

Dampak Sistem Fleksibel Manufaktur Pada Teknologi Manufaktur Maju

Julistia Wulandari¹, Mustika Oktaviani², Pebrina Mellani³

Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah
Riau

e-mail: Yulistiawulandarii@gmail.com

Abstrak

Flexible manufactur system (FMS) atau yang lebih dikenal dengan sistem manufaktur merupakan salah satu sistem yang dapat bereaksi secara fleksibel terhadap adanya perubahan-perubahan. Adanya perubahan pada urutan proses dalam pembuatan produk (*routing flexibility*) dan juga perubahan tipe produk yang akan dihasilkan (*machine flexibility*) merupakan beberapa macam perubahan yang terjadi dalam sistem manufaktur. Dengan adanya penggunaan sistem manufaktur maju pada teknologi manufaktur maju (**advanced manufacturing technologies**) akan meningkatkan dan mendorong perusahaan – perusahaan untuk dapat meningkatkan daya saing terutama pada kondisi globalisasi ekonomi didunia ini. Adanya penerapan teknologi manufaktur maju dapat berdampak terhadap kepada cara pengendalian operasi manufaktur. Dalam pengendalian operasi sistem manufaktur di lingkungan manufaktur maju penerapan **just in time, celluler manufacturing, dan total quality control** dapat dilakukan agar sistem dapat berjalan dengan baik. Pembahasan fleksibel manufaktur ini didasarkan pada sering terjadinya pergeseran dari perhitungan harga pokok pesanan ke perhitungan harga pokok proses.

Kata kunci: *Flexible Manufacturing System, Teknologi Manufaktur Maju*

Abstract

Flexible manufacturing system (FMS) or better known as a manufacturing system is a system that can react flexibly to changes. Changes in the sequence of processes in the manufacture of products (*routing flexibility*) as well as changes in the type of product to be produced (*machine flexibility*) are some of the changes that occur in the manufacturing system. With the use of advanced manufacturing systems in advanced manufacturing technologies (**advanced manufacturing technologies**) will increase and encourage companies to be able to increase competitiveness, especially in the conditions of economic globalization in this world. The application of advanced manufacturing technology can have an impact on how to control manufacturing operations. In controlling the operation of manufacturing systems in advanced manufacturing environments, the application of **just in time, celluler manufacturing, and total quality control** can be carried out so that the system can run properly. This discussion of flexible manufacturing is based on the frequent shifts from the calculation of the cost of goods ordered to the calculation of the cost of the process.

Keywords : *Flexible Manufacturing System, Advanced Manufacturing Technology*

PENDAHULUAN

Teknologi bukan merupakan hal baru untuk saat ini, bahkan teknologi sekarang sudah jauh lebih berkembang dari zaman ke zaman menyesuaikan kebutuhan. Teknologi merupakan sumber pendukung untuk industri, meningkatkan produktivitas, melancarkan kegiatan, dan memperbaiki standar kehidupan suatu negara. Teknologi peran penting dalam segala aspek kehidupan. Dengan adanya peningkatan jumlah kebutuhan konsumen yang semakin lama semakin tinggi menyebabkan suatu perusahaan yang berperan sebagai produsen pusat, ingin menghasilkan barang-barang yang sesuai dengan keinginan serta

kebutuhan dari para konsumen. Oleh karena itu, penerapan sistem manufaktur fleksibel dalam proses produksi lebih banyak digunakan diberbagai perusahaan - perusahaan.

Munculnya globalisasi ekonomi didalam dunia bisnis telah menimbulkan tingkat persaingan yang sangat ketat di antara perusahaan – perusahaan di dunia. Adanya penggunaan FMS, waktu set-up dan waktu peralihan produksi dari satu jenis ke jenis lainnya akan berkurang. Hasilnya, perusahaan akan menjadi lebih efisien memproduksi beragam produk dalam jumlah sedikit. Penerapan teknologi manufaktur maju di sebuah perusahaan - perusahaan dimaksudkan agar dapat meningkatkan fleksibilitas, produktifitas, serta peningkatan mutu produk dengan tingkat biaya yang relatif lebih rendah. Adanya perubahan lingkungan yang sangat besar yang banyak terjadi didalam bidang manufaktur ini menyebabkan sistem pengelolaan biaya manufaktur tradisional menjadi tidak tepat lagi sehingga pihak perusahaan perlu menciptakan sistem pengelolaan biaya yang relevan dengan lingkungan teknologi manufaktur maju.

Pembahasan fleksibel manufaktur ini didasarkan pada sering terjadinya pergeseran dari perhitungan harga pokok pesanan ke perhitungan harga pokok proses. Hal tersebut dikarenakan sering terjadinya perpindahan tenaga kerja dan peralatan kerja dari satu pesanan ke pesanan lainnya agar proses produksi menjadi lancar.

Menciptakan manajemen yang cermat dalam melakukan sistem manufaktur akan semakin memudahkan dalam peningkatan proses produksi disetiap prosesnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur yang akan menemukan kajian teori yang relevan dan kemudian menganalisis dampak sistem fleksibel manufaktur pada teknologi manufaktur maju. Menurut Danial dan Warsiah (2009:80), Studi Literatur adalah merupakan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan mengumpulkan sejumlah buku buku, majalah yang berkaitan dengan masalah dan tujuan penelitian. Studi literatur juga diungkapkan oleh Zed (2008) bahwa, Arti metode penelitian studi literatur adalah sebagai serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian. Dalam pencarian teori, peneliti akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari kepustakaan yang berhubungan. Maka studi literatur yang sehubungan dengan ini ialah menghimpun semua data dari bermacam sumber yakni berkaitan dengan Sistem Fleksibel Manufaktur. Guna penelitian ini adalah untuk melihat dan mendeskripsikan bagaimana dampak sistem fleksibel manufaktur pada teknologi manufaktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lingkungan Manufaktur Maju

Terjadinya perkembangan pesat dalam bidang informasi dan transportasi pada tahun-tahun terakhir ini, telah mengakibatkan perubahan yang sangat besar pada berbagai bidang kehidupan manusia. Saluran-saluran komunikasi yang ada mampu menyalurkan informasi keberbagai penjuru dunia dalam waktu yang sangat singkat. (Edi Sukarmanto,2000). Dalam mewujudkan perusahaan yang memiliki keunggulan bersaing ditingkat dunia maka perusahaan-perusahaan harus mampu memperhatikan aspek fleksibilitas, mutu, dan biaya. Penggunaan teknologi faktor maju merupakan salah satu alternatif penting yang harus dipertimbangkan oleh perusahaan agar memiliki keunggulan bersaing pada aspek-aspek tersebut.

Sistem Fleksibel Manufaktur

Flexible manufacturing system adalah sistem satu atau lebih mesin produksi yang diintegrasikan dengan pemindahan material secara otomatis, dimana operasinya diatur melalui komputer. Diterapkannya teknologi manufaktur maju dimaksudkan untuk meningkatkan fleksibilitas, produktifitas, dan mutu produk dengan tingkat biaya yang lebih rendah. *Flexible manufacturing system* (FMS) menggeser fokus dari produksi berskala besar dengan produk bersifat standart ke produksi skala kecil (*small batch*) berdasarkan pesanan

dengan menggunakan alat yang serba otomatis. Karna menggunakan alat yang serba otomatis, perusahaan dapat memproduksi dalam jumlah kecil secara efisien. Mesin yang dikontrol oleh komputer dapat memperbaiki kualitas dan keandalan produk. Penggunaan mesin ini akan memperpendek lamanya waktu produksi, menurunkan tingkat persediaan, dan menurunkan semua biaya terkait satu sama lain.

Flexibility dapat dikatakan sebagai suatu bentuk dari sistem manufaktur yang mendukung perubahan kapasitas dan kapabilitas produksi (Carter, 1986). Berikut penggambaran Fleksibilitas dalam sistem manufaktur :

1. Kemampuan untuk beradaptasi sesuai perubahan engineering
2. Peningkatan jumlah bagian yang sama yang diproduksi dalam suatu sistem
3. Kemampuan mengakomodasi perubahan rute yang memungkinkan sebagian dari produk diproduksi oleh mesin yang berbeda
4. Kemampuan untuk merubah setup sistem dengan cepat dari satu tipe produksi ke yang lainnya.

Dalam membuat produk baru selaku reaksi terhadap permintaan konsumen bisa dengan mudah diprogram ulang dalam sistem manufaktur ini. Dimana sekelompok perlengkapan mesin yang silih berhubungan bisa dikendalikan secara numerik, dijalankan oleh sistem kontrol pusat yang terkomputerisasi. Sebagian Sistem Manufaktur Fleksibel(SMF) memakai sesuatu rekayasa serta database manufacturing terintegrasi buat secara otomatis mendesain produk serta proses, memperkirakan material serta membuat pesanan-pesanan material yang diinginkan, menelusuri inventori, memprogram mesin- mesin, dan melakukan segala kegiatan lain dari proses manufacturing. Tujuan utama pemakaian Sistem Manufaktur Fleksibel(SMF) ialah membagikan reaksi secara cepat dan tepat terhadap kebutuhan pelanggan, paling utama yang berkaitan dengan perubahan- perubahan dalam wujud ataupun desain produk, volume produk, ataupun pelayanan produk.

Dampak keuntungan sistem teknologi manufaktur maju terhadap pengendalian sistem fleksibel manufaktur yaitu :

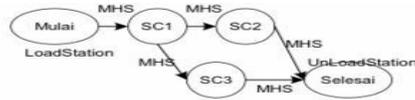
- Memudahkan dalam menambah line produksi baru serta mengurangi kecelakaan kerja yang terjadi pada line produksi.
- Mempermudah penanganan jika terjadi perubahan pada jumlah produksi, baik penambahan maupun pengurangan kapasitas produksi.
- Perubahan desain dapat dilakukan dengan mudah dengan kontrol komputer.
- Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan peralatan/mesin.
- Meningkatkan kualitas produk dan menjaga kualitas produk.
- Mengurangi biaya ongkos pekerja (*men power*).
- Mengurangi luas lantai produksi

Pada tugas ini FMS yang dibentuk adalah dimana seluruh mesin dihubungkan oleh suatu Sistem Penanganan Material dan job-job berbeda yang diproses harus mengunjungi mesin-mesin untuk mendapatkan proses yang diinginkan. Komponen-komponen FMS adalah sebagai berikut (Irfan Subakti) : OE

- Load Station, untuk menampung kedatangan raw material yang diletakkan di pallet.
- UnLoad Station, untuk menerima produk setelah selesai diproses.
- Service Center (SC), jika penugasan tool, misalnya sebuah grup mesin mampu melakukan operasi-operasi yang sama pada semua jenis job yang diproses oleh sistem, maka grup tersebut dapat dianggap sebagai bentuk paralel dari mesin-mesin.
- Material Handling Sytem (MHS), penting untuk membedakan antara sistem-sistem unit load (seperti AGV dan kendaraan pengangkut) yang memiliki sedikit peralatan penanganan material sehingga dapat menyebabkan delay ketika job-job menunggu peralatan penanganan material agar tersedia, dan sistem seperti roller conveyors dimana job-job tidak tertunda oleh kurangnya kemampuan penanganan material.
- Penyimpan pusat dan lokal, penyimpanan lokal menjadi input atau output dari mesin-mesin tunggal atau grup mesin, sedangkan penyimpanan pusat digunakan oleh job-job dengan mengabaikan mesin selanjutnya yang akan dikunjungi oleh job-job tersebut.

- Pallet dan fixture, dimana mungkin terdapat beberapa tipe pallet dan fixture yang berbeda dengan pallet dari tipe tertentu yang digunakan hanya untuk subset job-job yang khusus.
- Sistem informasi dan kontrol, dimana sistem menemukan data berisi status job- job, mesin- mesin, serta fasilitas penanganan material, dan mengendalikan proses job- job serta pergerakan job- job tersebut dalam sistem.

Model diatas, digambarkan dalam flexi sistem sebagai berikut :



Pada FlexiSystem, skenario dimodelkan sebagai berikut:



Load Station



PROPERTIES	VALUES
Name	LoadingDock_0
Kind	FMS - Load Statu
Left	0
Top	2
Setup Time	0.000
InterArrival Time	Exponential
IA - 1st Parameter	0.500
IA - 2nd Parameter	<Not Used>
Capacity	1000
Pallets	(TStrings)
Number of Pallet	0
Status	Busy

Service Center



PROPERTIES	VALUES
Name	CNC_1
Kind	FMS - Service Ce
Left	132
Top	13
Setup Time	0.000
Number of Server	10
Processing Time	Exponential
PT - 1st Parameter	2.000
PT - 2nd Parameter	<Not Used>
Break-Down Time	Weibull
BT - 1st Parameter	2.000
BT - 2nd Parameter	60.000

Material Handling System



PROPERTIES	VALUES
Name	PalletTruck_1_2
Kind	FMS - Material H.
Left	215
Top	17
Setup Time	0.000
Break-Down Time	Weibull
BT - 1st Parameter	2.000
BT - 2nd Parameter	600.000
Repair Time	Gamma
RT - 1st Parameter	60.000
RT - 2nd Parameter	<Not Used>
Capacity	20

Local Storage



PROPERTIES	VALUES
Name	Bin0
Kind	FMS - Local Storage
Left	303
Top	105
Kind	Input
Capacity	1000
Pallets	(TStrings)
Number of Pallet	0
Fixed	False

UnLoad Station



PROPERTIES	VALUES
Name	Gudang_4
Kind	FMS - UnLoad St
Left	368
Top	198
Setup Time	0.000
InterDeparture Time	Exponential
ID - 1st Parameter	1.000
ID - 2nd Parameter	<Not Used>
Capacity	1000
Number of Product	0
Products	(TStrings)
Status	Idle

Static Object



PROPERTIES	VALUES
Name	Static0
Kind	Static Object
Left	515
Top	123
Fixed	False

Model diatas disimulasikan selama 5 jam waktu simulasi, contoh hasil running program didapat untuk scenario diatas, menggunakan disiplin antrian prioritas sebagai berikut:

FlexiSystem Report			
Data File:	F:\Z\Data\Scenario2.Fxd		
Library File:	FMS.Fxl		
Service:	Flexible Manufacturing System		
Design Area:	32 * 32 units (@32 pixels)		
Time Unit:	Minute		
Queueing Protocol:	Priority		
Distance Unit:	Meter/1.000 pixels		
Duration:	1 day(s) - 5 hour(s)		
Number of Objects type:			
Load Station:	1		
UnLoad Station:	1		
Service Center:	3		
Material Handling System:	5		
Pallet:	2		
Local Storage:	6		
Static Object:	1		
Total Utilization:	52.623188%		
Total Delay in Queue:	0:00:03:06:713 (Keterangan sintaks: hari:jam:menit:detik:ms)		
Pallets			
Name	Average Total Delay in Queue	Average Number in Queue	
Pallet_1_2	0:00:45:07:465	37.034111	
Pallet_1_3	0:00:00:00:0	0.000000	
Total Pallets produced by Load Stations:		198	
Total Product released by UnLoad Stations:		9	
Overall Average Total Delay in all Pallets:		0:00:22:33:732	
Load Stations			
Name	Average Delay in Queue	Average Number in Queue	Utilization
LoadingDock 0	0:00:18:46:616	63.403101	95.652174%
UnLoad Stations			
Name	Average Delay in Queue	Average Number in Queue	Utilization
Gudang 4	0:00:08:13:0	6.000000	4.347826%
Service Centers			
Name	Utilization		
CNC_1	14.347826%		
CNC_2	2.125604%		
CNC_3	1.545894%		

Material Handling System			
Name	Average Delay in Queue	Average Number in Queue	Utilization
PalletTruck_0_1	0:00:00:00:0	12.266667	78.743961%
PalletTruck_1_2	0:00:00:00:0	9.719298	85.024155%
PalletTruck_1_3	0:00:00:00:0	3.189189	56.521739%
PalletTruck_3_4	0:00:00:00:0	0.333333	94.202899%
PalletTruck_2_4	0:00:00:00:0	0.387755	93.719807%
Local Storage			
Name	Average Delay in Queue	Average Number in Queue	
Box0	0:00:01:53:100	15.583333	
Box1	0:00:02:52:550	6.566667	
Box2	0:00:01:57:450	15.350000	
Box3	0:00:02:19:200	8.800000	
Box4	0:00:01:40:50	15.400000	
Box5	0:00:02:45:300	8.400000	
Dengan hanya memperhatikan rata-rata waktu tunggu di antrian dan utilisasi, hasil seluruh running program:			
Statistik	FCFS	LCFS	Priority
Rata-rata waktu tunggu di antrian	0:00:03:41:698	0:00:02:10:580	0:00:03:06:713
Utilisasi	50.995%	50.092%	52.62%

Just in Time

Just in time (JIT) dilakukan pada setiap fungsional perusahaan, tetapi umumnya dapat digunakan pada fungsi pembelian dan fungsi produksi. Pada fungsi pembelian, pengimplementasian just in time dilakukan terhadap penjadwalan pengadaan barang. Hal ini mengakibatkan penyerahan barang dapat dilakukan dengan cepat dan menurunkan biaya-biaya yang berhubungan dengan fungsi pembelian. just in time Pada fungsi produksi, ditekankan pada penjadwalan produksi sehingga dapat menghasilkan produk tepat waktu.

Celuller Manufacturing

Cellular Manufacturing (CM) merupakan penerapan langsung teknologi di dalam proses manufaktur. menjelaskan part-part sebagai objek yang diproduksi. Penerapan CM dapat memperoleh keuntungan-keuntungan seperti ketepatan waktu, pengurangan in-process inventory, kualitas produk meningkat, lead time yang lebih pendek, peningkatan produktivitas, pengendalian operasi secara keseluruhan yang lebih baik dan lain sebagainya.

Total Quality Control

Total Quality Control adalah alat pengendalian yang dapat melakukan pekerjaan dengan benar sejak saat pertama operasi manufaktur dilakukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pengadaan bahan baku dengan nilai mutu tinggi sehingga akan mengurangi waktu pemeriksaan terhadap bahan baku atau produk jadi.

SIMPULAN

Teknologi sangat berkembang dari zaman ke zaman. Penggunaan teknologi manufaktur maju merupakan salah satu cara yang harus dipertimbangkan perusahaan agar lebih unggul dari yang lain. Adanya penggunaan sistem fleksibel manufaktur ini, waktu set-up dan waktu peralihan produksi dari satu jenis ke jenis yang lainnya akan berkurang. Hasilnya perusahaan akan menjadi lebih efisien memproduksi beragam produk dalam jumlah sedikit. Pada lingkungan manufaktur maju dilakukan pengimpletasian just in time, cellular manufacturing, dan total quality control. Penerapan manufaktur maju pada perusahaan-perusahaan dimaksudkan agar dapat meningkatkan fleksibilitas, produktifitas, serta peningkatan mutu produk dengan tingkat biaya yang relatif lebih rendah. Menciptakan manajemen yang cermat dalam melakukan sistem manufaktur akan semakin memudahkan dalam peningkatan proses produksi disetiap prosesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Riwayadi. 2016. Akuntansi Biaya, Pendekatan Tradisional dan Kontemporer. Edisi 2. Jakarta: Salemba Empat.
- Edi Sukarmanto. 2000. Pengelolaan Biaya Manufaktur Pada Lingkungan Teknologi Manufaktur Maju. Jurnal Unisba. Volume 16, No.1.
- MM Irfan Subakti. 2003. Simulasi dan flexibelitas pengurutan pada flexible manufacturing system
- Danial, Warsiah, 2009. Metode Penelitian, Studi Literatur. E-Jurnal Unicom.
- Zed, 2008. Penelitian Ilmiah, Penelitian Studi Literatur.
- Yayan, 2009, Sistem Manufaktur Fleksibel.