

CELL MANUFACTURING SEBAGAI STRATEGI PERUSAHAAN DALAM MENGHADAPI PERMINTAAN YANG FLUKTUATIF

Herry Irwan

Dosen Program Studi Teknik Industri – Universitas Riau Kepulauan Batam

Abstract

Short cycle time, demand is unpredictable and types of products in an industry have forced a manufacturing company in operation for more efficient and efektif in meeting the changing demands. Traditional manufacturing systems as well as job shop and flow line can not handle the situation. Cell manufacturing jobshop that combines flexibility and production speed in a flow line is an alternative process flow that is able to solve the above problems. Through the optimization of the operator is one way companies stay competitive with lower production costs in this case is the operational cost of the wages of employees directly.

Keyword : Cell Manufacturing, Cycle Time, Products, Industry

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Reaksi pasar yang dipengaruhi oleh kebijakan ekonomi yang diambil suatu Negara secara langsung maupun tidak langsung akan berpengaruh terhadap permintaan suatu barang. Pengaruh pasar yang negative akan memaksa suatu industri untuk menerapkan suatu strategi efisiensi dalam menghadapi turunnya permintaan pasar. Permintaan atas suatu barang yang fluktuatif dalam suatu industry dikategorikan menjadi 2, yaitu pertama, turunnya permintaan yang telah diprediksi sebelumnya, penurunan permintaan ini diketahui berdasarkan data peramalan masa lalu yang umumnya dipengaruhi oleh iklim, tren dan sebagainya, sedangkan yang kedua adalah penurunan permintaan yang tidak diprediksi sebelumnya hal ini biasanya dipengaruhi oleh bencana alam, politik dan kebijaksanaan suatu Negara yang menjadi tujuan ekspor.

Pihak perusahaan dalam menindak lanjuti turun atau rendahnya permintaan pasar untuk kurun waktu tertentu umumnya melakukan strategi melalui pembatasan atau pengurangan operator. Akan tetapi kebijaksanaan melakukan pembatasan atau pengurangan tenaga kerja bukanlah suatu keputusan yang mudah di ambil pihak manajemen, mengingat operator telah terikat kerja untuk kurun waktu tertentu

dengan pihak perusahaan. Disamping faktor kualitas produk akan berpengaruh disebabkan perusahaan akan melakukan rekrut karyawan baru di saat permintaan pasar mulai membaik.

Konsep *cell manufacturing* adalah salah satu konsep yang memisahkan beberapa proses penting menjadi sub proses perakitan sehingga berbetuk *cell*.

Konsep ini umum diadopsi dan di pergunakan pada beberapa perusahaan perakitan yang memiliki sub perakitan yang beragam. Untuk mempermudah dalam hal perakitan perusahaan akan membuat *cell (work centre)* disekitar aliran perakitan utama. Umumnya *cell manufacturing* yang diimplementasikan adalah merubah aliran perakitan utama menjadi sub-sub proses perakitan tanpa merubah jumlah tenaga kerja atau pengaruh waktu proses yang menjadi lebih lama (Anan, 2000).

1.2. Identifikasi

Bagaimana strategi perusahaan dalam menghadapi fluktuasi permintaan dengan tidak mempengaruhi keluaran dan mutu produk.

1.3. Ruang Lingkup

Kajian ini meliputi beberapa hal, yaitu

1. Kajian dilakukan pada perusahaan yang bergerak dalam bidang perakitan produk *rear base* untuk DVD.
2. Strategi yang di kaji adalah bagaimana menentukan jumlah operator dalam *work center* dengan tanpa mempengaruhi atau minimum *impact* terhadap mutu dan keluaran produksi.
3. Hasil kajian adalah membandingkan keluaran dari proses produksi yang bersifat *flow line* terhadap proses produksi yang menggunakan *cell manufacturing*.

2. Kajian Literatur

2.1. Cellular Manufacturing

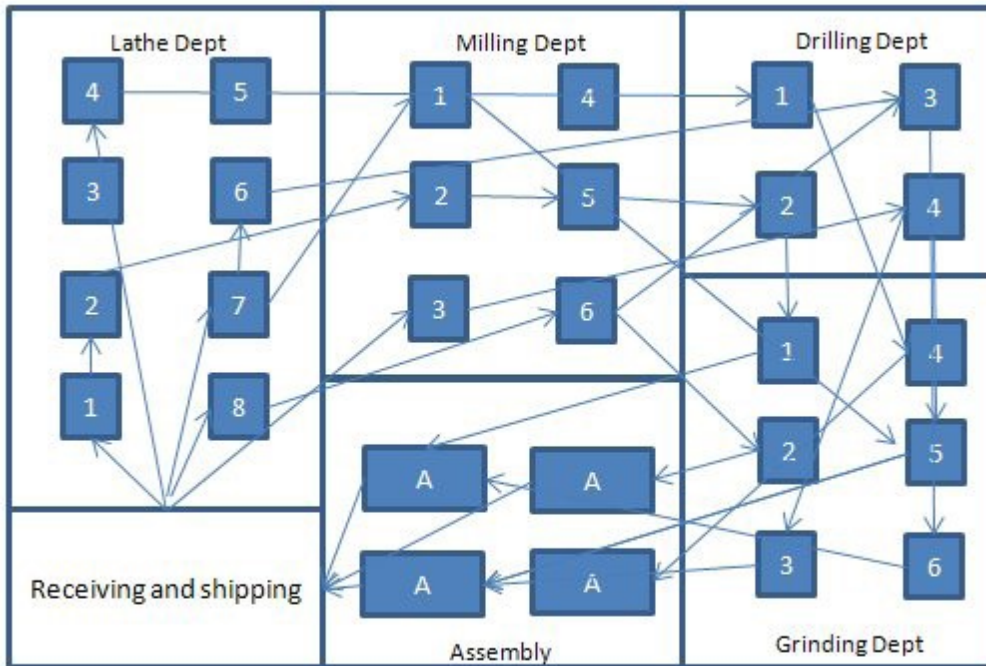
Industri manufaktur adalah industri yang mengalami tekanan yang sangat besar saat ini dengan tingginya kompetisi pasar dunia dalam menghadapi singkatnya siklus hidup produk, *time-to-market*, dan permintaan pelanggan yang berubah-ubah adalah sesuatu yang harus dihadapi perusahaan manufaktur untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pada semua aktivitas produksi. Sistem manufaktur harus dapat menghasilkan keluaran produk dengan biaya produksi yang rendah dan

kualitas yang tinggi secepat mungkin dalam membuat dan mengirimkan produk ke pelanggan secara tepat waktu. Selain itu, sistem hendaknya bisa di rubah atau memiliki respon yang cepat dalam dalam hal perubahan rancangan produk dan jumlah permintaan tanpa mengeluarkan investasi yang besar. Sistem manufaktur tradisional seperti halnya *job shop* dan *flow line* tidak mampu memenuhi permintaan tersebut (Anan, 2000).

Job shop lebih umum dipergunakan pada sistem manufaktur di Amerika.

Secara umum *job shop* di rancang untuk mendapatkan maksimum fleksibilitas untuk memproduksi banyak variasi produk dengan *lot size* yang kecil. Produk-produk yang dihasilkan dalam *job shop* biasanya memiliki proses operasi yang berbeda dan urutan proses yang berbeda pula. Waktu operasi untuk setiap operasi memiliki variasi. Produk-produk di proses di lantai produksi dalam *batches (jobs)*. Umumnya penggunaan mesin-mesin dimanfaatkan di dalam *job shop* karena kemampuan

performa mesin yang berbeda. Mesin-mesin dikelompokkan berdasarkan fungsi untuk jenis tipe proses manufaktur, seperti misalkan mesin-mesin *lathe* di letakan dalam satu departemen, mesin *drill* di area lain dan seterusnya. Berikut ilustrasi sebuah *job shop*, dimana tata letak *job shop* biasa juga disebut dengan tata letak fungsional (Anan, 2000).



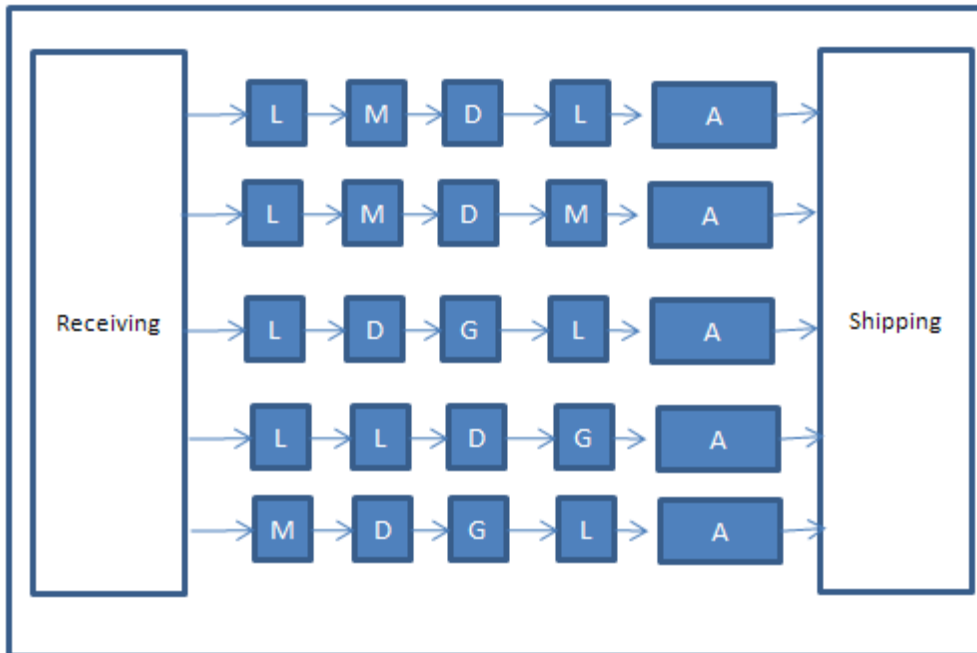
Job Shop Manufacturing

Menurut R. Askin dan C. Standridge (1993) dalam *job shop*, pekerjaan menghabiskan 95% dari waktu yang ada sebagai kegiatan yang tidak produktif; banyak dihabiskan sebagai waktu menunggu dalam antrian dan sisa 5% adalah pemisahan antara *lot setup* dan pemrosesan. Ketika pemrosesan bagian suatu pekerjaan di dalam *job shop* telah selesai, biasanya produk harus bergerak dengan

jarak yang cukup jauh untuk mencapai proses lanjutan. Sehingga perjalanan antara fasilitas dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu produk, seperti yang telah ditunjukkan pada gambar diatas. Untuk membuat proses lebih ekonomis, pergerakan produk biasanya dilakukan dalam *batch*. Setiap produk dalam *batch* harus menunggu hingga sisa produk diproses sempurna, sebelum bergerak ke proses selanjutnya. Hal inilah yang menjadi akibat lamanya waktu produksi, tingginya *work inventory in process*, mahalnya biaya produksi dan kecepatan produksi yang rendah.

Berbeda dengan *job shop*, *flow line* di rancang untuk produksi *volume* tinggi dengan kecepatan produksi yang tinggi pula namun biaya produksi yang murah. Fasilitas yang ada pada *flow line* diatur menurut urutan operasi suatu produk.

Keterbatasan utama *flow line* adalah kurangnya fleksibilitas dalam hal memproduksi produk yang tidak mengikuti urutan rancangan yang ada. Hal ini dikarenakan mesin telah di setup mengikuti operasi yang telah ada dan tidak dapat di rubah konfigurasi. Seperti gambar berikut ini



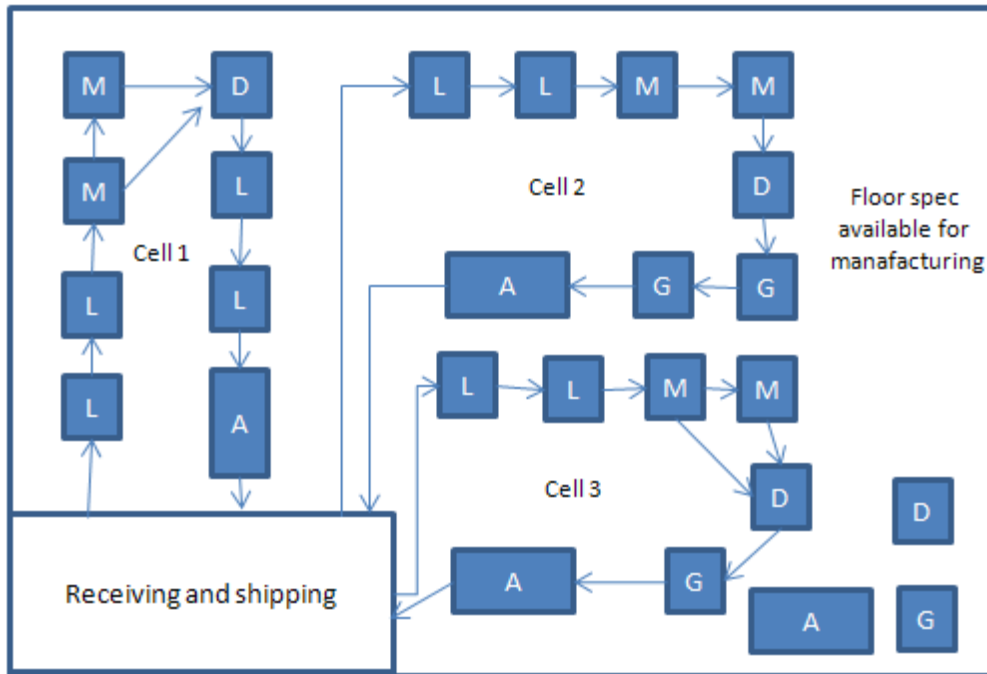
Flow Line Manufacturing

Seperti yang telah dijelaskan di atas, *job shop* dan *flow line* tidak dapat memenuhi apa yang menjadi keinginan suatu produksi pada saat ini dimana system manufaktur terkadang menginginkan konfigurasi dapat berubah sebagai respon dalam hubungan terjadinya perubahan rancangan produk dan permintaan pelanggan.

Sebagai jawaban, *cellular manufacturing* (CM) yaitu sebuah aplikasi *group technology* (GT) muncul dengan menjanjikan suatu alternatif sistem manufaktur.

Dalam konteks manufaktur, GT didefinisikan sebagai filosofi manufaktur yang mengidentifikasi produk sejenis dan pengelompokannya ke dalam suatu grup sehingga diperoleh keuntungan dari pengelompokan tersebut dalam hal rancangan dan produksi. Sedangkan CM memasukan susunan grup produk mengikuti proses sejenis yang diinginkan dan mengelompokan mesin-mesin ke dalam *cell manufacture* untuk memproduksi sesuai grup produk.

Kelebihan CM adalah menghilangkan sebuah tata letak fasilitas yang rumit, lalu menjadikannya grup yang memisahkan mesin-mesin sesuai urutannya atau disebut dengan *cell*. Sehingga setiap tipe produk hanya akan di produksi dalam *single cell*. Hal ini akan memudahkan aliran material dan tugas penjadwalan akan menjadi lebih mudah. Berikut ini dapat dilihat gambar *job shop* yang telah di konversikan menjadi *cellular manufacturing system* (CMS).



Cellular Manufacturing

CM adalah suatu sistem kombinasi yang menggabungkan keunggulan *job shop* (fleksibilitas produksi dalam hal variasi produk) dan *flow line* (efisiensi aliran barang dan kecepatan produksi). Pada CM, mesin-mesin dialokasikan sesuai kedekatan hubungan proses sesuai urutan grup produk tertentu.

Kesimpulannya, CM adalah suatu sistem manufaktur yang mampu memproduksi tingkat *volume* produksi *medium / medium* variasi produk dengan lebih ekonomis dibandingkan sistem manufaktur yang lain.

2.2. Keuntungan *Cellular Manufacturing*

Menurut Anan (2000), keuntungan dari *cellular manufacturing* jika dibandingkan dengan sistem manufaktur tradisional dalam hal kinerja system berdasarkan beberapa pembahasan melalui simulasi, analisa, survey dan

implementasi di lapangan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berkurangnya waktu *setup*, Sebuah *cel manufacturing* dirancang untuk menangani produk yang memiliki kemiripan dan relatif sama. Penggunaan peralatan umum untuk grup produk dapat dikembangkan, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pergantian alat dapat dikurangi.
2. Berkurangnya *lot size*, ketika waktu *setup* dapat dikurangi dalam CM, *lot size* kecil menjadi mungkin dilakukan dan lebih ekonomis. Kecilnya *lot size* juga akan melancarkan aliran produksi.
3. Berkurangnya *Work in process (WIP)* dan *inventory* produk jadi, dengan lot yang kecil dan waktu *setup* yang pendek, jumlah WIP akan dapat berkurang.
4. Selain itu juga inventori produk jadi juga akan berkurang, dari yang sebelumnya menggunakan sistem *make to stock* akan bisa menjadi *just in time (JIT)* melalui lot kecil.

5. Berkurangnya waktu dan biaya pemindahan bahan, dalam CM jika produk dapat diproses secara komplit pada *single cell*, tentu saja waktu perjalanan dan jarak akan menjadi minimal.
6. Pengurangan waktu alir, berkurangnya waktu pemindahan bahan dan waktu *setupi* akan berpengaruh terhadap pengurangan waktu alir produk.
7. Berkurangnya kebutuhan alat, Produk di proses pada sebuah *cell* yang mirip bentuk, ukuran dan komposisinya yang tentu saja akan menggunkan alat yang sama pula.
8. Pengurangan penggunaan ruangan produksi, berkurangnya WIP, inventori produk jadi dan *lot size* akan berakibat berkurangnya pemakaian ruang
9. Berkuranya waktu tunggu, pada *job shop* produk dikirim antara mesin-mesin dalam bentuk *batch*. Di CM, produk akan di kirim ke proses selanjutnya secepatnya setelah selesai di proses sehingga waktu tunggu produk dalam sistem akan berkurang.
10. Meningkatkan mutu produk, dengan pemindahan produk dari stasiun satu ke stasiun lain dalam *single units, feed back* akan cepat dan proses dapat di stop ketika terjadi sesuatu yang salah.
11. Kontrol operasi secara keseluruhan lebih baik, pada *job shop* produk harus di bergerak melalui area yang cukup luas mengakibatkan kesulitan dalam hal mengontrol bahan dan penjadwalan. Dengan CM fasilitas produksi di pisahkan ke dalam *cell* dimana setiap produk hanya akan bergerak apad area yang kecil (*single cell*).

3. Metodologi

Dalam kajian ini, strategi bisnis yang dilakukan perusahaan adalah melalui pendekatan pengoptimalan jumlah operator dalam *cell manufactur* dengan mengacu kepada konsep *work cell*, data permintaan dan konsep waktu siklus.

3.1. Perancangan work cell

1. Perakitan cells

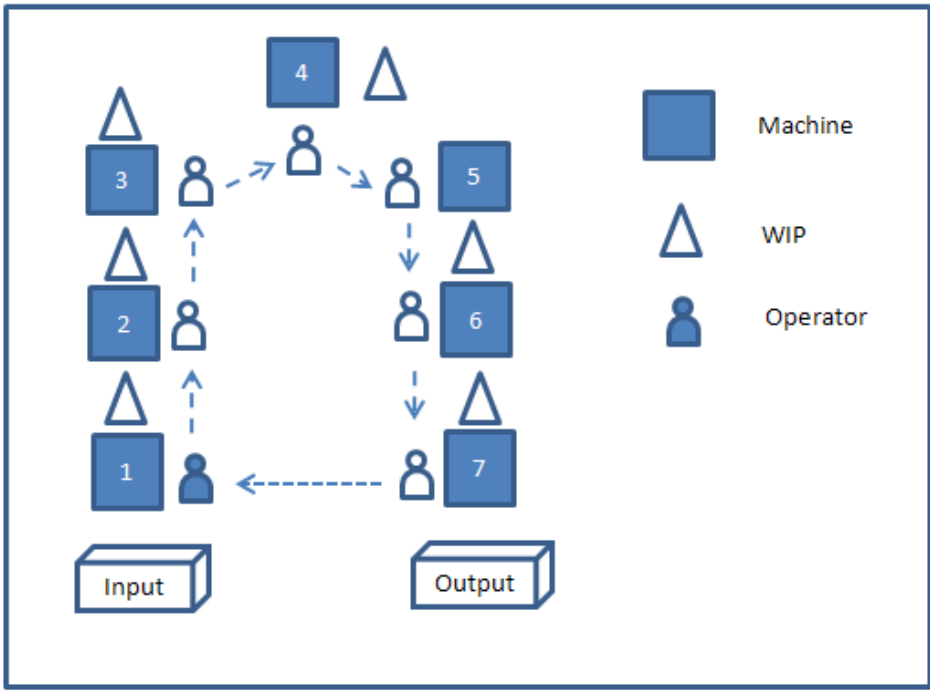
Pekerjaan pada umumnya adalah dikerjakan secara manual Jenis pekerjaannya adalah sulit atau mahal apabila di jadikan otomatis (pengelasan, testing beberapa komponen, perakitan tangan dan ebagainya)

2. Mesin cells

Jenis pekerjaannya adalah sederhana, lebih mudah untuk otomatis dan sebagian besar atau seluruhnya dikerjakan dengan mesin. Produk merupakan *single item* yang memerlukan sedikit atau tidak sama sekali untuk perakitan manual

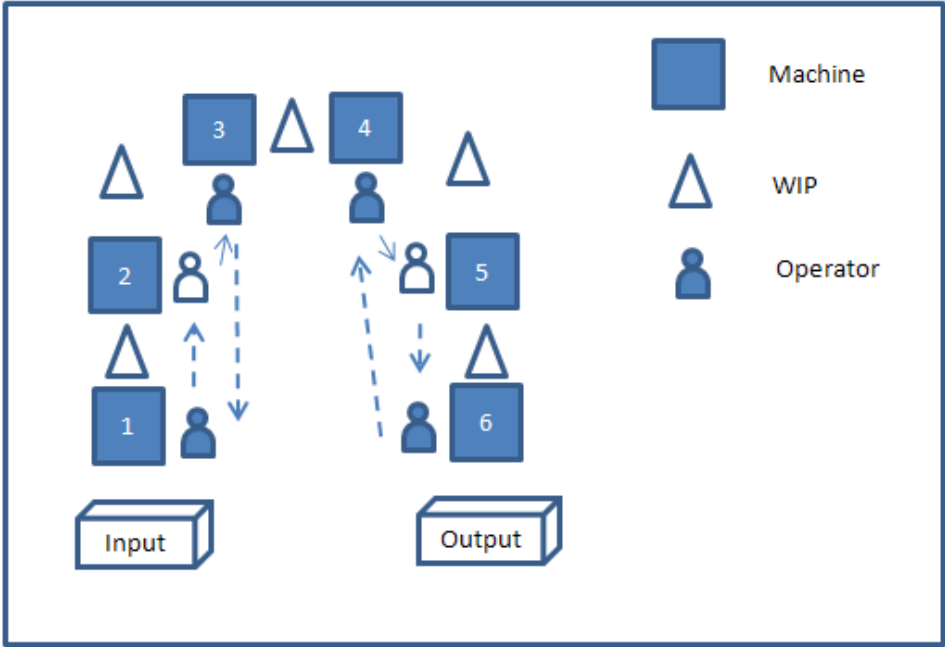
Proses melibatkan suatu rangkaian operasi mesin untuk proses metal, kayu, plastik atau material lain.

3.2. Konsep work cell



Cell with one Operator

Assumsi : 1 operator dapat mengoperasikan semua mesin dan mencapai Target



Cell with two Operator

3.3. Konsep Waktu Siklus

1. Waktu siklus adalah waktu produk untuk diselesaikan dalam suatu proses (waktu per unit).
2. Waktu siklus merupakan kebalikan dari kecepatan produksi (unit per periode waktu).
3. Waktu siklus yang dibutuhkan biasanya disebut dengan *takt time*.
4. Perlu diingat *takt time* bukan merupakan suatu pertimbangan waktu untuk menghasilkan produk tertentu. Karena permintaan yang dipergunakan adalah merupakan suatu penjumlahan semua produk atau merupakan total permintaan.
5. Waktu siklus yang sebenarnya adalah harus mewakili kemampuan kapasitas produksi yang sesungguhnya. Hal tersebut dapat ditentukan melalui beberapa kondisi yaitu:
 - Waktu pengerjaan operasi manual atau otomatis
 - Waktu proses mesin
 - Transportasi dalam *cell*
 - Waktu pergantian
 - *Downtime* yang terjadi diluar rencana
 - Produk rusak
 - Dan sebagainya
6. Secara objektif waktu siklus akan bernilai lebih kecil dari *takt time*

3.4. Keseimbangan lintasan

Keseimbangan lintasan umumnya dilakukan untuk meminimalkan ketidakseimbangan kegiatan antar mesin atau operator dalam memenuhi permintaan keluaran dari lintasan produksi. Untuk menyeimbangkan lintasan, manajemen harus mengetahui alat, perlengkapan dan metode kerja yang digunakan. Selain itu juga waktu yang diperlukan untuk setiap proses perakitan harus ditentukan. Dalam membuat keseimbangan lintasan harus dibangun dalam suatu peta yang menampilkan urutan and waktu proses. Selanjutnya dilakukan pengelompokan pekerjaan kedalam *job station* yang bertujuan mencapai kecepatan produksi yang diinginkan. Menurut Heizer dan Render (1996), ada 3 langkah yang dapat dilakukan dalam menyeimbangkan lintasan, yaitu:

1. Tentukan permintaan (kecepatan produksi) per hari yang selanjutnya digunakan sebagai pembagi waktu produktif yang tersedia perhari.
Persamaan ini menghasilkan waktu siklus, dinamakan demikian karena menunjukkan waktu produk yang diperlukan untuk setiap stasiun kerja.
2. Hitung secara teori minimum jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan. Dengan cara total waktu pengerjaan dibagi dengan waktu siklus yang diperoleh dari point 1.
3. Buat keseimbangan lintasan dengan mengelompokkan beberapa stasiun kerja.
Efisiennya keseimbangan adalah ketika suatu kegiatan akan dapat menyelesaikan kegiatan operasinya mengikuti waktu siklus.

4. Hasil

Perencanaan bisnis yang dilakukan pihak manajemen disaat permintaan tinggi adalah dengan memaksimalkan kapasitas produksi yang ada, akan tetapi lain halnya disaat permintaan turun

dibawah kapasitas produksi yang ada. Salah satu strategi bisnis yang dilakukan adalah melakukan perubahan line produksi yang semula bersifat tradisional menjadi *cell manufacturing*. Hal ini dikarenakan fleksibilitas line yang dapat mengikuti fluktuasi permintaan dan perubahan rancangan produk (minor). Berikut salah satu contoh perancangan tata letak produksi yang *flow line* menjadi *cell*.

Engineering Improvement Activity on Nov'09

Where : Assembly Line - ODD model
What : Re-layout machine and process by cell system

Before configuration

No	Part Name	Stacking Machine	Space (m ²)
1	Rear Base	11	24.32
2	UJ	6	7.98
3	Gear Holder	6	4.48
4	Protect Lever	2	1.4
5	Protect Shutter	2	1.4
6	Traverse Base	3	1.26
7	Pushin Lever	4	5.6
8	Bottom cover	4	2.43
Total			49.87



Assembly set by flow line

Advantage : Machine set by line process of part

Disadvantage : Required more machine and space due to set by line process

After configuration

No	Part Name	Stacking Machine	Space (m ²)
1	Common Line	8	9.8
Total			9.8

Space save 80%

Advantage

- Less/minimum machine and space used
- Line has flexibility due to can run any ODD model.

Disadvantage

Should have conversion time when product change

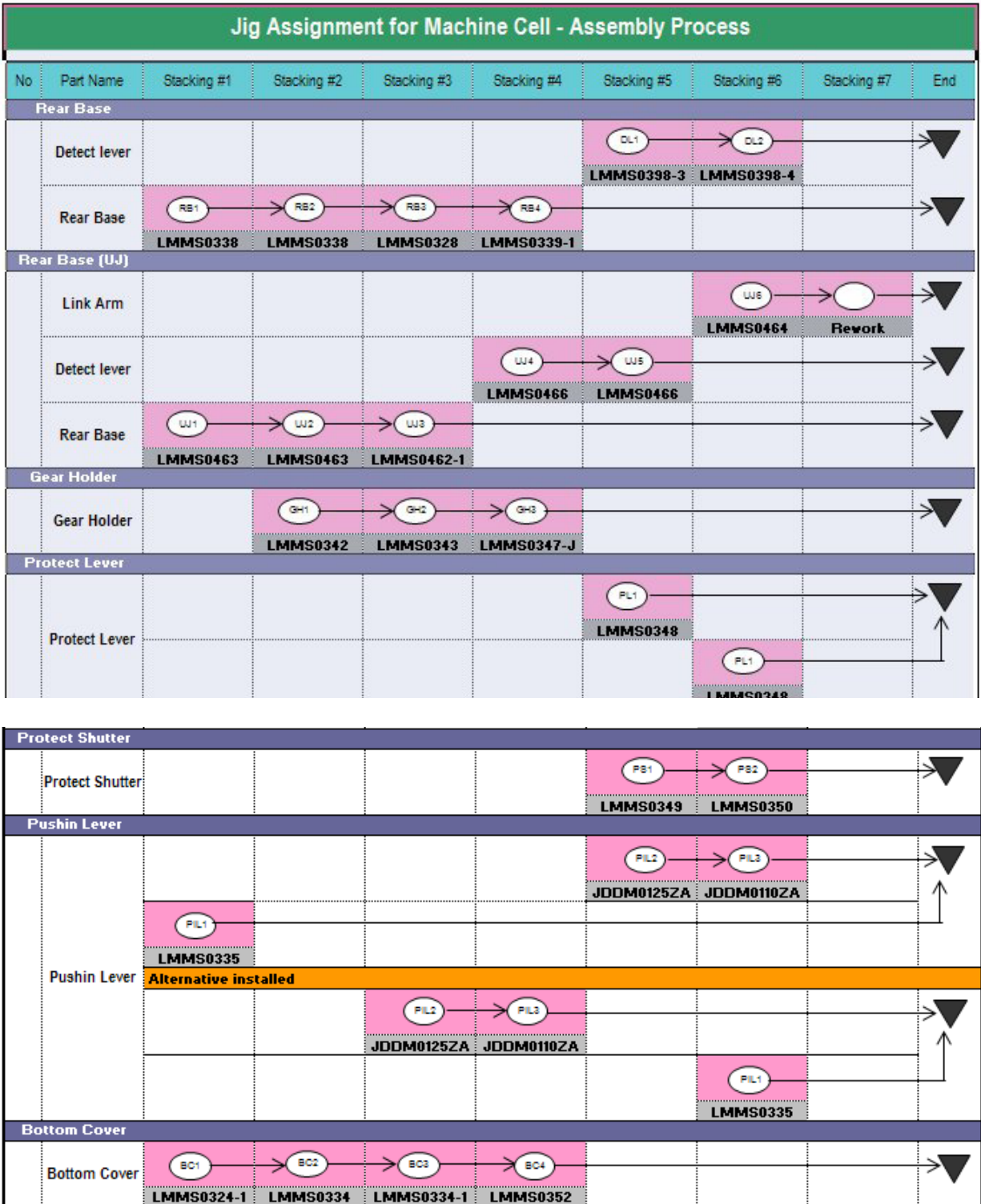
Target point :

Save machine and space for Production area.

Rent space 1m² = SGD10 / month

Save cost as SGD 10/month x 40m² x 12 month = SGD 4,800 / years
 = USD 3,200/years

Berikut dapat dilihat penentuan mesin setup untuk menjalankan proses produksi.



Hasil di atas adalah perancangan tata letak mesin dalam bentuk *cell manufacturing* selanjutnya pihak manajemen dapat melakukan efisiensi operator dengan melihat perhitungan *takt time* yang diperoleh, selanjutnya dilakukan perhitungan keseimbangan lintasan. Diharapkan untuk

mengoperasikan *cell* tersebut, perusahaan tidak harus mengalokasikan setiap operator di setiap stasiun kerja akan tetapi 1 operator akan mengoperasikan 1 atau lebih stasiun kerja sesuai dengan alokasi dari penyeimbangan lintasan produksi.

5. Kesimpulan

Perancangan tata letak fasilitas *cell manufacturing* adalah salah satu strategi perusahaan yang dapat dipergunakan dalam menghadapi rendahnya permintaan dan tingginya variasi produk. Melalui perancangan *cell manufacturing* perusahaan akan dapat meminimumkan biaya produksi diantaranya biaya operator dan biaya yang terjadi selama proses produksi.

6. Daftar Pustaka

1. Anan Mungwattana, *Design of Cellular Manufacturing Systems for Dynamic and Uncertain Production Requirement with Presence of Routing Flexibility*. Blacksburg, Virginia, 2000.
2. R. Askin dan C. Standridge. **Modelling and Analysis of Manufacturing Systems**. John Willey & Sons, New York, 1993.
3. Jay Heizer dan Barry Render. **Production and Operation Management, Strategic and Tactical Decisions**. Fourth edition, Prentice Hall, 1996.
4. Lee J,M dan Chung C,H. Batching multiple products on parallel heterogeneous machines in a closed *job shop*. *International Journal Production Research*, **36 no.10,2793-2811,1998**.
5. Maynard. **Industrial Engineering Handbook**.Fifth edition, TheMcGraw Hill, 2004
6. Ouenniche, J dan Boctor, F. Sequencing, Lot sizing and scheduling of several products in *job shop* : the common cycle approach. *International Journal Production Research*, **36 no. 4, 1125-1140,1998**.
7. Schroeder, R. G. **Operations Management : Decision Making in the Operation Function**. Second Edition, Mc. Graw-Hill Book Company, 1985.
8. Stevenson, W. J. **Production / Operation Management**. Richard D. Irwin. Inc. Homewood Illionis, 1986.