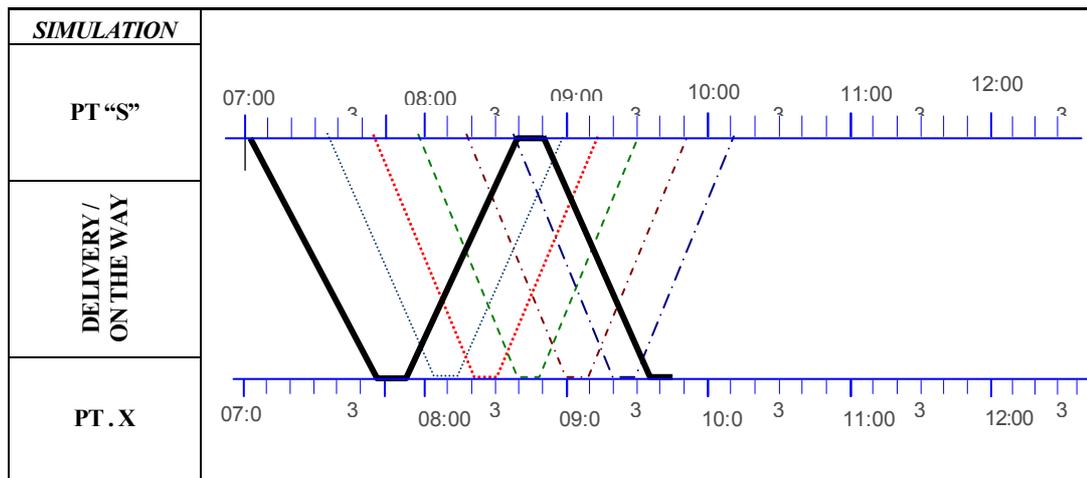
waktu informasi = $20 + 5 + 10 + 45 + 10 + 3 = 88$ menit dari perhitungan diatas di dapat 88 menit < 140 menit, sehingga Junbiki dapat dilaksanakan untuk *door trim*. Dengan cara yang sama untuk *seat*, waktu proses 155 menit, *waktu informasi* $20 + 5 + 10 + 45 + 10 + 7 = 97$ menit dari perhitungan diatas didapat 97 menit < 155 menit, sehingga Junbiki dapat dilaksanakan untuk *seat*. Karena pengiriman *Seat* dan *Door trim* dilakukan pada satu *supplier* dan dalam satu truk yang sama, maka waktu yang dipakai untuk perhitungan Junbiki adalah mengacu pada waktu yang paling kecil yaitu waktu dari pemasangan *door trim* (88 menit). Untuk mendukung metode Junbiki agar dapat berjalan lancar, maka sarana transportasi, truk, harus diperhitungkan supaya suplai ke perusahaan tidak terjadi keterlambatan. Perhitungan jumlah truk dapat menggunakan rumus (7). Jadi untuk melaksanakan metode Junbiki ini pihak *supplier* harus mempunyai truk minimal 6 buah truk. Gambar 5 adalah simulasi *lead time* kedatangan truk *supplier* ke perusahaan dari gambar dapat dilihat bahwa dari kiri ke kanan, garis 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 berturut-turut adalah truk 1, 2, 3, 4, 5, dan truk ke-6. Dari simulasi ini dapat dilihat truk 1 (garis hitam), berangkat dari PT "S" jam 07.00 dengan waktu *delivery* selama 45 menit, maka truk 1 tiba di perusahaan jam 07.45, proses *unloading* di perusahaan selama 10 menit 07.55, kembali ke PT "S" selama 45 menit sehingga truk 1 kembali ke PT "S" pukul 08.35, dan melakukan kegiatan *loading* di PT

“S” selama 10 menit, dan akan kembali berangkat ke perusahaan 20 menit kemudian. Demikian juga untuk truk ke-2 akan berangkat ke perusahaan 20 menit setelah keberangkatan truk pertama, interval keberangkatan dan kedatangan truk 20 menit didapat dari rumus:

$$\text{Interval kedatangan truk} = \text{Tack time} \times \text{jumlah lot pengiriman} \tag{6}$$

$$\sum \text{Truk} = \frac{2(\text{waktu pengiriman}) + \text{waktu loading} + \text{waktu unloading}}{\text{Tack time} \times \text{jumlah lot} / \text{pengiriman}} \tag{7}$$

$$\sum \text{Truk} = \frac{2(45 \text{ menit}) + 10 \text{ menit} + 10 \text{ menit}}{2,5 \text{ menit} \times 8 \text{ unit} / \text{pengiriman}} = 5,5 \rightarrow 6 \text{ truk}$$



Gambar 5. Simulasi *Lead Time* Kedatangan Truk

2.3 Perbandingan Kebutuhan *Man Power* (MP)

Perhitungan *man power* untuk metode Junbiki dan sistem Kanban dilakukan hanya untuk tenaga kerja tidak langsung (administrasi) dan tenaga kerja langsung (operasional), untuk administrasi *man power* yang dihitung adalah bagian pengumpulan kanban, dan *SAP* (untuk kedua metode), sedangkan untuk operasional, *Man Power* yang dihitung adalah bagian Area penerimaan dan pengecekan (untuk sistem Kanban), dan penerimaan dan distribusi (suplai) untuk metode Junbiki. Untuk menghitung kebutuhan *Man Power* (MP) ini dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$W_t = \text{Waktu untuk melakukan pekerjaan} \times \text{frekuensi pekerjaan} \tag{8}$$

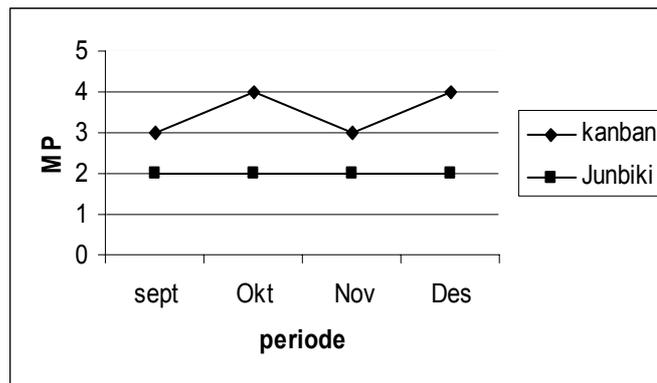
di mana:

W_t = Waktu total untuk melakukan elemen pekerjaan

$$MP = \frac{\sum W_t}{\text{Total jam kerja}} \tag{9}$$

$$\text{Total jam kerja} = 455 \times 60 \text{ detik} = 27300 \text{ detik}$$

Jumlah kebutuhan MP operasional untuk ke dua metode ini dapat diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Perbandingan MP Operasional

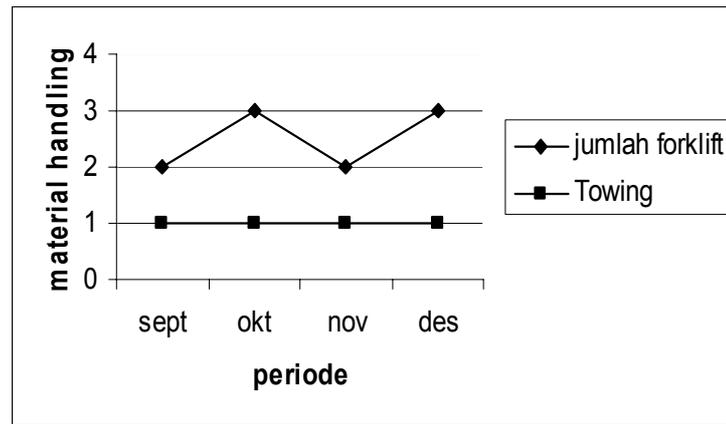
Kebutuhan untuk *man power* Junbiki lebih sedikit dibandingkan sistem Kanban, karena pada Junbiki elemen kerja dari *man power* lebih sedikit dibandingkan dengan sistem Kanban sehingga total waktu yang dibutuhkan pada metode Junbiki lebih kecil dibandingkan dengan Kanban sistem. Selain elemen kerja yang lebih sedikit, pada metode Junbiki kegiatan pengecekan Kanban yang datang ke perusahaan ditiadakan, karena proses persiapan dan pengiriman *part* ke *store area* dilakukan oleh pihak supplier, sehingga operator yang bertugas untuk mengecek tiap Kanban yang datang tidak ada, operator tersebut hanya memastikan urutan *part* harus sesuai dengan *supplier tag* yang tertera pada *dolly*.

2.4 Perbandingan Kebutuhan *Material Handling*

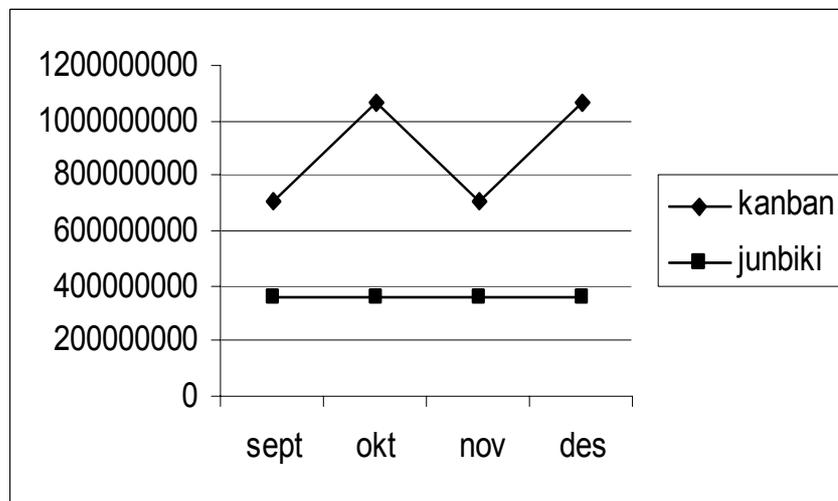
Material handling yang digunakan pada kedua metode ini berbeda, untuk sistem Kanban menggunakan *forklift* sedangkan metode Junbiki menggunakan *towing*. Grafik pemakaian *material handling* untuk setiap periode dapat dilihat pada Gambar 7, terlihat bahwa dengan metode Junbiki jumlah *material handling* konstan yaitu 1 *material handling* (MH), sedangkan pada sistem Kanban berfluktuatif di kisaran 2 sampai 3 *material handling* (MH), hal ini menunjukkan bahwa metode Junbiki efektif dan efisien untuk diterapkan.

2.5 Perbandingan Nilai Investasi Sistem Kanban dengan Metode Junbiki

Untuk menerapkan kedua metode ini diperlukan investasi tanah dan peralatan lainnya, seperti lampu merkuri, *towing*, *forklift* dan komputer. Secara Grafik 8 adalah perbandingan antara nilai investasi antara sistem Kanban dengan metode Junbiki. Meskipun jumlah investasi dengan metode Junbiki lebih banyak, tetapi nilai investasi metode Junbiki lebih kecil dibandingkan dengan sistem Kanban, karena jumlah barang investasinya lebih kecil dengan harga yang lebih murah. Metode Junbiki relatif lebih stabil dibandingkan dengan sistem Kanban, semakin besar volume produksi maka nilai investasi semakin banyak, sedangkan metode Junbiki semakin besar volume produksi nilai investasi tetap konstan, hal ini membuktikan bahwa metode Junbiki juga efektif untuk menekan nilai investasi dibandingkan sistem Kanban.



Gambar 7. Pemakaian *Material Handling*



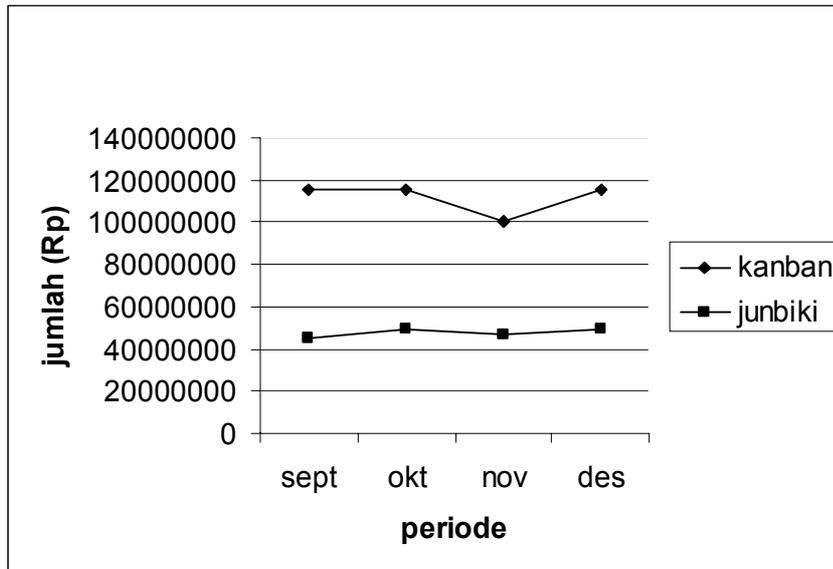
Gambar 8. Grafik Nilai Investasi (juta Rp)

2.6 Perbandingan Nilai Konsumsi Energi

Nilai investasi energi berperan dalam penentuan harga jual suatu produk, semakin besar konsumsi energi suatu perusahaan maka semakin tidak efisien perusahaan tersebut. Penentuan banyaknya lampu merkuri yang dipakai didapat dari persamaan berikut:

$$\text{Banyaknya lampu} = \frac{\text{luas ruang}}{\text{jangkauan lampu}} \tag{10}$$

Nilai konsumsi energi untuk periode Oktober, November, dan Desember dapat dilihat pada Gambar 9. Terlihat bahwa metode Junbiki memiliki nilai konsumsi energi lebih kecil dibandingkan sistem Kanban, hal ini membuktikan metode Junbiki mampu menekan pemakaian energi pada produksi. Reduksi ini dimungkinkan karena pada metode Junbiki, luas ruangan yang dipakai lebih kecil dibandingkan dengan sistem Kanban, dan juga penggunaan lampu merkuri yang lebih sedikit, serta penggunaan alat yang efektif dan efisien.



Gambar 9. Nilai Konsumsi Energi Kanban dan Junbiki

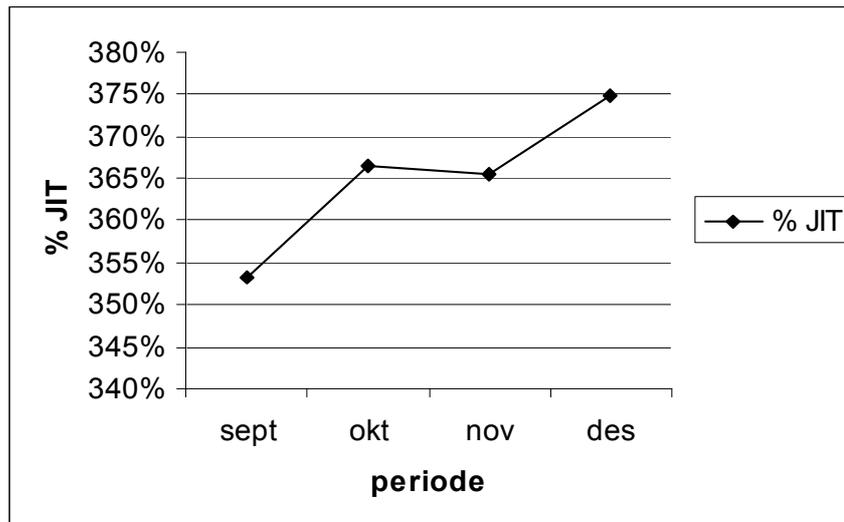
2.7 Perbandingan Biaya pada Junbiki dan Kanban

Biaya yang terjadi pada sistem Kanban adalah biaya pengiriman, *unloading* menggunakan *material handling (forklift)*, simpan, kualitas, (biaya tenaga kerja, biaya untuk alat kompresor angin untuk melindungi komponen dari debu, plastic untuk menutupi komponen). Biaya yang terjadi pada metode Junbiki adalah biaya pengiriman, *fax, unloading* menggunakan *material handling (lifter)*. Bila melihat komponen-komponen biaya pada kedua sistem diatas, maka biaya-biaya yang terjadi pada metode Junbiki lebih kecil dibandingkan dengan sistem kanban. Berarti dari segi biaya, metode Junbiki lebih unggul daripada sisten Kanban.

2.8 Metode Junbiki dan Sistem Kanban Ditinjau dari Konsep JIT

Bila dilihat dari konsep JIT maka kedua metode sudah memenuhi syarat diatas, dimana metode Junbiki merupakan pengembangan dari sistem Kanban. Pada metode Junbiki, barang dikirim ke line produksi sesuai dengan jumlah dan model yang akan dibuat, dan pada saat yang tepat. Setiap 10 menit barang akan disuplai ke line produksi sehingga tidak terjadi penumpukan barang di line produksi. Untuk melihat peningkatan JIT periode September, Oktober, Nopember, dan Desember dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.

Dapat dilihat bahwa untuk setiap periode mengalami peningkatan kecuali pada periode November grafik mengalami koreksi dan nilai JIT menjadi turun, hal ini dapat terjadi karena pada periode ini produksi turun dari 360 unit pada periode Oktober, menjadi 248 unit pada periode November. Tetapi penurunan ini bukan berarti bahwa metode Junbiki tidak baik, tetapi dari grafik bisa dilihat semakin besar volume produksi, maka metode ini sangat efektif, yang ditunjukkan pada periode Desember dengan produksi meningkat mencapai 384 unit. Gambar 10 menunjukkan peningkatan yang cukup besar, dengan demikian metode Junbiki merupakan metode yang cukup baik untuk diterapkan pada perusahaan.



Gambar 10. Peningkatan JIT

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, metode Junbiki lebih baik dibandingkan dengan sistem kanban, hal ini dapat dilihat dari perbandingan kebutuhan ruang, tenaga kerja, energi, dan investasi. Dari semua grafik menunjukkan, pada periode November metode Junbiki mengalami penurunan prestasi (*point*), karena pada periode November volume produksi menurun. Dari sini dapat disimpulkan bahwa metode Junbiki baik digunakan pada tingkat produksi dan variasi yang besar, sebaiknya semakin kecil volume produksi, maka metode Junbiki semakin tidak efektif.

Peningkatan performansi JIT yang paling besar adalah pada periode Desember, karena pada periode ini volume produksi paling besar, sedangkan penurunan performansi JIT pada periode November disebabkan oleh menurunnya volume produksi. Dalam kondisi ini metode Junbiki lebih baik dibandingkan dengan sistem Kanban, peningkatan performansi JIT ini akan terus menjadi baik apabila volume produksi bertambah banyak karena metode Junbiki akan semakin efektif apabila digunakan pada jumlah produksi yang bervariasi dan dalam jumlah yang banyak.

Salah satu penghematan pada metode Junbiki adalah efisiensi dalam sektor tenaga kerja (MP) dan efisiensi konsumsi energi. Terlihat bahwa kedua metode menunjukkan penggunaan sumber daya yang efisien, tetapi apabila dibandingkan, maka untuk pemakaian energi, keduanya berimbang, kondisi ini disebabkan oleh faktor produksi, yang pada periode November yaitu pada tingkat produksi yang rendah, energi yang dipakai sama dengan tingkat produksi tinggi, sedangkan pada sistem Kanban, besarnya energi yang dikeluarkan ditentukan oleh tingkat produksi. Dari kondisi dapat dinyatakan bahwa metode Junbiki lebih baik diterapkan untuk tingkat produksi yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Cullen, J., 2002. "E-kanban: Automobile Production Professional Relationship Communication", *Kanban Journal*, pp. 1-10.
- Monden, Y., 1993. *Sistem Produksi Toyota: Suatu Ancangan Terpadu Untuk Penerapan JIT*, Buku Ke-1, Toyota Astra Motor, hal. 1-12.
- Monden, Y., 1993. *Sistem Produksi Toyota: Suatu Ancangan Terpadu Untuk Penerapan JIT*, Buku Ke-2, Yayasan Toyota Astra Motor, hal. 6-23.
- Anonim, 2002. *Image Of Order Base On Kanban*, Toyota Motor Manufacturing Indonesia Jakarta.
- Drickhammer, D., 2005. "The Kanban E-volution", *Material Handling Management*, ABI/INFORM Global, vol. 60, no. 1, p. 24.
- Gottesman, K., 1991. "JIT Manufacturing is More Than Inventory Programs Industrial Engineering and Delivery Schedules", *ABI/INFORM Global*, vol. 23, no. 5, pp. 19.
- Rooney, J., and Michael, 2005. "Toyota Production Meets Large Scale Change: A Synergy for Sustainable Improvement", *Organization Development Journal*, vol. 23, no. 1, ABI/INFORM Global, p. 21.
- Chasusse, S., 2000. "Anatomy of a Kanban: A Case Study", *Production and Inventory Management Journal*, Fourth Quarter, vol. 41, no. 4, pp. 11-16.
- Hum, S.H., and C.K. Lee, 1998. "JIT Scheduling Rules: A Simulation Evaluation", *Omega*, vol. 26, no. 3, pp. 381-395.
- Frein, Y., and Y. Dallery, 1995. "On the Design of Generalized Kanban Control Systems", *International Journal of Operation & Production Management*, vol. 15, no. 9, pp. 158-184.
- <http://faculty.washington.edu/krumme/systems/kanban.htm>, ditelusuri pada tanggal 15 Januari 2005.
- <http://web.mit.edu/manuf-sys/www/amb.summary.html>, ditelusuri pada tanggal 2 Desember 2004.