

DESAIN LOADING DOCK DAN PENENTUAN LEVEL STOCK UNTUK
MEREDUKSI JUMLAH ANTRIAN DAN PERSEDIAAN PADA AREA PENERIMAAN BARANG
(Studi Kasus : Perusahaan Otomotif Internasional))

Haryo Santosa, Sri Hartini^{*)}, Meilisa Karima R^{**)}

Abstract

Loading docks must be located for easy access by service vehicles and should be separate from public entrances to the building, public spaces, and other light industrial or warehouse zones. However, it is also important that they are designed to ensure the safety and security of their users and the users of other nearby spaces. This research would be tried to design the schedule of arrival time and cycle issue in the part preparation. To reduce maximum inventory, this research have been determined level stock. Its result that the number of queue can reduce from 5 to 2 in each line and maximum inventory can reduce 49%

Key words : Cycle Issue, Level Stock, Loading Dock, Stock maksimum

Pendahuluan

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang telah menerapkan prinsip-prinsip sistem produksi *Just In Time*. Sesuai dengan *Just In Time* yang menggunakan sistem tarik (*pull system*), pengiriman part dari *subcontractor* ke PT. X di-trigger dari *Bar Code Tag* (BCT). BCT adalah alat untuk memberitahukan kepada *subcontractor* bahwa *subcontractor* yang bersangkutan harus mengirim part ke *Part Preparation* dan *Warehouse* di PT. X. Dalam teori manufaktur umumnya BCT ini lebih dikenal dengan istilah kanban. PT.X menggunakan *Cycle Issue* sebagai informasi periode kedatangan *subcontractor*. Dalam pelaksanaannya, penggunaan BCT dan *Cycle Issue* belum sepenuhnya berjalan lancar. Hal ini masih terlihat dengan terjadinya BCT *pending* dan pengiriman part dari *subcontractor* yang tidak sesuai dengan ketentuan pada *Cycle Issue*, seperti terlihat pada tabel 1.

Penelitian ini menganalisis permasalahan loading dock penerimaan part dari *subcontractor* dan memberikan usulan jadwal kedatangan dan perubahan *cycle issue* serta menentukan stock level. Harapannya, penelitian ini dapat mereduksi stock maksimal part pada part preparation. Proses pengiriman part dari *subcontractor* yang tidak sesuai dengan *Cycle Issue*, yang dapat dijadikan indikasi terdapatnya masalah pada jadwal kedatangan *subcontractor* yang sering menumpuk di suatu *range* waktu tertentu. Dengan adanya kedatangan *subcontractor* yang menumpuk di suatu periode tertentu, maka pelayanan terhadap *subcontractor* yang melewati Dock dari pihak *Part Preparation* akan terhambat akibat pembebanan (*loading*) terhadap Dock tersebut tidak seimbang. Hal ini juga akan memberikan dampak tidak langsung terhadap terjadinya part kritis di lini produksi.

Tabel 1. Data Ketidaksesuaian *Subcontractor*

| Vendor Code | Cycle Issue | Delivery Time | Jam Kedatangan Aktual | | | |
|-------------|-------------|---------------|-----------------------|-------|-------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| RPL | 1.1.2 | 8:20 | 8:50 | 14:50 | | |
| DPM | 1.1.2 | 8:30 | 8:30 | 10:30 | 20:30 | 23:20 |
| BRK | 1.1.2 | 8:30 | 8:30 | | | |
| INK | 1.1.2 | 7:30 | 8:50 | 15:05 | | |
| ARS | 1.1.2 | 13:30 | 13:30 | | | |
| SKF | 1.1.2 | 13:00 | 10:30 | 16:30 | | |
| IHP | 1.1.2 | 13:50 | 16:30 | | | |
| PM | 1.1.2 | 11:00 | 10:50 | 22:00 | | |
| GNS | 2.1.1 | 10:30 | 10:30 | 15:00 | | |
| YMI | 1.1.1 | 8:00 | 10:35 | 13:30 | 20:35 | 22:55 |
| ENK1 | 1.1.2 | 11:10 | 13:50 | 20:50 | 23:20 | |

Metodologi Penelitian

Penentuan Level Stock

Level stock yang baik adalah yang memerlukan biaya terendah namun memberikan efektifitas dan efisiensi yang maksimal sehingga akan meminimalkan resiko penyimpanan dan *lost of opportunity*. Beberapa hal yang akan menjadi informasi dalam menentukan *level stock* antara lain :

1. *Lead time*, merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak permintaan atau kanban dikeluarkan sampai item yang diminta siap untuk digunakan. Dengan demikian, maka *Lead time* disini telah memperhitungkan waktu yang diperlukan untuk menyampaikan informasi, menyiapkan barang, loading-unloading barang, dan transportasi. Semakin kecil *Lead time* akan semakin mengurangi *level stock*.

*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Industri FT Undip

**) Alumni Jurusan Teknik Industri FT Undip

2. *Lot Size*, merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari item yang akan memberitahukan berapa banyak kuantitas yang harus dipesan. Apakah permintaan harus selalu pada kelipatan angka tertentu atau boleh bervariasi. Semakin kecil *Lot Size* juga akan semakin memperkecil level stock.
3. *Safety stock*, yaitu stock pengaman yang ditentukan oleh manajemen untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan (*demand*) dan/atau penawaran (*supply*). Pengendalian persediaan akan mempertahankan tingkat stock pada level ini (*safety stock level*) dalam setiap periode waktu. *Safety stock* selalu diusahakan sekecil mungkin. Besarnya *safety stock* (SS) secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$SS = Z \times S_{dl} \quad (1)$$

dimana :
 SS = Safety Stock
 S_{dl} = Standar deviasi permintaan selama lead time
 Z = Service level

Besarnya nilai *safety stock* tergantung pada ketidakpastian pasokan maupun permintaan. Pada situasi normal, ketidakpastian pasokan bisa diwakili dengan standar deviasi lead time dari supplier, yaitu waktu antara perusahaan memesan sampai material atau barang diterima. Sedangkan ketidakpastian permintaan diwakili dengan standar deviasi besarnya permintaan per periode.

Nilai S_{dl} dapat dicari dengan mengumpulkan langsung data permintaan selama lead time untuk suatu periode yang cukup panjang, atau diperoleh dengan terlebih dahulu mendapatkan data rata-rata dan standar deviasi dari dua komponen penyusunnya, yaitu permintaan per periode dan lead time.

Dengan mendapatkan empat parameter tersebut maka nilai S_{dl} bisa dihitung sebagai berikut :

$$S_{dl} = \sqrt{(d^2 \times S_l^2 + l \times S_d^2)} \quad (2)$$

dimana :
 S_{dl} = Standar deviasi permintaan selama lead time
 d = Permintaan rata-rata per hari
 l = Rata-rata lead time
 S_l = Standar deviasi lead time
 S_d = Standar deviasi permintaan per periode

Supply Chain Management (SCM)

Dalam konsep SCM, rantai distribusi yang terdiri dari aliran barang ataupun aliran informasi berangkaian secara tidak terputus. Apabila ada pergerakan di salah

satu mata rantainya maka akan berpengaruh pada mata rantai yang lain. Artinya apabila dalam satu mata rantai terjadi perubahan maka akan berpengaruh pada seluruh sistem yang ada.

Pergerakan mata rantai pertama kali ditrigger dari adanya kebutuhan customer. Informasi dari customer ditangkap dan dianalisa oleh marketing. Selanjutnya informasi tadi diolah, dikoordinasikan, dan diteruskan ke Production Planning. Production Planning akan merencanakan planning produksi untuk memenuhi kebutuhan customer. Untuk kebutuhan produksi tentu saja memerlukan bahan baku. Disinilah peran logistic. Berdasarkan planning dari Prod Plan-ning Logistik memperhitungkan dan mengorder bahan baku untuk kebutuhan produksi. Hasil dari perhitungan ini disampaikan ke procure-ment / purchase untuk disampaikan ke Sub Cont.

Selanjutnya Sub Cont akan mengirim barang pesanan AHM dan diterima di Part Preparation, untuk selanjutnya barang tadi akan mengalami proses produksi untuk menjadi unit motor. Pergerakan barang diatur oleh Production Control. Setelah menjadi unit motor, motor dikirim ke shipping untuk selanjutnya sampai ke tangan customer.

Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan adalah data *production planning* per hari, *cycle issue* dan jam kedatangan aktual masing-masing *subcontractor*, *mapping* aktual kedatangan *subcontractor*, nama *part* yang melewati dock B5 - B8, layout *Part Preparation 2*, serta data-data lain yang mendukung pembahasan masalah.

Pengolahan Data

Pengolahan data terdiri dari menghitung rata-rata jam kedatangan aktual dan rata-rata waktu *loading* tiap *subcontractor*, menghitung *loading dock* aktual, menghitung *level stock* aktual tiap part, menyusun jam kedatangan usulan dan perubahan *cycle issue*, menghitung *loading dock* usulan, membuat *mapping* usulan kedatangan *subcontractor*, serta menghitung *level stock* usulan tiap part. Analisis dan menarik kesimpulan.

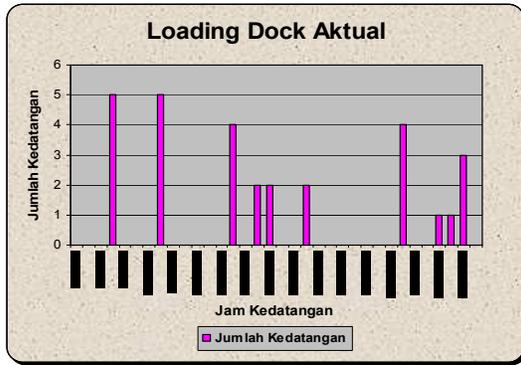
Hasil

Perhitungan Rata-Rata Jam Kedatangan Aktual dan Waktu Loading

Rata-rata jam kedatangan aktual dan rata-rata waktu untuk loading yang dibutuhkan tiap *subcontractor* dihitung berdasarkan data jam kedatangan aktual dan data waktu untuk *loading*, dijelaskan pada tabel 2. Dari data tabel 2 dapat dihitung bahwa rata-rata waktu loading sebesar 19,2 menit.

Perhitungan Loading Dock Aktual

Loading Dock merupakan pembebanan kerja terhadap *Dock* yang ada di *Part Preparation*. *Loading Dock* dihitung berdasarkan jumlah kedatangan *subcontractor* dalam *range* waktu tertentu. Loading dock aktual dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar .1 Grafik Loading Dock Aktual

Perhitungan *Safety Stock*

Contoh perhitungan S_{dl} untuk part COLLAR, FR DISTANCE dari *subcontractor* RPL, yang digunakan untuk type motor DA/DB/DC/DD, diketahui data sebagai berikut :

$d = 952$, $S_d = 135$, $S_r = 0.0049$, $I = 2$, maka standar deviasi sebesar 191. Dengan service level sebesar 95% ($z=1.645$), maka $SS = 314$.

Perhitungan *Level Stock*

Untuk part COLLAR, FR DISTANCE dari *subcontractor* RPL (% Order = 100 %), diketahui data $Q = 952$ unit, $SS = 314$ unit, % Pengiriman Part adalah 0,33 dan 0,67 dan *Supporting time* adalah 5 jam dan 10 jam. Level stock 07:00 = 170 unit, Stock jam 09:00 = 418 unit dan stock maksimal = 848 unit. Jadi stock maksimal untuk part COLLAR, FR DISTANCE dari *subcontractor* RPL adalah 848 unit pada jam 14:50.

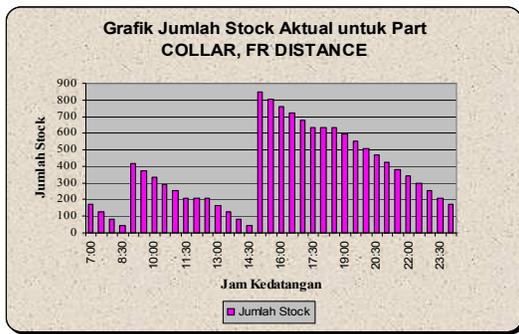
Grafik jumlah stok actual untuk part COLLAR, FR DISTANCE dari RPL dapat dilihat pada gambar

Tabel 2. Rata-Rata Jam Kedatangan Aktual, Lama Stock Habis, % Pengiriman Part

| No. | Vendor Code | Cycle Issue | Delivery Time | Jam Kedatangan Aktual | | | | Lama Stock Habis (jam) | | | | % Pengiriman Part | | | |
|-----|-------------|-------------|---------------|-----------------------|-------|-------|-------|------------------------|------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | RPL | 1.1.2 | 8:20 | 8:50 | 14:50 | | | 5 | 10 | | | 0.3 | 0.7 | | |
| 2 | DPM | 1.1.2 | 8:30 | 8:30 | 10:30 | 20:30 | 23:20 | 2 | 8 | 3 | 2 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.1 |
| 3 | BRK | 1.1.2 | 8:30 | 8:30 | | | | 15 | | | | 1 | | | |
| 4 | INK | 1.1.2 | 7:30 | 8:50 | 15:05 | | | 5 | 10 | | | 0.3 | 0.7 | | |
| 5 | ARS | 1.1.2 | 13:30 | 13:30 | | | | 15 | | | | 1 | | | |
| 6 | SKF | 1.1.2 | 13:00 | 10:30 | 16:30 | | | 5 | 10 | | | 0.3 | 0.7 | | |
| 7 | IHP | 1.1.2 | 13:50 | 16:30 | | | | 15 | | | | 1 | | | |
| 8 | PM | 1.1.2 | 11:00 | 10:50 | 22:00 | | | 9 | 6 | | | 0.6 | 0.4 | | |
| 9 | GNS | 2.1.1 | 10:30 | 10:30 | 15:00 | | | 3.5 | 11.5 | | | 0.2 | 0.8 | | |
| 10 | YMI | 1.1.1 | 8:00 | 10:35 | 13:30 | 20:35 | 22:55 | 2 | 6 | 2.5 | 4.5 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 0.3 |
| 11 | ENK1 | 1.1.2 | 11:10 | 13:50 | 20:50 | 23:20 | | 6 | 2.5 | 6.5 | | 0.4 | 0.2 | 0.4 | |

Tabel 3. Cycle Issue dan Jam Kedatangan Usulan

| No. | Vendor Code | Cycle Issue | Jam Kedatangan Usulan | | | | Lama Stock Habis (jam) | | | | % Pengiriman Part | | | |
|-----|-------------|-------------|-----------------------|-------|-------|-------|------------------------|-----|---|-----|-------------------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | RPL | 1.2.4 | 9:00 | 17:30 | | | 7.5 | 7.5 | | | 0.5 | 0.5 | | |
| 2 | DPM | 1.4.8 | 8:30 | 13:30 | 17:00 | 22:00 | 4 | 3.5 | 4 | 3.5 | 0.27 | 0.23 | 0.27 | 0.23 |
| 3 | BRK | 1.1.2 | 8:30 | | | | 15 | | | | 1 | | | |
| 4 | INK | 1.2.4 | 8:00 | 16:30 | | | 7.5 | 7.5 | | | 0.5 | 0.5 | | |
| 5 | ARS | 1.1.2 | 13:30 | | | | 15 | | | | 1 | | | |
| 6 | SKF | 1.2.4 | 10:00 | 20:00 | | | 8 | 7 | | | 0.53 | 0.47 | | |
| 7 | IHP | 1.1.2 | 16:00 | | | | 15 | | | | 1 | | | |
| 8 | PM | 1.2.4 | 11:00 | 20:30 | | | 7.5 | 7.5 | | | 0.5 | 0.5 | | |
| 9 | GNS | 1.2.4 | 10:30 | 20:00 | | | 7.5 | 7.5 | | | 0.5 | 0.5 | | |
| 10 | YMI | 1.4.4 | 10:30 | 15:00 | 19:30 | 23:30 | 3.5 | 3.5 | 4 | 4 | 0.23 | 0.23 | 0.27 | 0.27 |
| 11 | ENK1 | 1.3.6 | 13:00 | 19:00 | 23:00 | | 5 | 4 | 6 | | 0.33 | 0.27 | 0.4 | |

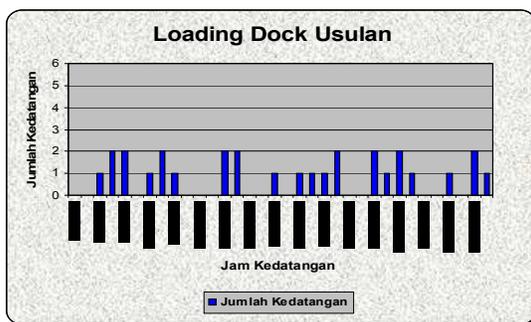


Gambar 2. Grafik Jumlah *Stock* Aktual

Jam Kedatangan Usulan dan Perubahan *Cycle Issue* *Cycle Issue* dan jam kedatangan usulan dibuat berdasarkan kesanggupan kedatangan *subcontractor* untuk mengirimkan *part* atau komponen. Hal yang menjadi pertimbangan disini adalah jam kedatangan aktual, frekuensi kedatangan, dan lama habis *stock* yang diusahakan seimbang untuk setiap frekuensi pengiriman. *Cycle Issue* dan jam kedatangan usulan tersebut dijelaskan pada tabel 3.

Perhitungan Loading Dock Usulan *Loading Dock* usulan juga dihitung berdasarkan jumlah kedatangan *subcontractor* dalam *range* waktu tertentu berdasarkan jam kedatangan usulan. Jumlah loading dock dapat dilihat pada gambar 3.

Usulan Kedatangan *Subcontractor* *Mapping* usulan dibuat berdasarkan *loading dock* usulan dan rata-rata waktu loading tiap *subcontractor*. *Mapping* dilakukan untuk mengetahui sebaran kedatangan *subcontractor* dalam *range* waktu tertentu.

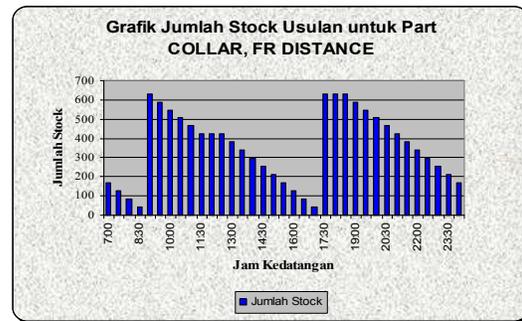


Gambar 3. Grafik *Loading Dock* Usulan

Perhitungan *Safety Stock*
 Perhitungan standar deviasi permintaan selama *lead time* (S_{dl})
 Contoh perhitungan S_{dl} untuk part COLLAR, FR DISTANCE dari *subcontractor* RPL, yang digunakan untuk type motor DA/DB/DC/DD, diketahui data $d=952$, $S_d=135$, $S_f=0.0049$, $I=2$ maka standar deviasi 191. Dengan tingkat service level 95 % ($Z = 1.645$) maka $SS = 314$.

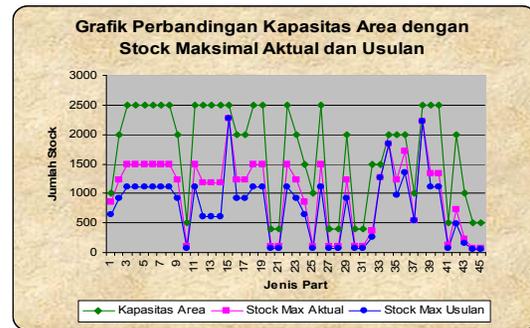
Perhitungan *Level Stock*
 Untuk part COLLAR, FR DISTANCE dari *subcontractor* RPL (% Order = 100 %), diketahui data $Q = 952$ unit, $SS = 314$ unit. Kedatangan *subcontractor* adalah jam 09:00 dan 17:30. % Pengiriman *Part* adalah 0,5 dan 0,5. *Supporting time* adalah 7,5 jam dan 7,5 jam. Level stock 07:00 = 169 unit. Stock jam 09:00 = 633 unit dan stock maksimal = 633 unit. Jadi stock maksimal untuk part COLLAR, FR DISTANCE dari *subcontractor* RPL adalah 633 unit pada jam 09:00 dan 17:30.

Hasil akhir stock usulan untuk part COLLAR, FR DISTANCE pada gambar 4.



Gambar 4 Grafik Jumlah *Stock* Usulan

Perbandingan Kapasitas Area dengan *Stock* Maksimal Aktual dan Usulan
 Berikut ini adalah perbandingan antara kapasitas area, *stock* maksimal aktual dan *stock* maksimal usulan.



Gambar 5. Perbandingan Kapasitas Area dengan *Stock* Maksimal Aktual dan Usulan

Analisa
 Analisa *Cycle Issue*, *Delivery Time* dan Rata-Rata Jam Kedatangan Aktual
 Ketidaksiuaian tersebut disebabkan oleh faktor kemacetan lalu lintas, ketidakmampuan *subcontractor* untuk memenuhi *order* dalam sekali pengiriman karena terjadi *trouble* di produksinya, kurangnya fasilitas seperti boks, pallet, atau kereta yang dimiliki *subcontractor*, serta *part* yang dikirim berukuran be-

sar sehingga perlu banyak truk untuk mengangkutnya sedangkan jumlah truk yang dimiliki terbatas. Selain itu banyak juga terjadi kedatangan *subcontractor* pada jam istirahat, sehingga akan terjadi penumpukan kedatangan setelah jam istirahat *shift* 1. Seharusnya setiap *subcontractor* harus bisa mengikuti aturan yang telah ditetapkan, namun pada kondisi aktualnya hal ini belum bisa terlaksana dengan baik. Oleh karena itu perusahaan sebaiknya melakukan penyesuaian *Cycle Issue* dan jam kedatangan sesuai dengan kemampuan dari pihak *subcontractor* tersebut, dengan tetap mempertimbangkan pemerataan jadwal kedatangan pada dok-dok yang dimiliki. Usulan untuk melakukan perubahan *Cycle Issue* dan jam kedatangan ini dirasa lebih baik daripada harus mengganti *subcontractor* yang telah ada, karena hampir semua *subcontractor* menyimpang dari jadwal yang seharusnya.

Analisa Mapping Loading Dock

Dari hasil *mapping* dan perhitungan *loading dock*, terlihat bahwa pada kondisi aktual, terdapat 2 *range* waktu terjadinya antrian kedatangan *subcontractor* dan 2 *range* waktu dimana *loading dock* dalam kondisi penuh. Antrian terjadi pada *range* waktu pukul 08:30 – 09:00, dan 10:30 – 11:00. Antara pukul 08:30 – 09:00 terdapat 1 buah *subcontractor* yang harus mengantri pada salah satu *dock*, begitu pula pada pukul 10:30 – 11:00. Sedangkan rata-rata *loading dock* dalam kondisi penuh pada pukul 13:30 – 14:00, dan pukul 20:30 – 21:00. Sementara di *range* waktu yang lain, *dock*-nya cenderung idle atau kosong. Tidak teraturnya kedatangan *subcontractor* dan kurangnya pemerataan *loading dock* bisa menyebabkan terjadi penumpukan yang semakin besar di kemudian hari. Penumpukan yang semakin besar dapat berdampak pada terjadinya keterlambatan *supply part* ke lini produksi.

Berdasarkan jam kedatangan usulan dan perubahan *Cycle Issue*, maka *loading dock* pada *Dock B5–B8 Part Preparation* 2 telah sesuai dengan maksimal sebesar 4. Hal ini berarti tidak terjadi lagi penumpukan kedatangan *subcontractor* pada *range* waktu tertentu. Setelah dilakukan pemerataan, terlihat bahwa *loading dock* untuk setiap *range* waktu dapat lebih merata, yaitu sekitar 0 – 2 kedatangan *subcontractor*. Mapping usulan kedatangan *subcontractor* dapat dilihat pada lampiran.

Dalam melakukan usulan pemerataan *loading dock*, hal-hal yang dipertimbangkan antara lain jam kedatangan, rata-rata waktu yang dibutuhkan masing-masing *subcontractor* untuk *loading* dan *unloading*, jenis *part* yang dikirim oleh *subcontractor*, jumlah *dock* yang dibutuhkan. Ada *subcontractor* yang membutuhkan 2 *dock* setiap kali datang karena sekali datang membawa dua atau tiga truk, atau karena ukuran truk sangat besar dan harus melintang untuk mempermudah dan mempercepat *forklift* dalam memindahkan *part* dari truk ke *dock*. Contohnya RPL dan ENK1.

Analisa Safety Stock

Disini *service level* yang diinginkan adalah sebesar 95%, yang artinya manajemen perusahaan memberikan toleransi terjadinya kekurangan 5 kali untuk setiap 100 siklus pemesanan. Nilai Z yang berkorelasi dengan *service level* 95% adalah 1,645. Rata-rata *lead time* yang dibutuhkan oleh masing-masing *subcontractor* adalah 2 hari, kecuali untuk *subcontractor* YMI yang hanya butuh waktu 1 hari. Perhitungan *safety stock* untuk tiap *part* berbeda-beda tergantung *subcontractor* yang menyuplai dan fluktuasi *planning* produksi.

Analisa Level Stock Aktual

Level stock aktual adalah *level stock* yang seharusnya berdasarkan pengiriman aktual, bukan *level stock* aktual di lapangan. Dalam kondisi ini lama *stock* habis dan % *part* kirim untuk masing-masing pengiriman dari sebuah *subcontractor* tidak seimbang, maksudnya besarnya tidak merata sehingga jumlah *stock* pada saat terjadi pengiriman *part* besarnya tidak sama.

Sebagai contoh untuk *part* COLLAR, FR DISTANCE yang dikirim oleh *subcontractor* RPL, dalam kondisi aktualnya terdapat 2 kali pengiriman *part*, dengan jumlah *stock* 418 dan 848 unit. Ini berarti jumlah *stock* pada setiap kedatangan tidak sama. Fluktuasi ini dapat menyebabkan pada saat-saat tertentu *part* membutuhkan area penyimpanan yang lebih besar dibandingkan saat yang lain walaupun kapasitas area yang tersedia masih mencukupi. Namun secara konsep, sebuah perusahaan yang menerapkan prinsip *Just In Time* seharusnya mampu mengeliminasi pemborosan (*waste*) yaitu mengurangi atau menghilangkan hal-hal yang tidak memberikan nilai tambah, misalnya pemborosan penggunaan ruangan.

Analisa Jam Kedatangan Usulan dan Perubahan Cycle Issue

Jam kedatangan usulan dan perubahan *Cycle Issue* dibuat berdasarkan kemampuan *subcontractor* dalam mengirimkan *part*. Kemampuan *subcontractor* dilihat berdasarkan jam kedatangan aktual, frekuensi kedatangan dalam satu periode pengiriman serta mempertimbangkan lama *stock* habis (*supporting time*) yang harus diusahakan seimbang untuk setiap pengirimannya.

Tidak semua *subcontractor* mengalami perubahan *Cycle Issue*. *Subcontractor* yang tidak mengalami perubahan *Cycle Issue* adalah BRK, ARS, dan IHP. Namun untuk *subcontractor* IHP dilakukan perubahan jam kedatangan dengan mempertimbangkan jam kedatangan aktual yang disanggupi oleh *subcontractor* ini. Pembuatan usulan jam kedatangan juga mempertimbangkan *loading dock* agar tidak terjadi antrian pada waktu pengiriman *part*.

Sedangkan *subcontractor* mengalami perubahan *Cycle Issue* adalah *subcontractor* RPL, DPM, INK, SKF, PM, GNS, YMI, dan ENK1. Untuk *subcontractor*

tor ini, selain dilakukan perubahan *Cycle Issue* juga dilakukan perubahan jam kedatangan. *Cycle Issue* usulan meliputi perubahan frekuensi kedatangan setiap periode dan perubahan periode pengiriman, agar tetap sesuai dengan lead time yang dibutuhkan *subcontractor*. Untuk *subcontractor* GNS juga mengalami perubahan pada hari kedatangannya.

Jumlah frekuensi kedatangan usulan sama dengan jumlah frekuensi kedatangan aktual, yang berbeda adalah jam kedatangannya. Jumlah frekuensi kedatangan yang sama dimaksudkan agar dalam kondisi aktual *subcontractor* dapat mengirimkan *part* dengan jumlah frekuensi kedatangan yang mereka sanggupi. Namun dalam pembuatan usulan, penentuan jam kedatangan untuk setiap frekuensi kedatangan juga mempertimbangkan lama *stock* habis (*supporting time*) yang diusahakan seimbang. Hal ini dimaksudkan agar jumlah *level stock* juga seimbang untuk setiap *range* waktu tertentu berdasarkan frekuensi kedatangannya.

Analisa *Level Stock* Usulan

Perhitungan *level stock* usulan dilakukan berdasarkan *Cycle Issue* dan jam kedatangan usulan. Jam kedatangan usulan diatur agar % pengiriman *part* masing-masing kedatangan nilainya merata atau relatif sama.

Sebagai contoh untuk *part* COLLAR, FR DISTANCE yang dikirim oleh *subcontractor* RPL. Sebagai usulan, RPL sebaiknya melakukan pengiriman *part* pada pukul 09:00 dan 17:30 dengan jumlah *stock* pada saat tersebut adalah 633 dan 633 unit. Ini berarti jumlah *stock* pada setiap kedatangan dapat relatif sama dan seimbang. Dengan demikian kebutuhan akan kapasitas area yang diperlukan jika dibandingkan dengan kondisi aktual adalah lebih sedikit, sehingga dapat mengeliminasi pemborosan (*waste*).

Analisa Perbandingan Kapasitas Area dengan *Stock* Maksimal Aktual dan Usulan

Kapasitas area merupakan luas area yang tersedia di *Parts Preparation* untuk menyimpan persediaan *part*. Kapasitas area yang ada sudah dapat menampung semua *part* yang akan disimpan sementara pada area tersebut. Bahkan dapat dikatakan bahwa area yang tersedia telah melebihi dari yang dibutuhkan, baik jika dibandingkan dengan *stock* aktual ataupun *stock* usulan. Kelebihan kapasitas area ini merupakan pemborosan ruangan yang seharusnya dapat diminimalisir.

Sedangkan untuk perbandingan antara *stock* maksimal aktual dengan *stock* maksimal usulan, terlihat bahwa dengan jam kedatangan yang baru *stock* maksimal *part* dapat berkurang antara 7 % hingga 49 %. Hanya *part* tertentu yang jumlah *stock* maksimalnya tidak berubah, yaitu untuk *part* yang disuplai oleh *subcontractor* BRK, ARS, dan IHP. Hal ini dikarenakan *subcontractor* BRK, ARS, dan IHP tidak mengalami perubahan frekuensi kedatangan karena

mereka mampu datang sesuai dengan *Cycle Issue* yang ada, sehingga % pengiriman *part*-nya tetap 100% sekali melakukan pengiriman.

Kesimpulan

Dari jam kedatangan usulan, maka dibuat usulan pemerataan *loading dock* agar tidak melebihi 4 kedatangan dalam suatu *range* waktu. Dari hasil pemerataan diperoleh *loading dock* antara 0 sampai 2 kedatangan untuk tiap *range* waktu. Dari perhitungan *level stock*, terlihat bahwa dengan jam kedatangan usulan mampu mengurangi *stock* maksimal *part* di *Parts Preparation* sebesar 7% – 49 %.

Daftar Pustaka

3. Fogarty, D. W. 1991. *Production and Inventory Management 2nd Edition*. College Division South-Western Publishing Co. Cincinnati.
4. Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
5. Yasuhiro, Monden. 1995. *Sistem Produksi Toyota Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta : Pustaka Binaman Pressindo.
6. Yasuhiro, Monden. 1995. *Sistem Produksi Toyota Jilid II (Terjemahan)*. Jakarta : Pustaka Binaman Pressindo.
7. Scheniederjaans, M. J. 1992. *Just-In-Time Management*. United States of America : University of Nebraska-Lincoln.
8. Pujawan, I. N. 2005. *Supply Chain Management Edisi Pertama*. Surabaya : Gunawadaya.

Lampiran. Mapping Usulan Kedatangan Subcontractor

| Jam | Dock | | | |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | B5 | B6 | B7 | B8 |
| 08.00 - 09.00 | | | | INK (08:00 - 08:44) |
| | | BRK (08:30 - 08:35) | DPM (08:30 - 08:45) | |
| 09.00 - 10.00 | RPL (09:00 - 09:22) | | | |
| | | | | |
| 10.00 - 11.00 | SKF (10:00 - 10:20) | | | |
| | | YMI (10:30 - 10:44) | GNS (10:30 - 10:41) | |
| 11.00 - 12.00 | | | | PM (11:00 - 11:23) |
| 13.00 - 14.00 | ENK1 (14:00 - 14:19) | | | |
| | | | DPM (13:30 - 13:45) | ARS (13:30 - 13:45) |
| 15.00 - 16.00 | | YMI (15:00 - 15:14) | | |
| 16.00 - 17.00 | | | IHP (16:00 - 16:10) | |
| 17.00 - 18.00 | | | | INK (16:30 - 17:14) |
| | | | DPM (17:00 - 17:15) | INK (16:30 - 17:14) |
| 17.00 - 18.00 19.00 - 20.00 | RPL (17:30 - 17:52) | | | |
| | ENK1 (19:00 - 19:19) | | | |
| 20.00 - 21.00 | | | | YMI (19:30 - 19:44) |
| | SKF (20:00 - 20:20) | | | GNS (20:00 - 20:11) |
| 22.00 - 23.00 | | | | PM (20:30 - 20:53) |
| | | | DPM (22:00 - 22:15) | |
| 23.00 - 00.00 | ENK1 (23:00 - 23:19) | | | |
| | | | YMI (23:30 - 23:44) | |

