

Penerapan Just In Time Pada Perancangan Model Penjadwalan Produksi dengan Sistem Tarik

Bayu Wirawan D.S
Program Studi Teknik Batik Politeknik Pusmanu Pekalongan
email : bayuwirawands@politeknikpusmanu.ac.id

Abstract - In running Just In Time production system, it is necessary accuracy in planning production schedules starting to schedule the purchase of production materials, production material acceptance schedule, production schedule, production schedule to product delivery schedule. Truth and timely delivery of materials of production are indispensable in this Just In Time Production System. As with PT YMMA, the company must be able to receive the correct raw materials and in the amount required for one day of production, the raw material suppliers are expected to be able to deliver it and arrive at the production warehouse within a very short time frame. This study aims to produce timely production scheduling model that can take into account the capacity of operator needs, production volume smoothing and the order of type of goods to be produced using the concept of takt time. The scheduling model is designed by considering the amount of production, the time standard of the product, the working time, and the takt time. The resulting production scheduling model can take into account the capacity of the operator needs, the production volume smoothing and the ordering of the type of goods to be produced so as to synchronize the production schedule and for the makespan calculation using the Shortest Processing Time (SPT) method, and Longest Processing Time (LPT) the same according to the specified working time

Keywords: Production scheduling, Takt time, JIT, Pull system

I. PENDAHULUAN

Sistem Produksi Toyota, dikembangkan dan dipromosikan oleh Toyota Motor Corporation dan telah dipakai oleh banyak perusahaan Jepang sebagai akibat krisis minyak di tahun 1973. Tujuan utama sistem produksi Toyota adalah pengurangan biaya atau perbaikan produktivitas dengan menghilangkan pemborosan. (Monden, 2000).

Just in Time (JIT) adalah suatu sistem manufaktur yang bertujuan untuk mengoptimalkan proses-proses dan prosedur dengan mengurangi (menghilangkan) pemborosan-pemborosan atau dengan kata lain JIT adalah sistem atau ide untuk memproduksi dan membawa barang atau produk yang dibutuhkan pada saat dibutuhkan dan sejumlah yang dibutuhkan saja. (Maryati, 2001)

Tujuan sistem produksi *Just In Time* (JIT) adalah untuk menghindari terjadinya kelebihan kuantitas/jumlah dalam produksi (*overproduction*), persediaan yang berlebihan (*excess Inventory*) dan juga pemborosan dalam waktu penungguan (*waiting*). Dengan adanya sistem JIT, kita telah dapat mengatasi 3 pemborosan (*overproduction*, *excess inventory* dan *waiting*) diantara 7 pemborosan (7 *Waste*) yang harus dihindari dalam sistem produksi Toyota. (Liker, 2004)

Sistem Produksi *Just In Time* atau JIT sering disebut dengan Sistem Produksi Tepat Waktu. Tepat Waktu disini berarti semua persediaan bahan baku yang akan diolah menjadi barang jadi harus tiba tepat waktunya dengan jumlah yang tepat juga. Semua barang jadi

juga harus siap diproduksi sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan oleh pelanggan pada waktu yang tepat pula. Dengan demikian tingkat persediaan bahan baku, bahan pendukung, komponen, bahan semi jadi (WIP atau *Work In Process*) dan juga barang jadi akan dijaga pada tingkat atau jumlah yang paling minimum. Hal ini dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan *cash flow* dan menghindari biaya-biaya yang akan terjadi akibat kelebihan bahan baku dan barang jadi. (Liker, 2004) Dalam menjalankan sistem produksi *Just In Time*, diperlukan ketelitian dalam merencanakan jadwal-jadwal produksi mulai jadwal pembelian bahan produksi, jadwal penerimaan bahan produksi, jadwal jalannya produksi, jadwal kesiapan produk hingga ke jadwal pengiriman barang jadi.

Kebenaran dan ketepatan waktu pengiriman bahan-bahan produksi sangat diperlukan dalam Sistem Produksi *Just In Time* ini. Seperti halnya pada PT YMMA, perusahaan harus dapat menerima bahan baku yang benar dan dalam jumlah yang dibutuhkan untuk satu hari produksi, pemasok bahan baku tersebut diharapkan untuk dapat mengirimkannya dan tiba di gudang produksi dalam batas waktu yang sangat singkat. Sistem permintaan bahan-bahan produksi demikian biasanya disebut dengan "*Pull System*" atau "Sistem Tarik".

Sistem tarik adalah suatu sistem pengendalian produksi dimana proses paling akhir dijadikan sebagai titik awal produksi. Dengan demikian rencana produksi yang dikehendaki, dengan jumlah dan tanggal yang telah ditentukan, diberikan kepada

proses paling akhir. Dalam sistem tarik, proses sesudah akan meminta atau menarik material dari proses sebelum dengan berdasarkan pada kebutuhan aktual dari proses sesudah. Dalam hal ini proses sebelum tidak boleh memproduksi dan mendorong atau memberikan komponen kepada proses sesudah sebelum ada permintaan dari proses sesudah. Dengan cara ini rencana proses produksi akan berjalan dari departemen produksi akhir ke departemen produksi paling awal. Dalam sistem tarik jumlah persediaan diusahakan sekecil mungkin dan biasanya disimpan dalam lot yang berukuran standar dengan membatasi jumlah dari lot tersebut. Sistem Tarik merupakan proses beraliran ganda (*double flow process*), dimana aliran material berada pada arah yang berbeda dengan aliran jadwal yang disusun (Gaspersz, 1998)

Produktivitas tenaga kerja yang rendah akan mengakibatkan pemborosan dana dan waktu yang berlebihan. Pemborosan dana terjadi akibat proses produksi yang tidak efisien sehingga menyebabkan *output* standar tidak sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Penggunaan waktu yang berlebih terjadi akibat penerapan metode kerja yang kurang tepat, sehingga perlu dikurangi atau diperbaiki untuk mendapatkan hasil yang optimal (Herliansyah dan Wahdah, 2006).

Agar target produksi bisa tercapai, maka sangat diperlukan ketepatan didalam pengaturan kapasitas, pengaturan *resources* terhadap permintaan dan pengaturan fungsi-fungsi terkait terhadap kebutuhan produksi.

Pengurangan biaya dan perbaikan produktivitas dicapai dengan menghilangkan berbagai pemborosan seperti misalnya sediaan yang terlalu banyak dan tenaga kerja yang terlalu banyak. (Monden, 2000)

Ada tiga hal yang menjadi tujuan *Toyota Production System* (Monden, 2000), yaitu:

1. Pengurangan biaya (*cost reduction*) dan penghilangan *Muda*.
2. Menghasilkan barang tepat waktu dalam jumlah yang tepat.
3. Menghasilkan barang yang berkualitas dengan biaya yang murah.

Persoalan penjadwalan produksi pada dasarnya adalah pengalokasian sumber daya untuk menyelesaikan sekumpulan pekerjaan agar memenuhi kriteria tertentu. Kriteria tersebut dapat berupa waktu penyelesaian pekerjaan yang minimal, penggunaan sumber daya yang maksimal, meminimasi total biaya yang ditimbulkan dan kriteria-kriteria lainnya. Ada tiga aspek penting yang akan menentukan pemenuhan kriteria tersebut, yaitu penentuan ukuran lot produksi, penentuan urutan

pekerjaan dan penentuan kapasitas produksi yang diperlukan (Retno, 2003).

Dalam sistem produksi yang bersifat *job order* besarnya jumlah produk yang akan diproduksi tergantung pada pesanan atau perkiraan kebutuhan konsumen yang bersifat probabilistik. Sehingga perencanaan produksi yang dilakukan harus tepat karena dalam pelaksanaannya akan melibatkan secara langsung kebutuhan akan tenaga kerja, jam kerja, material, mesin dan fasilitas produksi yang lain. Selanjutnya dilakukan perencanaan untuk penjadwalan produksi, dimana akan ditentukan penugasan untuk mesin-mesin dan fasilitas produksi lainnya. Penjadwalan dilakukan bila terdapat antrian atau banyak pekerjaan yang yang menunggu untuk dilakukan, sehingga perlu dilakukan pengaturan pekerjaan mana yang sebaiknya didahulukan pengerjaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan penjadwalan produksi tepat waktu yang dapat memperhitungkan kapasitas kebutuhan operator, perataan volume produksi dan pengaturan urutan tipe barang yang akan diproduksi dengan menggunakan konsep *takt time*.

Setelah rencana produksi diketahui maka dapat dibuat suatu jadwal urutan proses untuk masing-masing produk pada tiap-tiap periode. 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. (Maryati, 2001)

Takt time berasal dari bahasa Jerman yaitu kata "takt" yang diartikan dengan ritme atau *beat* yang artinya *beat* yang menandai irama. Ibarat irama musik yang harus dijaga agar setiap instrumen tetap dalam harmoni, demikian pula dengan irama proses produksi agar arus proses tetap terjaga dalam harmoni sehingga tidak ada unit kerja lebih cepat namun tidak pula lebih lambat. Semua kecepatan terjaga agar input masuk tepat waktu dan output keluar tepat waktu pula sehingga arus proses produksi proses produksi dari awal hingga akhir secara keseluruhan tetap terjaga secara dinamis dalam lini produksi dengan ritmik terpadu. (Fekete dan Jaroslav, 2013)

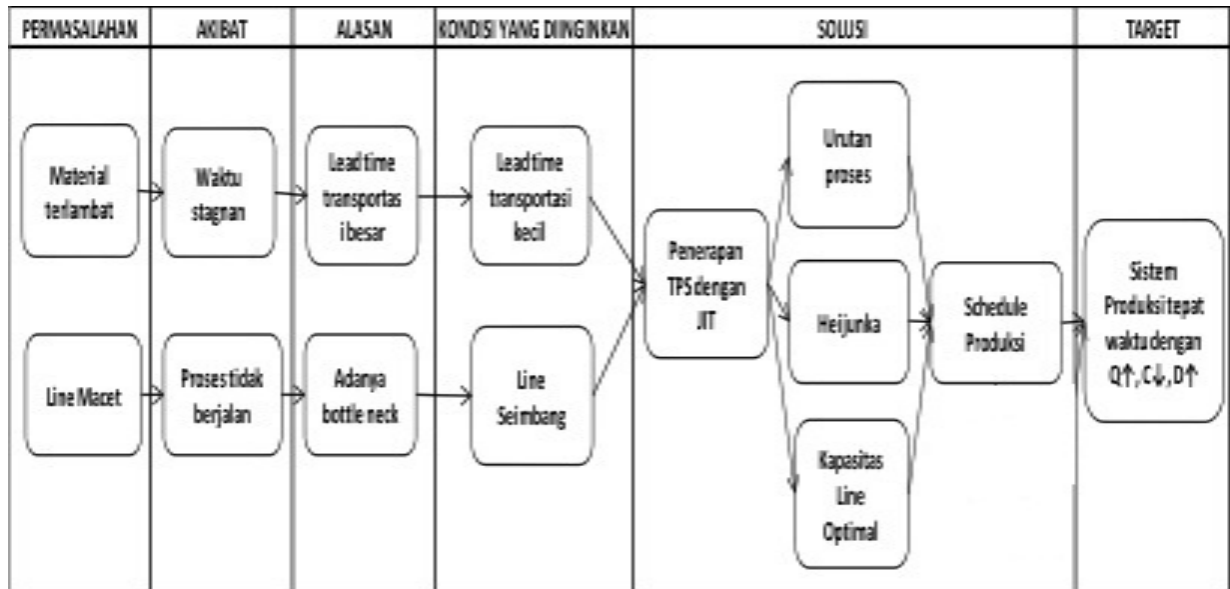
Heijunka adalah meratakan produksi baik dari segi volume maupun bauran produk. Ia tidak membuat produk berdasarkan urutan aktual dari pesanan pelanggan, yang dapat naik dan turun secara tajam, tapi mengambil jumlah total pesanan dalam satu periode dan meratakannya sehingga dibuat dalam jumlah dan bauran yang sama setiap hari. Pendekatan TPS sejak semula adalah untuk mempertahankan ukuran *batch* yang kecil dan membuat apa yang diinginkan oleh Pelanggan. (Vidhate et all, 2013)

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Permasalahan

Permasalahan tersebut adalah tidak ada koordinasi antar proses, maka akan dimungkinkan terjadi

penumpukan atau kekurangan persediaan material WIP dikarenakan ketidak sinkronan schedule tipe barang yang akan dibuat di area *final assy* dengan area pen-suplai WIP, yang mengakibatkan *lead time* proses menjadi lama.

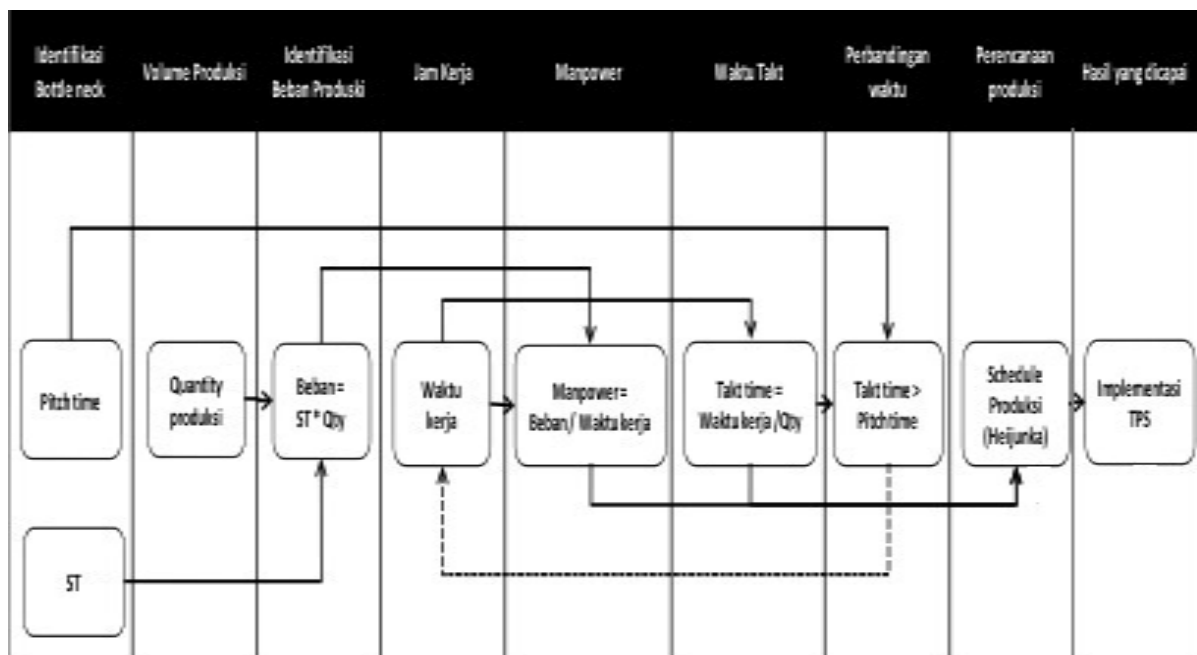


Gambar 1. Kerangka Permasalahan

2.2 Kerangka Pemikiran

Model pemerataan terhadap volume produksi yang akan dihasilkan berupa model yang memberikan pemerataan beban produksi yang optimal kepada perusahaan sedangkan model pengaturan urutan tipe

barang yang akan diproduksi yang dapat yang dapat mensinkron *schedule* produksi proses sebelum. Gambar 2. dibawah menunjukkan kerangka pemikiran penelitian.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

2.3 Rancang Bangun Model Penjadwalan

Adapun model yang digunakan untuk merancang model penjadwalan produksi yang dapat memperhitungkan kapasitas kebutuhan operator, perataan volume produksi dan pengaturan urutan tipe barang yang akan diproduksi di area *final assy* PT YMMA adalah sebagai berikut :

1. Model penjadwalan produksi yang memperhitungkan kapasitas kebutuhan operator
Model penjadwalan dirancang dengan tujuan agar dapat memberikan tingkat perhitungan kapasitas produksi yang optimal dengan mempertimbangkan jumlah produksi, *standar time* dari produk dan waktu kerja yang ditentukan
2. Model penjadwalan produksi yang meratakan terhadap volume produksi
Model penjadwalan dirancang dengan tujuan agar dapat memberikan kapasitas produksi yang rata dengan mempertimbangkan jumlah produksi dan *standar time* dari produk
3. Model pengaturan urutan tipe barang yang akan diproduksi
Model penjadwalan dirancang dapat mengatur urutan tipe barang yang akan diproduksi dengan mempertimbangkan *takt time* yang dapat yang dapat mensinkron *schedule* produksi proses.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Model perhitungan kapasitas *Manpower* dan pemerataan terhadap beban produksi

Menurut Heizer dan Barry (2009), Produksi yang efisien dalam sel kerja membutuhkan pengisian staf yang tepat. Hal ini melibatkan dua langkah :
Pertama, menentukan waktu *takt*, yaitu laju produksi barang yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan.

Kedua, menentukan jumlah operator yang dibutuhkan. Artinya, kita bagi waktu operasi total dalam sel kerja dengan waktu takt.

Kapasitas desain (*design capacity*) adalah output secara teoritis pada suatu periode waktu tertentu dengan kondisi yang ideal. Kapasitas adalah jumlah maksimum dari unit yang diproduksi dalam suatu waktu tertentu. (Heizer dan Barry, 2009).

Menurut Heizer dan Barry (2009), standar tenaga kerja yang ditetapkan adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk melaksanakan aktivitas tertentu dibawah kondisi kerja normal.
beban produksi

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan (beban produksi) diperoleh dari jumlah kuantiti *schedule* dikalikan dengan *Standard time*.

Standar time yang digunakan di PT YMMA adalah Standar waktu yang telah ditentukan (*Predetermined time standards*) membagi pekerjaan manual menjadi unsur dasar yang kecil yang telah memiliki waktu tertentu (berdasarkan sampel pekerja yang sangat besar). Untuk memperkirakan waktu untuk sebuah pekerjaan tertentu, faktor waktu bagi setiap unsur dasar dari pekerjaan itu dijumlahkan. Standard waktu yang telah ditentukan yang paling umum adalah metode pengukuran waktu (*methods time measurement*).

Menghitung beban Produksi;

$$\text{Beban} = ST \times \text{Kuantiti}$$

Contoh Perhitungan Beban :

Tabel 1. Perhitungan beban

| LINE | MODEL | Schedule (Sch) | | | | | ST | Beban (ST x Sch) | | | | |
|------------------|-----------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun | | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun |
| | | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri |
| CLP-1 | CLP-525R | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 88.72 | 4,969 | 4,969 | 4,969 | 4,969 | 4,969 |
| | CLP-525B | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 88.72 | 2,484 | 2,484 | 2,484 | 2,484 | 2,484 |
| | CLP-535R | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 105.72 | 8,246 | 8,246 | 8,246 | 8,246 | 8,246 |
| | SCLP-5350 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 105.72 | 1,057 | 1,057 | 1,057 | 1,057 | 1,057 |
| TOTAL LINE CLP-1 | | 172 | 172 | 172 | 172 | 172 | | 16,756 | 16,756 | 16,756 | 16,756 | 16,756 |

Contoh diatas merupakan perhitungan beban untuk model yang dikerjakan di line CLP-1, dari hasil perhitungan didapat bahwa beban produksi di line CLP-1.

Menghitung Waktu *takt*;

$$\text{Waktu } takt = \frac{\text{Waktu kerja total yang mungkin}}{\text{barang yang dibutuhkan}}$$

Tabel 2. Perhitungan *takt time*

| LINE | MODEL | Group Kerja | Waktu kerja | Takt Time Per Model (Beban/Total Beban)x waktu kerja/Sch | | | | |
|-------|-----------|--------------|-------------|---|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun |
| | | | | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri |
| CLP-1 | CLP-525R | S1 + S2 + S3 | 1,290 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 |
| | CLP-525B | | | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 |
| | CLP-535R | | | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 |
| | SCLP-5350 | | | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 |

Contoh diatas merupakan perhitungan *takt time* untuk model yang dikerjakan di line CLP-1, dari hasil perhitungan didapat bahwa waktu untuk mengerjakan 1 unit CLP-525 adalah 6.8 menit dan waktu untuk mengerjakan 1 unit CLP-523 adalah 8.1 menit.

$$\text{Operator yang dibutuhkan} = \frac{\text{Waktu operasi total yang dibutuhkan}}{\text{Waktu takt}}$$

$$\text{Operator yang dibutuhkan} = \frac{ST \times \text{Kuantiti}}{\text{Waktu kerja}}$$

Langkah 3 :

Menghitung Jumlah *Manpower*;

Tabel 3. Perhitungan *Manpower*

| LINE | MODEL | Schedule (Sch) | | | | | Group Kerja | Waktu kerja | Jml Opr Direct | ST |
|-------|-----------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------------|-------------|----------------|--------|
| | | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun | | | | |
| | | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | | | | |
| CLP-1 | CLP-525R | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | S1 + S2 + S3 | 1,290 | 39 | 88.72 |
| | CLP-525B | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | | | | 88.72 |
| | CLP-535R | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | | | | 105.72 |
| | SCLP-5350 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | 105.72 |

Contoh diatas merupakan perhitungan *manpower* di line CLP-1, dari hasil perhitungan didapat bahwa jumlah *manpower* yang dibutuhkan untuk mengerjakan produksi di line CLP-1 adalah 39 orang dengan jam kerja 3 shift.

1. Perhitungan takt time dan nilai *makespan*

A. Perhitungan *takt time* dan nilai *makespan* untuk SPT

3.2. Model pengaturan urutan tipe barang yang akan diproduksi

Tabel 4. Perhitungan *makespan* dengan metode SPT

| LINE | MODEL | Takt Time Per Model (Beban/Total Beban)x waktu kerja/Sch | | | | | Lama Pengerjaan (Takt Time x Sch) | | | | |
|------------------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun |
| | | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri |
| CLP-1 | CLP-525R | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 383 | 383 | 383 | 383 | 383 |
| | CLP-525B | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 191 | 191 | 191 | 191 | 191 |
| | CLP-535R | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 635 | 635 | 635 | 635 | 635 |
| | SCLP-5350 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| TOTAL LINE CLP-1 | | | | | | | 1,290 | 1,290 | 1,290 | 1,290 | 1,290 |

Contoh diatas merupakan perhitungan *makespan* dengan menggunakan metode *Shortest Processing Time* (SPT) di line CLP-1, dari hasil perhitungan didapat bahwa total waktu yang dibutuhkan untuk

mengerjakan produksi di line CLP-1 adalah 1290 menit (jam kerja 3 shift).
B. Perhitungan *takt time* dan nilai *makespan* untuk LPT

Tabel 5. Perhitungan *makespan* dengan metode LPT

| LINE | MODEL | Takt Time Per Model (Beban/Total Beban)x waktu kerja/Sch | | | | | Lama Pengerjaan (Takt Time x Sch) | | | | |
|-------------------------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun | 9/Jun | 10/Jun | 11/Jun | 12/Jun | 13/Jun |
| | | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri |
| CLP-1 | CLP-525R | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 383 | 383 | 383 | 383 | 383 |
| | CLP-525B | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 191 | 191 | 191 | 191 | 191 |
| | CLP-535R | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 635 | 635 | 635 | 635 | 635 |
| | SCLP-5350 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| TOTAL LINE CLP-1 | | | | | | | 1,290 | 1,290 | 1,290 | 1,290 | 1,290 |

Contoh diatas merupakan perhitungan *makespan* dengan menggunakan metode *Longest Processing Time* (LPT) di line CLP-1, dari hasil perhitungan didapat bahwa total waktu yang dibutuhkan untuk

mengerjakan produksi di line CLP-1 adalah 1290 menit (jam kerja 3 shift).

2. Perhitungan urutan *schedule*
- A. Perhitungan urutan *schedule* untuk SPT

Tabel 6. Urutan *schedule* dengan metode SPT

| LINE | MODEL | Definition of Production Schedule | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | | Mon | | Tue | | Wed | | Thu | | Fri | |
| | | Start | Stop | Start | Stop | Start | Stop | Start | Stop | Start | Stop |
| CLP-1 | CLP-525R | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 |
| | CLP-525B | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 |
| | CLP-535R | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 |
| | SCLP-5350 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 |
| TOTAL LINE CLP-1 | | | | | | | | | | | |

Contoh diatas merupakan perhitungan urutan *schedule* produksi di line CLP-1 dengan menggunakan metode *Shortest Processing Time* (SPT).

- B. Perhitungan urutan *schedule* untuk LPT

Tabel 7. Urutan *schedule* dengan metode LPT

| LINE | MODEL | Definition of Production Schedule | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | | Mon | | Tue | | Wed | | Thu | | Fri | |
| | | Start | Stop | Start | Stop | Start | Stop | Start | Stop | Start | Stop |
| CLP-1 | CLP-525R | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 | 7:10 | 14:32 |
| | CLP-525B | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 | 14:32 | 17:43 |
| | CLP-535R | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 | 17:43 | 5:48 |
| | SCLP-5350 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 | 5:48 | 7:09:59 |
| TOTAL LINE CLP-1 | | | | | | | | | | | |

Contoh diatas merupakan perhitungan urutan *schedule* produksi di line CLP-1 dengan

menggunakan metode *Longest Processing Time* (LPT).

Tabel 8. Nilai indikator *takt time*

| LINE | MODEL | Schedule (Sci | Waktu kerja | Lama Pengerjaan (Takt | Definition of Production Schedule | | Takt Time Per Model | Pitch Time | Takt >Pitch |
|-------------------------|-----------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------------------------|---------|---------------------|------------|-------------|
| | | 9/Jun | | 9/Jun | Mon | | | | |
| | | Mon | | Mon | Start | Stop | | | |
| CLP-1 | CLP-525R | 56 | 1,290 | 383 | 7:10 | 14:32 | 6.8 | 5.50 | OK |
| | CLP-525B | 28 | | 191 | 14:32 | 17:43 | 6.8 | 5.50 | OK |
| | CLP-535R | 78 | | 635 | 17:43 | 5:48 | 8.1 | 8.00 | OK |
| | SCLP-5350 | 10 | | 81 | 5:48 | 7:09:59 | 8.1 | 8.00 | OK |
| TOTAL LINE CLP-1 | | 172 | | 1,290 | | | | | |

Tujuan *takt time* adalah sebagai indikator untuk menunjukkan secara cepat tercapai tidaknya target produksi yang sudah direncanakan. Dimana jika nilai *takt time* < *pitch time*, maka target produksi tidak tercapai. Dan jika nilai *takt time* > *pitch time*, maka target produksi tercapai. (Fekete, 2013)

Dari model penjadwalan produksi diatas, ditinjau dari indikator nilai *takt time* terlihat bahwa nilai *takt time* > *pitch time*, maka target produksi tercapai dengan indikator OK.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai model penjadwalan produksi, *job satisfaction* dan *work performance* pada PT. YMMA maka dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Model penjadwalan produksi yang dihasilkan dapat memperhitungkan kapasitas kebutuhan operator, perataan volume produksi dan pengaturan urutan tipe barang yang akan diproduksi di area *final assy* sehingga mensinkron *schedule* produksi.
2. Perhitungan *makespan* dari model penjadwalan produksi dengan konsep *takt time* dengan menggunakan metode *Shortest Processing Time* (SPT), dan *Longest Processing Time* (LPT) menghasilkan waktu *makespan* yang sama sesuai dengan waktu kerja yang telah ditentukan

REFERENSI

Brickmann, Stephan dan Jochen Deuse, 2007. *Using Group Technology approach to level a low volume and high mix production*. Proceedings of the 12th Annual, International Conference on Industrial Engineering.

Enie Maryati, Wahyu. 2001. *Penjadwalan Produksi Campur Merata untuk memenuhi permintaan konsumen melalui Sistem Produksi Just In Time*. Optimum Vol. 2 No.1 Hal 75-85.

Fatmawati, Wiwiek dkk. 2009. *Penjadwalan Kerja dengan Metode Algoritma Active Schedulee dan Heuristic Schedule Untuk Minimasi Waktu Penyelesaian (Studi Kasus di PT. InTAC Brass*

Indonesia), Proceedings Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI) 2009, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Fekete, Milan dan Jaroslav Hulvej. 2013. "Humanizing" *Takt time and Productivity in The Labor-Intensive Manufacturing Systems*. International Conference 2013 : Knowledge Management & Innovation, 19-21 June 2013-Zadar, Croatia

Gaspersz,V., 1998. *Production Planning and Inventory Control : Berdasarkan Pendekatan System Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturung 21*, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Heizer Jay dan Render Barry. 2009. *Operation Management. 9th Edition*. Pearson Education, Inc. New Jersey.

Herliansyah, M.K dan Wahdah.S.Nobmalia, 2006. *Penerapann Time Study pada perhitungan line balancing Asssembly Back Mirror Tipe "X" dengan pendekatan perbaikan tata cara kerja untuk meningkatkan Produktivitas*. Jurnal Mesin dan Industri Vol. 3 No.2.

Jeffrey K.Liker. 2004. *The Toyota Way*. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.

Retno, Dian Sari Dewi. 2003. *Metode Optimasi Penjadwalan Produksi yang Terintegrasi dengan Mempertimbangkan Faktor biaya*. Jurnal Teknik Industri Vol. 5, NO. 1, JUNI 2003: 41 – 49.

Siregar,M dan Sandynovia, 2009. *Penerapan Metode Kaju Haikin dalam penentuan jumlah operator yang optimal berbasis pola Heijunka*. Procceding Semna 2009 : Hal I 154 – 165.

Tagawa,S. 1996. *A New Concept of Jobshop Schedulling System Hierachical Decision Model*, International Journal of Production Economics, vol. 44, no.12.

Vindhate, Prajkta et.al, 2013. *Formation of mathematical model for heijunka to improve the*

process effectiveness measure. International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development, Issue 3, Vol. 2.

Yasuhiro Monden. 2000. *Toyota Production System : An Integrated Approach to Just-In-Time*. 2nd Edition. Penerbit PPM. Jakarta.

Yohaness, Antonie. 2012. *Penjadwalan berdasarkan Makesplan optimal dengan perbandingan metode Heijunka dan metode Campbel-Dudek-Smith (CDS)*. Dinamika Teknik Vol. VI No.2 Hal 35-43.

Yohaness, Antonie. 2013. *Heijunka*. Dinamika Teknik Vol. VII No.1 Hal 1-8.