

PERANCANGAN SISTEM KANBAN UNTUK PELANCARAN PRODUKSI DAN MEREDUKSI KETERLAMBATAN

Sri Hartini, Indah Rizkiya

Program Studi Teknik Industri Universitas Diponegoro
Prof Sudarto Tembalang, Semarang, Telp. 024-7460052
ninikhidayat@yahoo.com

Abstrak

PT X Motor sering mengalami produksi minus setiap bulannya . Permasalahan keterlambatan pengiriman *part* dari *warehouse* ke *line* produksi karena sistem *supply material* yang belum terstruktur, sehingga terjadi *line stop*. Untuk memenuhi target produksi maka dilakukan *overtime* tambahan, sehingga biaya yang ditanggung perusahaan akibat tidak tepatnya sistem *supply material* menjadi tinggi. Penelitian ini mencoba untuk mengusulkan sistem pengiriman *part* ke *line* produksi dengan menggunakan sistem *kanban* yang diharapkan mampu mengantisipasi terjadinya *line stop* akibat kekurangan *part*. Penelitian ini berhasil merancang sistem *kanban*, kartu *kanban* dan menentukan jumlah *kanban* beredar.

Kata Kunci: sistem *kanban*, *line stop*, keterlambatan pengiriman *part*

Abstract

PT X Motor often experience minus production each month. Problems delay delivery of part of the production line to the warehouse for material supply system is not structured, resulting in the stop line. To meet the production target then performed additional overtime, so the cost to the company due to not exactly be high material supply system. This study tries to propose a delivery system parts to the production line using a kanban system are expected to anticipate the line stops due to lack of parts. This study succeeded in designing a kanban system, kanban cards and determine the number of kanban in circulation.

Keywords: *kanban system, line stop, delay the delivery part*

PENDAHULUAN

Sistem *Just-in-Time* (JIT) diperkenalkan oleh Toyota Motor Corporation. Dalam sistem ini aliran kerja dikendalikan oleh operasi berikutnya dimana setiap stasiun kerja memperoleh inputan dari output stasiun kerja berikutnya sesuai dengan kebutuhan, sehingga hanya *final assembly line* yang menerima jadwal produksi. Sistem ini disebut dengan sistem *pull* (sistem). (Gaspersz, 2004)

Tujuan JIT adalah mengurangi ongkos produksi dan meningkatkan produktivitas dengan cara menghilangkan pemborosan yang ada pada perusahaan melalui aktivitas perbaikan secara terus menerus. (Monden, 1995)

Apabila sumber daya produksi (tenaga kerja, fasilitas produksi, dan persediaan) ditemukan lebih banyak daripada yang dibutuhkan dapat menyebabkan

pemborosan karena hanya akan menambah biaya namun tidak menambah nilai.

Sistem JIT merupakan suatu sistem produksi yang berfungsi untuk mengintegrasikan keseluruhan *part* sistem dalam menghasilkan produk. Sedangkan sistem *kanban* merupakan sistem informasi produksi yang digunakan untuk mencapai kondisi JIT.

PT X Motor sering mengalami *production minus* setiap bulannya. Dari data pada bulan Agustus 2007, PT. X mengalami minus produksi sebesar 18 produk dalam 10 hari. Untuk memenuhi target produksi perlu dilakukan *overtime*. Keterlambatan *part* dikarenakan belum adanya suatu sistem *supply material* dari *warehouse* ke *line* produksi. Sehingga pengiriman *part* dari *warehouse* ke *line* produksi tidak teratur. Pada *line* produksi terjadi *line stop* dikarenakan kurangnya

supply material ke line produksi. Rata-rata keterlambatan 3.81 menit.

Penelitian ini bertujuan untuk memberi usulan mengenai penerapan sistem kanban pada pengiriman part di line produksi. Dan memberikan analisa manfaat dan keunggulan dari penerapan sistem kanban.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian meliputi :

1. Pendahuluan : identifikasi masalah, menetapkan tujuan penelitian dan membuat batasan serta asumsi penelitian
2. Perancangan Sistem Kanban Tunggal disesuaikan dengan sistem Perusahaan
3. Penghitungan Jumlah Kanban

Untuk setiap part produk yang mengalir di dalam sistem produksi dengan kanban, harus disertai kanban sebagai bukti dan alat kontrol visual penarikan maupun perintah produksi. Untuk menghitung jumlah perputaran kanban tiap part digunakan persamaan 1 [fogarty 1981, hal 591]:

$$N \geq \frac{D(M+P)(1+S)}{Q} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- N = Jumlah kanban beredar
- D = Kebutuhan part per jam (unit)
- M = Waktu tunggu total (jam)
- P = Waktu set-up rata-rata part (jam)
- S = Faktor keamanan
- Q = Jumlah part untuk 1 unit kanban (unit)

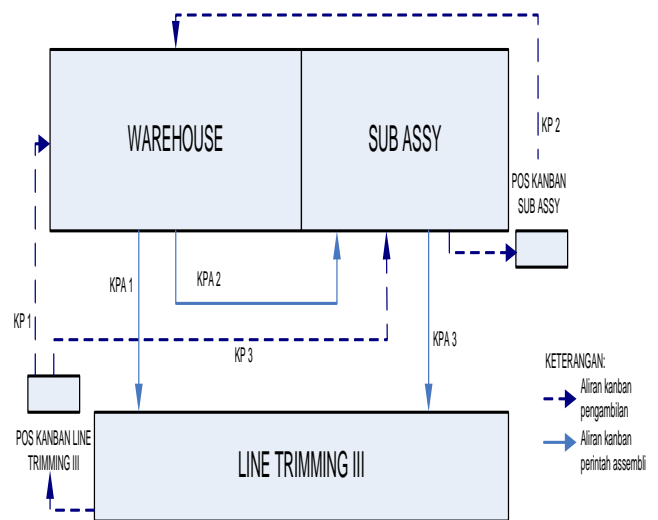
4. Penentuan Jadwal dan Estimasi Keterlambatan
5. Analisa
6. Kesimpulan

HASIL PENELITIAN

1. Perancangan dan Prosedur Teknis Sistem Kanban

Identifikasi Kebutuhan Kanban

Dari kondisi bagian produksi khususnya *Trimming III* yang memproduksi CJM (T120 SS), maka dilakukan identifikasi kanban yang dibutuhkan sebagai sarana informasi kebutuhan material. Usulan kebutuhan kanban untuk mengimplementasikan sistem kanban pada line produksi CJM dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1 Identifikasi Aliran Kanban

- Kanban Penarikan 1 (KP 1)
Kanban ini berasal dari *line trimming III* yang ditujukan kepada *warehouse* dengan maksud untuk meminta part dari *warehouse* agar dikirim ke *line trimming III*. Setiap work station pada pada *line trimming III* memiliki kanban jenis ini karena setiap work station tersebut membutuhkan supply part dari *warehouse*.
- Kanban Penarikan 2 (KP 2)
Kanban ini berasal dari *sub assy* yang ditujukan kepada *warehouse* dengan maksud untuk meminta part dari *warehouse* agar dikirim ke *sub assy*. Sama halnya dengan kanban penarikan 1 karena jenis kanban ini juga diletakkan disetiap work station *sub assy*.
- Kanban Penarikan 3 (KP 3)
Kanban ini berasal dari *line trimming III* yang ditujukan kepada *sub assy* dengan maksud untuk meminta part hasil rakitan dari *sub assy* agar dikirim ke *line trimming III*.
- Kanban Perintah Asembli 1 (KPA 1)
Disebut Kanban Perintah Asembli karena proses yang terjadi adalah proses asembli. Kanban ini merupakan jawaban dari Kanban penarikan 1. Kanban Perintah Asembli datang bersama part yang dibutuhkan untuk proses perakitan dari *warehouse* ke *line trimming III* untuk setiap work station-nya.
- Kanban Perintah Asembli 2 (KPA 2)

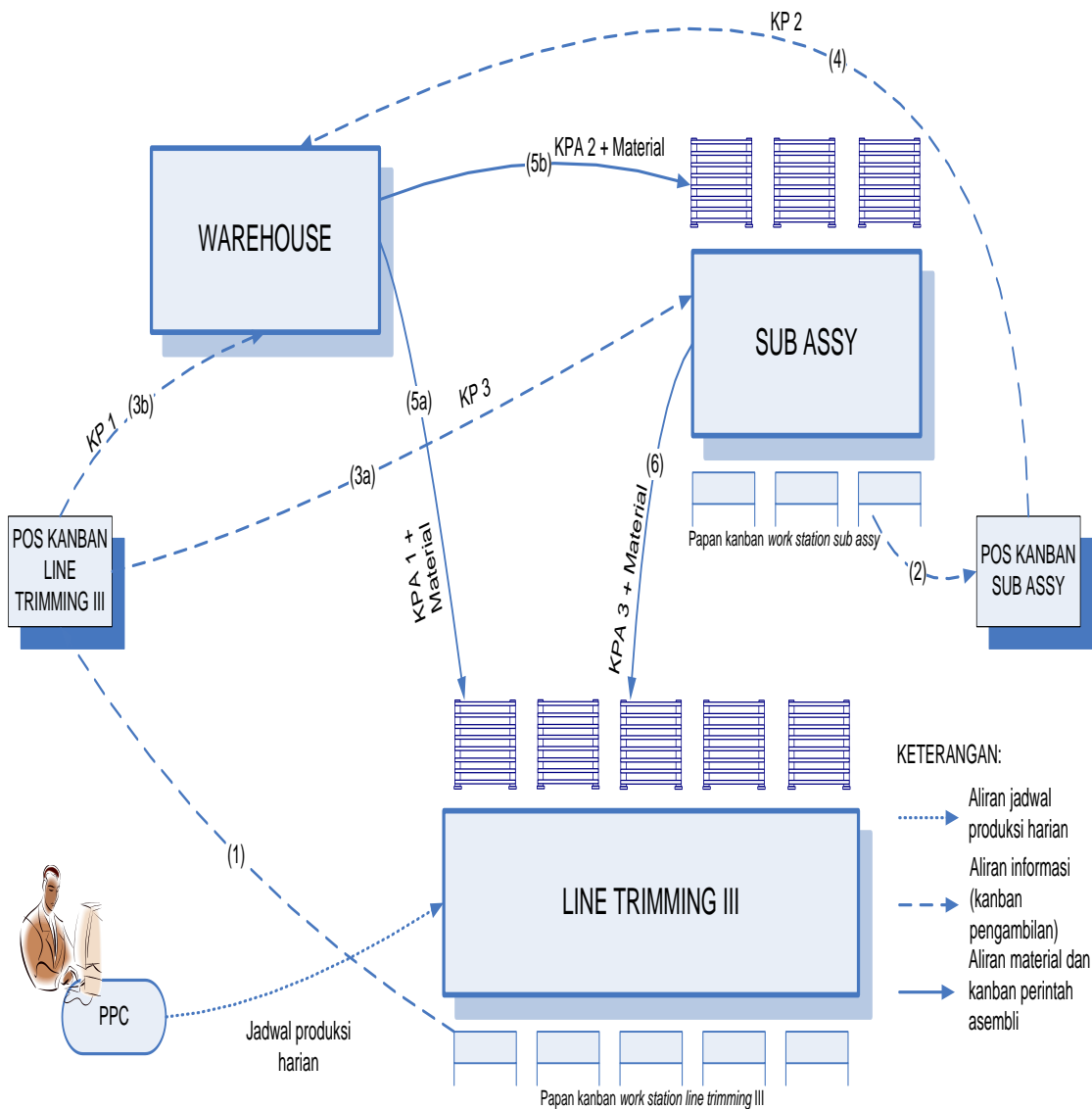
Sama halnya Kanban Perintah Asembli 1, kanban ini datang bersama *part* yang dibutuhkan pada *subb assy* sebagai jawaban atas kanban penarikan 2.

- Kanban Perintah Asembli 3 (KPA 3)
 Kanban ini datang bersama *part* hasil rakitan dari *subb assy* yang dibutuhkan pada *line trimming III* untuk dirakit bersama *part* lainnya pada *work station* yang dituju. Kanban ini merupakan jawaban atas kanban penarikan 3.

Prosedur Teknis Penerapan Kanban

Dari identifikasi kebutuhan yang telah dilakukan, maka dapat diketahui susunan prosedur informasi dan material

untuk mendukung usulan penerapan sistem kanban di *line* produksi produk CJM (T120SS). Secara grafis aliran informasi dan material dapat dilihat pada gambar 2 serta prosedur urutan yang diawali dari perintah pelaksanaan produksi yang dikeluarkan oleh bagian PPC. Penjadwalan produksi harian yang dikeluarkan oleh bagian PPC disampaikan pada bagian produksi. Hasil produksi dalam satu hari akan diinformasikan kembali kepada bagian PPC untuk disesuaikan dengan rencana produksi harian.



Gambar 2 Prosedur Teknis Penerapan Kanban

Dari gambar 2 diatas dapat diketahui prosedur teknis penggunaan kanban yaitu:

- (1) Saat tanda peringatan produksi berbunyi, maka *helper* yang berada di *line trimming* III mulai mengambil kartu kanban dari setiap *work station* yang diletakkan pada papan kanban oleh operator pada saat mengambil *part* pertama. Kanban yang terletak pada papan tersebut diambil dan dikumpulkan pada pos kanban *line trimming* III berdasarkan pada tujuan kanban baik menuju *warehouse* ataupun *sub assy*.
- (2) Saat yang bersamaan dengan prosedur (1) *helper* yang berada di *sub assy* juga mengumpulkan kanban yang berada pada papan di setiap *work station* area *sub assy*. Kemudian membawanya ke pos kanban *sub assy* untuk dikelompokkan berdasarkan gudang tempat penyimpanan *part* yang dibutuhkan yaitu gudang Lokal, CKD, atau *Welding*.
- (3) Kanban yang telah dikelompokkan berdasarkan tujuannya pada pos kanban *line trimming* III akan dikirimkan ke tujuan masing-masing. Kanban dengan tujuan *sub assy* akan dikirimkan sesuai dengan *work station* yang dituju (3a) dan dengan tujuan *warehouse* akan diambil oleh petugas dari masing-masing gudang (3b).
- (4) Kanban penarikan dari pos kanban *sub assy* ke *warehouse* akan diambil oleh petugas dari masing-masing gudang.
- (5) Gudang yang telah menerima kanban penarikan baik dari *line trimming* III ataupun dari *sub assy* akan mengirimkan *part* yang diminta sesuai dengan nama *part* dan jumlah yang tercantum pada kanban penarikan tersebut. Pengiriman *part* dilakukan bersama kanban perintah asembli baik ke *line trimming* III (5a) dan ke *sub assy* (5b). Pengiriman *part* akan langsung dikirimkan ke *work station* yang membutuhkan sesuai yang tertera pada kanban penarikan.
- (6) Setelah menerima kanban penarikan di *line trimming* III maka akan dilakukan pengiriman *part* hasil rakitan dari *sub assy* ke *work station* yang tertera pada kanban penarikan. *Part* yang dibutuhkan

akan dikirimkan bersama kanban perintah asembli.

Proses pengiriman *part* dari *warehouse* ke *sub assy* ataupun ke *line trimming* III akan dilakukan oleh pekerja dari masing-masing gudang. Sedangkan pengiriman *part* dari *sub assy* ke *line trimming* III akan dilakukan oleh *helper* yang merupakan pekerja dari *line* produksi.

2. Perancangan Kartu Kanban

Sesuai dengan fungsi kanban sebagai media informasi, maka rancangan kanban harus dapat memberikan informasi secara detil mengenai identitas *part*, asal dan tujuan kanban, jumlah *part* /kanban, dll. Dalam penelitian ini kanban yang penulis rancang ada dua yaitu:

a. Kanban Penarikan

WITHDRAWAL KANBAN		
ORIGIN WAREHOUSE	WAREHOUSE	RACK NUMBER
	LOKAL	9
DESTINATION LINE TRIMMING III STATION 5	PART NUMBER : MB847113	
	PART NAME : Head Lamp LH	
	PRODUCT TYPE : T120SS PU	
KANBAN NUMBER	QTY/KANBAN	TOOL
1/2	20	BOX

Gambar 3 Withdrawal Kanban

b. Kanban Perintah Asembli

INSTRUCTION ASSEMBLY KANBAN		
KANBAN NUMBER	WAREHOUSE	STATION
1/2	LOKAL	5
QTY/KANBAN	PART NUMBER : MB847113	
20	PART NAME : Head Lamp LH	
	PRODUCT TYPE : T120SS PU	
TOOL	PROCESS	
BOX	LINE TRIMMING III	

Gambar 4 Instruction Assembly Kanban

Dibawah ini merupakan penjelasan dari keterangan-keterangan yang terdapat pada kartu kanban yaitu:

- *Origin*

Memberikan informasi mengenai asal *part* baik *part* dari gudang

penyimpanan maupun kode rak tempat penyimpanan *part* tersebut.

- **Destination**
Memberikan informasi mengenai tujuan pengiriman *part*. *Destination* merupakan tempat yang membutuhkan *part* tersebut dan yang mengirimkan kanban penarikan (*withdrawal kanban*)
- **Part Number**
Memberikan informasi mengenai kode *part* yang akan diambil oleh kanban dan akan dikirimkan ke tempat yang membutuhkan *part* tersebut. Tata cara penulisan kode *part* merupakan kebijaksanaan perusahaan.

- **Part Name**
Tidak jauh berbeda dengan *part number*. Hanya saja yang isikan pada bagian ini adalah nama *part* yang akan di ambil oleh kanban. Masing-masing *part name* memiliki *part number* yang berbeda.

- **Product Type**
Memberikan gambaran produk yang akan diarakit dengan menggunakan *part* yang tertera pada kartu kanban tersebut.

- **Quantity / Kanban**
Menunjukkan kapasitas *part* per kanban. Dalam contoh pada gambar 4.5 *part* mirror assy memiliki kapasitas 20 unit per kanban.

- **Tool**
Tool menunjukkan tempat atau alat yang digunakan untuk membawa *part* tersebut dalam hal ini digunakan box.

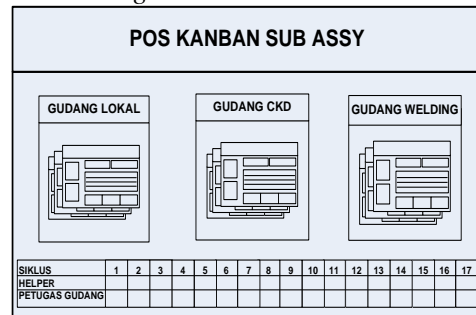
- **Kanban Number**
Menunjukkan jumlah kanban yang beredar. $\frac{1}{2}$ menggambarkan bahwa yang digunakan adalah kanban pertama dari dua buah kanban yang ada.

3. Perancangan Pos Kanban

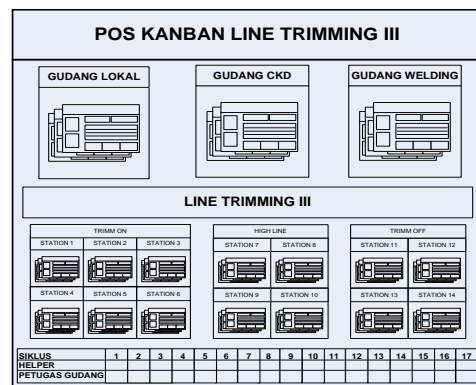
Perancangan pos kanban penting dilakukan dikarenakan pos kanban merupakan tempat persinggahan kanban penarikan untuk dikelompokkan berdasarkan tujuan yang tercantum pada kanban tersebut. Dalam penelitian ini digunakan dua jenis pos kanban yaitu

pos kanban *sub assy* dan pos kanban *line trimming III*.

- Perancangan Pos Kanban *Sub assy*
- Perancangan Pos Kanban *Line trimming III*



Gambar 5 Desain Pos Kanban *Sub assy*



Gambar 6 Desain Pos Kanban *Line trimming III*

4. Penentuan Jumlah Kanban

Sebelum menentukan jumlah kanban, peneliti harus memastikan data waktu baku dari setiap aktivitas. Data-data tersebut dirinci pada tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi Data Waktu Baku

Data Waktu	Waktu Baku (menit)
Pengumpulan Kanban <i>line</i>	4.484
Pengumpulan Kanban pada Sub	1.145
Pengiriman Kanban Sub ke warehouse	1.096
Pengiriman Kanban <i>line</i> ke warehouse	0.961
Pengiriman Kanban <i>line</i> ke sub	0.606
Supply material dari warehouse ke sub assy	1.649
Supply material dari warehouse ke <i>line</i>	2.645
Supply material dari Sub Assy ke <i>line</i>	1.018
Persiapan Kanban pada <i>warehouse</i>	6.002

- **Penentuan Jumlah Kanban *Line trimming* III**

- **Pengiriman Part dari Warehouse ke *Sub Assy***

Part yang akan dibahas adalah *Br. Mud Guard LH* yang berasal dari *warehouse* untuk dikirimkan ke *Sub Assy*.

- Jumlah *part* per rak = 20 unit
- Jumlah *part* per unit = 1 *part*
- *Actual tack time* = 12 menit
- *Safety factor* = 0.3
- Waktu Pengumpulan kanban = 1.145 menit
- Waktu *supply material* = 1.649 menit
- Waktu pengiriman kanban = 1.096 menit

Dari data diatas dapat dilakukan perhitungan jumlah kanban dibawah ini:

1. Kebutuhan *part* per menit

$$D = \frac{\text{Jml produksi/hari} \times \text{penggunaan/unit}}{\text{Waktu kerja / hari (menit)}} = \frac{40 \times 1}{8 \times 60} = 0.083/\text{menit}$$

2. Total waktu tunggu

$$\begin{aligned} &\text{Waktu perakitan kanban} \\ &= \frac{\text{jumlah part per kanban} \times \text{tack time}}{\text{Jumlah part per unit}} \\ &= \frac{20 \text{ unit} \times 12 \text{ menit}}{1} \\ &= 240 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Total waktu tunggu} \\ &= \text{Waktu perakitan kanban} + \text{Waktu Pengumpulan kanban} + \text{Waktu pengiriman kanban} + \text{Waktu supply material} \\ &= 240 + 1.145 + 1.64 + 1.096 \\ &= 243.890 \text{ menit} \end{aligned}$$

3. Waktu *Set Up*

Waktu *set up* disini adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyiapkan *part* sebelum dilakukan perakitan. Waktu setup maksimal 0.5 menit.

4. Jumlah kanban yang beredar

$$N \geq \frac{0.083(243.890+1)(1+0.3)}{20}$$

$$N \geq 1.324 \approx 2 \text{ unit kanban}$$

Jumlah kanban yang beredar untuk *Br. Mud Guard LH* adalah 2 unit kanban.

- **Pengiriman Part dari Warehouse ke *Line Trimming* III**

Part yang akan dibahas adalah *Head Lamp LH* yang berasal dari

warehouse untuk dikirimkan ke *line trimming* III pada *station* 4LH.

- Jumlah *part* per rak = 20 unit
- Jumlah *part* per unit = 1 *part*
- *Actual tack time* = 13 menit
- *Safety factor* = 0.3
- Waktu Pengumpulan kanban = 4.484 menit
- Waktu *supply material* = 2.645 menit
- Waktu pengiriman kanban = 0.961 menit

Dari data diatas dapat dilakukan perhitungan jumlah kanban dibawah ini:

1. Kebutuhan *part* per menit

$$D = \frac{\text{Jml produksi/hari} \times \text{penggunaan/unit}}{\text{Waktu kerja / hari (menit)}} = \frac{36 \times 1}{8 \times 60} = 0.075/\text{menit}$$

2. Total waktu tunggu

$$\begin{aligned} &\text{Waktu perakitan kanban} \\ &= \frac{\text{jumlah part per kanban} \times \text{tack time}}{\text{jumlah part per unit}} \\ &= 260 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Total waktu tunggu} \\ &= \text{Waktu perakitan kanban} + \text{Waktu Pengumpulan kanban} + \text{Waktu pengiriman kanban} + \text{Waktu supply material} \\ &= 268.090 \text{ menit} \end{aligned}$$

3. Waktu *set up* yang dibutuhkan maksimal 0.5 menit.

4. Jumlah kanban yang beredar

$$N \geq \frac{0.075(268.090+1)(1+0.3)}{20}$$

$$N \geq 1.309 \approx 2 \text{ unit kanban}$$

Jumlah kanban yang beredar untuk *Head Lamp LH* adalah 2 unit kanban. Untuk *part-part* lain yang dapat dihitung dengan teknik yang sama.

- **Pengiriman part dari *Sub Assy* ke *Line Trimming* III**

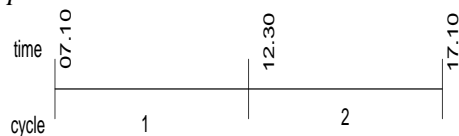
Part yang akan dibahas adalah *Assy rear axle* yang berasal dari *sub assy* untuk dikirimkan ke *line trimming* III pada *station* 3 LH.

- Jumlah *part* per rak = 12 unit
- Jumlah *part* per uni = 1 *part*
- *Actual tack time* = 13 menit
- *Safety factor* = 0.3
- Waktu Pengumpulan kanban = 4.484 menit

- Waktu *supply material* = 1.018 menit
 - Waktu pengiriman kanban = 0.606 menit
- Dari data diatas dengan cara yang sama maka diperoleh hasil sebagai berikut :
1. Kebutuhan *part* per menit = 0.075/menit
 2. Total waktu tunggu = 156 menit
 3. waktu *set up* = 0.5 menit
 4. Jumlah Kanban beredar 2

a. Jadwal Pengumpulan Kanban *Line Trimming III*

Untuk jadwal pengumpulan *part* dengan jumlah pemakaian berbeda melalui proses perhitungan yang sama dengan jumlah pemakaian 1 *part* / unit.



Gambar 7 Jadwal pengumpulan kanban per hari *line trimming III*

b. Estimasi Jadwal Pengiriman dan Tingkat Persediaan

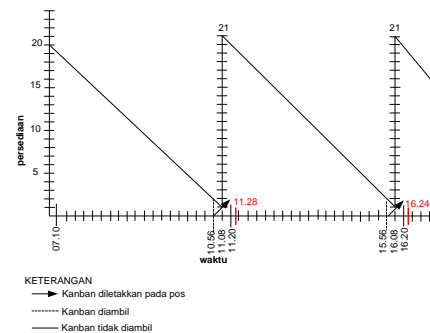
Sub Assy

Dibawah ini merupakan penentuan tingkat persediaan maksimal pada area perakitan *sub assy* dimana *part* berasal dari *warehouse*. Data-data yang dibutuhkan:

- *Tack time* pemakaian *part sub assy* = 12 menit
- *Lead time part* pada *sub assy* = 9.696 menit

Untuk *part* yang tergolong medium *part* dalam *sub assy* tidak adanya variasi jumlah pemakaian per unit produk dan jumlah *part* per unit kanban. Sehingga tidak adanya variasi jadwal pengiriman dan estimasi tingkat persediaan. Tingkat persediaan maksimum untuk *medium part* pada *sub assy* dapat digambarkan secara grafis untuk tingkat persediaan *part* pada *Br. Mud Guard LH* dengan jumlah pemakaian

komponen per unit sebesar 1 dan jumlah komponen 20 unit per rak.



Gambar 8 Jadwal pengiriman dan tingkat persediaan pada *sub assy* dengan 1 *part* /unit dan kapasitas per rak 20 unit

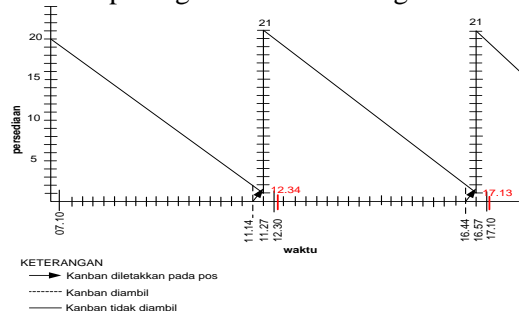
Line Trimming III

Dibawah ini merupakan penentuan tingkat persediaan maksimal pada area perakitan *line trimming III* dimana *part* berasal dari *warehouse*. Data-data yang dibutuhkan yaitu:

- *Tack time* pemakaian *part* pada *line trimming III* = 13 menit
- *Lead time part* pada *line trimming III* = 13.896 menit

Dengan variasi pemakaian *part* per unit dan variasi jumlah *part* per unit kanban untuk tipe unit CJM maka terdapat 5 macam variasi status persediaan *medium part* pada *line trimming III* yang berasal dari *warehouse*. Gambar 9 merupakan gambaran grafisnya.

Tingkat persediaan maksimum untuk *medium part* pada *line trimming III* dapat digambarkan secara grafis.



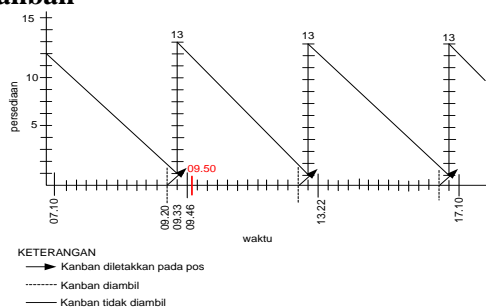
Gambar 9 Jadwal pengiriman dan tingkat persediaan pada *line trimming III* dengan penggunaan 1 *part* per unit dan kapasitas per rak 20 unit

Untuk estimasi tingkat persediaan pada *line trimming* III dengan variasi jumlah pemakaian per unit dan jumlah part per unit kanban untuk *medium part* dapat dihitung dengan cara yang sama.

Tingkat persediaan maksimum untuk *medium part* pada *line trimming* III dapat digambarkan secara grafis untuk *part assy rear axle* dengan jumlah pemakaian komponen per unit sebesar 1 dan jumlah komponen 12 unit per rak pada Gambar 10.

ANALISIS

Analisa Prosedur Teknis Penggunaan Kanban



Gambar 10 Jadwal pengiriman dan tingkat persediaan pada *line trimming* III dengan penggunaan 1 part per unit dan kapasitas per rak 12 unit

Prosedur teknis memberikan gambaran mengenai teknik penerapan kanban mulai dari pengumpulan kanban dari setiap *work station* sampai pada pengiriman kanban perintah assembly yang dikirimkan bersama material yang dibutuhkan sesuai dengan alamat yang tertera pada kanban. Pada gambar 2 dijelaskan mengenai aliran informasi dan aliran material pada departemen *trimming* III untuk menghasilkan satu unit produk tipe CJM (T120SS). Proses perintah produksi yang dikeluarkan oleh bagian PPC disampaikan ke bagian produksi (*trimming* III) dan *part control* yang terkait langsung dalam proses produksi untuk menghasilkan unit- produk CJM. Bagian *part control* akan membuat jadwal pemesanan part ke *vendor* untuk dikirim berdasarkan jadwal yang telah ditentukan.

Melalui prosedur teknis, proses-proses yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem kanban dapat diidentifikasi sehingga dapat

didesain sesuai dengan kebutuhan, sehingga terjadi kelancaran proses sebab pedoman-pedoman mengenai hal tersebut telah dimiliki.

Analisa Desain Pos Kanban

Pos kanban merupakan tempat dimana kanban yang telah dikumpulkan dari masing-masing *work station* disetiap area dikumpulkan dan dipisahkan berdasarkan tujuan yang tertera pada kanban tersebut. Adanya pos kanban akan membantu para petugas gudang, karena petugas hanya akan mengirimkan kanban berdasarkan keterangan yang tertera pada pos kanban tersebut (kanban telah dipisahkan berdasarkan tujuannya), sehingga proses pengumpulan dan pengiriman kanban dapat berjalan dengan lancar. Disamping itu pos kanban juga berfungsi sebagai informasi apakah para *helper* dan petugas gudang telah menjalankan tugasnya. Berdasarkan kegiatan yang terlibat dalam perakitan mobil niaga tipe T120SS maka terdapat dua pos kanban yaitu pos kanban *line trimming* III dan pos kanban *sub assy*. Dimana pos kanban *line trimming* III akan melayani kanban yang dibutuhkan oleh *line* tersebut dan pos kanban *sub assy* akan melayani kanban yang dibutuhkan *sub assy*.

Analisa Desain Kartu Kanban

Kartu kanban didesain agar mudah dimengerti oleh pembacanya terutama *helper* dan petugas gudang. Dikarenakan fungsi kanban sebagai media informasi maka kanban tersebut harus dapat memberikan informasi yang dibutuhkan dan memberikan kemudahan dalam membaca kartu.

Analisa Jumlah Kanban yang Beredar

Kanban dibutuhkan untuk mengetahui jumlah *part* yang diminta oleh *work station* sesudahnya dari proses perakitan sebelumnya. Jumlah kanban yang beredar hendaknya dibatasi untuk mengendalikan jumlah *part* yang mengalami sirkulasi. Karena semakin banyak kanban yang beredar maka semakin banyak pula jumlah *part* yang berada di *line* produksi. Begitu pula sebaliknya semakin sedikit jumlah kanban maka semakin sedikit jumlah *part* yang berada di *line* produksi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya *line stop*.

Untuk menghindari terjadinya kejadian tersebut maka perlu ditentukan jumlah kanban yang beredar agar sistem dapat berjalan dengan baik. Seperti yang terdapat pada pengolahan data, jumlah kanban yang beredar untuk *Head Lamp* LH dapat diketahui dengan unsur-unsur dibawah ini yaitu:

- Kebutuhan *part* per menit.
Jumlah *part Head Lamp* LH sebesar 0.062 unit/menit atau 3.714 4 unit/jam artinya dalam satu jam harus tersedia 4 buah *part*.
- Total waktu tunggu
Hasil yang diperoleh untuk total waktu tunggu *part Head Lamp* LH adalah 268.090 menit. Total waktu tunggu *part* yang satu akan berbeda dengan yang lain jika jumlah pemakaian *part* dalam satu unit produk dan jumlah unit per kanban berbeda.
- Waktu setup
Waktu setup merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyiapkan *part* yang akan dirakit. Waktu setup diasumsikan 0.5 menit untuk meletakkan dan menyiapkan *part* pada tempat kerja sebelum melakukan perakitan.
- *Safety factor*
Safety factor merupakan factor pengaman yang digunakan PT KRM untuk mengantisipasi hambatan-hambatan yang dapat terjadi pada saat *supply* material. Nilai *safety factor* yang digunakan perusahaan adalah 0.3.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah kanban yang beredar untuk komponen *Head Lamp* LH sebesar 2 unit kanban. Jumlah unit kanban yang beredar bergantung pada perbedaan pemakaian jumlah *part* dalam satu unit produk. Perbedaan ini juga menyebabkan adanya perbedaan total waktu tunggu.

Jadwal Pengumpulan Kanban

Pada pengolahan data dapat dilihat bahwa penentuan jadwal pengumpulan kanban bergantung pada jumlah pemakaian *part* dalam satu unit dan jumlah komponen dalam satu unit kanban. Karena dalam penentuan jadwal pengumpulan kanban ini penting untuk memperhatikan kecepatan pemakaian *part* dalam satu siklus kanban. Pada dasarnya jumlah komponen per

kanban untuk *part* dengan ukuran medium (*medium part*) adalah sama yaitu 20 untuk *part* yang berasal dari *warehouse* dan 12 untuk *part* yang berasal dari *sub assy*. Dengan adanya memperhatikan perbedaan jumlah komponen per unit kanban dan jumlah pemakaian *part* per unit diperoleh variasi dalam jadwal pengumpulan kanban tersebut. Perbedaan jadwal pengiriman ini dikarenakan perbedaan kecepatan pemakaian *part* sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan *part* tersebut juga berbeda.

Jadwal yang telah dirancang ini merupakan jadwal yang harus ditaati oleh para *helper* dan petugas gudang untuk melakukan tugas masing-masing dalam hal pengumpulan kanban ke pos kanban, mengirim kanban ke *warehouse*, serta men-*supply part* ke *line trimming* III. Dengan adanya jadwal ini maka *supply* material menjadi terstruktur dan dapat mengendalikan persediaan pada *line trimming* III. Dengan jadwal ini, maka masalah keterlambatan pengiriman *part* ke *line trimming* III dapat diatasi.

Estimasi Jadwal Pengiriman dan Tingkat Persediaan pada Line Trimming III

Jadwal pengiriman *part* dan estimasi tingkat persediaan komponen dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu jumlah pemakaian *part* per unit, kecepatan pemakaian *part* (*tack time*), jumlah komponen dalam satu rak (tempat), dan *leadtime* pengiriman *part* dari kanban dikeluarkan sampai *part* diterima. Pada *Br. Mud Guard LH* diketahui kecepatan pemakaian *part* sebesar 12 menit dan jumlah komponen dalam satu rak yaitu 20 komponen, dengan *leadtime* 9.696 menit. Dari grafik perkiraan persediaan pada pengolahan data (gambar 4.13) dapat diketahui pengumpulan kanban dilakukan 2 kali yaitu pada pukul 11.08 dan 16.08. Jadwal disini sudah mempertimbangkan waktu istirahat pekerja sesuai dengan jadwal dari perusahaan.

Pengiriman pertama dilakukan sebelum produksi mulai berjalan (sebelum pukul 07.10) sebesar satu unit kanban sehingga stok di *line* produksi bertambah sebesar 20 *part*. Stok tersebut akan

berkurang seiring produksi yang terus berjalan. Pada saat pengambilan part pertama oleh petugas produksi maka dikeluarkan kanban penarikan dari *work station* tersebut yang akan dikumpulkan oleh *helper* dan diletakkan pada pos kanban. Petugas gudang akan mengumpulkan kanban dari pos kanban pada pukul 11.08 dan 16.08. *Part* yang diminta (tertera pada kartu kanban) tersebut akan datang 9.696 menit setelah kanban diletakkan oleh *helper* pada pos kanban yaitu pada pukul 11.18.

Implementasi Sistem Kanban

Sistem kanban yang diusulkan merupakan sistem kanban pada area produksi. Dimana sistem ini melakukan pengendalian terhadap persediaan dengan tujuan untuk mengendalikan jumlah *part* yang tersedia di *line* produksi sehingga tidak terjadi kekurangan atau kelebihan *part* pada *line* tersebut. Disamping itu sistem kanban juga memberikan suatu standar pengambilan *part* dan frekuensi pengambilan *part* tersebut.

Sistem kanban yang dirancang adalah sistem kanban pada *part* yang tergolong pada *medium part* dengan jumlah pengambilan per kanban sebesar 12 dan 20 *part*. Hal ini dikarenakan perubahan sistem yang diharapkan tidak akan mengganggu fasilitas yang sudah ada di perusahaan

Selama ini sistem pengiriman part yang telah dijalankan perusahaan masih bersifat tradisional dimana pengiriman part yang dilakukan ke lantai produksi belum terjadwal (hanya menggunakan insting pekerja). Jika pekerja ingin atau memperkirakan jumlah part yang ada di lantai produksi akan habis maka ia akan mengirimkan part tersebut. Prosedur kerja yang demikian dapat menimbulkan kekurangan atau kelebihan part dilantai produksi.

Dengan menerapkan sistem kanban di lantai produksi maka sistem pengiriman part dapat dijadwalkan dan dikendalikan, sehingga part akan tersedia di lantai produksi pada saat yang dibutuhkan. Jika jadwal pengiriman tersebut dapat ditaati

maka permasalahan keterlambatan pengiriman part dapat direduksi.

Tanpa menggunakan sistem kanban *part Br. Mud Guard LH part* datang pada pukul 11.28 dan 16.24 sedangkan persediaan di lantai produksi telah habis dan akan dibutuhkan part baru pada pukul 11.20 dan 16.20, sehingga terjadi *line stop* selama 8 menit akibat tidak tersedianya *part*. Sedangkan dengan penerapan sistem kanban, part akan tersedia tepat 11.08 dan 16.08, sehingga total keterlambatan yang dapat direduksi sebesar 12 menit. Untuk part *Head lamp LH* 7 menit, *B. C. head lamp housing* 2 menit, *Lock comp front teat* 2 menit, *bushing pention rod* 3 menit, *wheel & tire assy CJM pick-up* 9 menit dan *assy rear axle* 4 menit. Keterlambatan yang dapat mengakibatkan terjadinya *line stop* sehingga terjadinya kekurangan produksi.

KESIMPULAN

Dengan menerapkan sistem kanban kekurangan produksi yang terjadi akibat keterlambatan pengiriman part ke *line* produksi dapat direduksi sebesar 63,93%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fogarty, Donald W. *Production and Inventory Management. 2nd Edition*, College Division South-Western Publishing Co. Cincinnati, 1991.
2. Gaspersz, Vincent. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturung 21*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2004
3. Monden Yasuhiro, *Sistem Produksi Toyota*, Jilid I (Penerjemah: Dr. Edi Nugroho), Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta, 1995.
4. Monden Yasuhiro, *Sistem Produksi Toyota*, Jilid II (Penerjemah: Dr. Edi Nugroho), Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta, 1995.
5. Scheniederjaans, Marc J. *Just-in Time Management*, University of Nebraska-Lincoln, United States of America, 1992.