

08 MAR 2012

PEMILIHAN SISTEM PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI (SP3) DI PT. XYZ

Nandang Rusmana, MT

Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

Jln. Ir. H. Juanda Komplek Kanayakan Dago, Tromol Pos 851, Bandung 40008 Indonesia

Phone: (022)2500241, Fax : (022)2502649, E-mail : alamat_email@polman-bandung.ac.id

Abstrak

Keuntungan perusahaan dapat diciptakan dengan memenuhi permintaan konsumen melalui pemberdayaan ketersediaan sumber daya, waktu pengiriman produk, kebijaksanaan manajemen, dan lain sebagainya. Oleh karena itu dibutuhkan perencanaan dan pengendalian produksi untuk mengevaluasi perkembangan permintaan konsumen, posisi modal, kapasitas produksi, tenaga kerja, jenis produk yang meningkat, kuantitas per jenis yang menurun dan kompleksitas yang meningkat pada kondisi saat ini dan masa yang akan datang.

Sesuai dengan fungsinya, maka sangatlah penting untuk memilih sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang sesuai dengan karakteristik perusahaan. Beberapa sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang bersesuaian dengan karakteristik perusahaan dapat dilihat dari strategi respon perusahaan terhadap konsumen.

Sistem perencanaan dan pengendalian produksi job shop merespon konsumen dengan sistem make to order (MTO) karena kebutuhan konsumen sangat penting sebagai dasar dalam melaksanakan aktivitas produksi. Pendekatan yang focus terhadap konsumen merupakan perencanaan yang efektif dalam kegiatan perencanaan produksi yang didasarkan pada order konsumen di PT. XYZ.

Kata Kunci : Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Produksi Job Shop, Sistem Make To Order

I. PENDAHULUAN

Latar belakang

Keuntungan perusahaan dapat diciptakan dengan memenuhi permintaan konsumen dengan cara memberdayakan keterbatasan sumber daya perusahaan berupa fasilitas produksi, tenaga kerja dan bahan baku secara efektif. Keterbatasan sumber daya perusahaan meliputi ketersediaan sumber daya, waktu pengiriman produk, kebijaksanaan manajemen, dan lain sebagainya.

Oleh karena itu dibutuhkan perencanaan dan pengendalian produksi untuk mengevaluasi perkembangan permintaan konsumen, posisi modal, kapasitas produksi, tenaga kerja, jenis produk yang meningkat, kuantitas per jenis yang menurun dan kompleksitas yang meningkat pada kondisi saat ini dan masa yang akan datang.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk memberikan panduan dalam pemilihan sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang cocok di perusahaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan sekumpulan material, tenaga kerja, modal dan pengetahuan yang digunakan untuk pembuatan suatu produk[3]. Kombinasi beberapa komponen tersebut membentuk suatu sistem tersendiri yang menyebabkan perbedaan pengelompokan pada sistem produksi. Beberapa sistem produksi dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perbedaan kriteria dan analisa, misalkan sistem produksi didasarkan pada industrinya; baja, kendaraan, obat dan lain-lain.
2. Dapat juga sistem produksi dikelompokkan berdasarkan teknologi produksinya.
3. Sistem produksi dapat juga dikelompokkan berdasarkan aliran produksi, misalkan sistem produksi didasarkan sifat alami dan permintaan produk;

- Barang yang dibuat dengan proses produksi yang kontinyu seperti industri minyak bumi, obat farmasi dan industri kimia, dikenal dengan istilah flow shop.

- Barang yang dibuat dengan proses produksi secara discrete seperti industri kapal dan

2012/0031

08 MAR 2012

industri pembuatan mesin-mesin khusus, dikenal dengan istilah job shop.

- Diantara kedua sistem produksi tersebut terdapat produk yang dibuat dalam ukuran lot yang sedikit seperti pada beberapa industri produk makanan yang dikenal dengan batch production.

Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi (SP3)

Perencanaan dan pengendalian produksi bertujuan untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material ke dalam, di dalam, dan keluar pabrik sehingga posisi keuntungan optimal perusahaan dapat dicapai[4]. Fungsi dasar kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi dapat dirangkum sebagai berikut[4]:

1. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk per satuan waktu.
2. Menetapkan jumlah dan waktu pemesanan material secara ekonomis dan terpadu.
3. Menetapkan keseimbangan antara tingkat kebutuhan produksi dan teknik pemenuhan pesanan, memonitor tingkat persediaan produk jadi, membandingkannya dengan rencana persediaan dan melakukan revisi terhadap rencana produksi yang tidak sesuai.
4. Membuat jadwal produksi, penugasan, pembebanan mesin dan tenaga kerja yang rinci sesuai dengan ketersediaan kapasitas dan fluktuasi permintaan pada suatu periode.

Tahap awal kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi adalah peramalan yang bertujuan untuk meramalkan setiap produk atau jasa di masa yang akan datang. Peramalan dilakukan untuk satu jangka waktu perencanaan tertentu yang disebut sebagai horison perencanaan. Horison perencanaan suatu perusahaan dapat mencakup jangka waktu antara satu sampai dua tahun mendatang. Ketelitian hasil peramalan dibutuhkan untuk melakukan perencanaan kapasitas jangka panjang. Perencanaan kapasitas merupakan langkah kedua dalam rangkaian perencanaan dan pengendalian produksi. Pada tahap ini direncanakan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, jumlah jam lembur dan jumlah persediaan sehingga permintaan konsumen dapat dipenuhi secara efisien. Jika kapasitas produksi dan persediaan produk jadi tidak mencukupi, maka permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi dan konsumen tidak puas. Sedangkan jika tingkat kapasitas produksi dan persediaan produk terlalu tinggi maka perusahaan akan menghadapi tingkat *inventory* yang tinggi.

Perencanaan kapasitas dibutuhkan untuk menentukan jumlah persediaan yang akan dipertahankan. Tingkat persediaan akan bervariasi dari waktu ke waktu tergantung dari permintaan. Rencana persediaan untuk menghadapi permintaan musiman adalah dengan cara memproduksi lebih banyak dari kebutuhan pada saat permintaan rendah kemudian kelebihanannya disimpan untuk memenuhi lonjakan permintaan pada musim tertentu. Pengendalian persediaan dilakukan dengan cara membandingkan persediaan yang ada dengan jumlah persediaan yang diinginkan.

Perencanaan kapasitas yang dibuat dapat mempengaruhi perencanaan kebutuhan produksi jangka pendek dan pengendalian persediaan. Kebutuhan produksi setiap mesin dalam jangka pendek harus ditetapkan sehingga jadwal produksi akan dipengaruhi oleh kapasitas produksi jangka pendek, tingkat persediaan saat ini, dan kekurangan tingkat persediaan yang diinginkan. Dalam tahap ini kesalahan peramalan dan perubahan kapasitas dapat diperbaiki. Produk yang membutuhkan proses produksi yang cepat dapat lebih diprioritaskan, kekurangan produk dapat dipenuhi dengan persediaan yang ada, dan kebutuhan lembur atau kekurangan kapasitas dapat disesuaikan. Penetapan rencana kapasitas membutuhkan fleksibilitas untuk menghasilkan rencana kebutuhan jangka pendek yang disebut Jadwal Induk Produksi.

Jadwal induk produksi tidak mempertimbangkan situasi pabrik sehingga apabila terdapat tenaga kerja yang absen ataupun terdapat kerusakan mesin maka jadwal tersebut harus diubah. Begitu pula apabila bahan baku tidak memenuhi persyaratan atau peralatan tidak dapat digunakan, maka jadwal harus disesuaikan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memenuhi target yang merupakan tugas penjadwalan pabrik. Tugas seorang supervisor adalah harus memperhatikan target yang harus dipenuhi dengan sumber daya yang dimiliki untuk memutuskan urutan pekerjaan yang harus dikerjakan, serta menentukan sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan tersebut.

Aktifitas pengendalian produksi merupakan suatu sistem yang harus dilihat secara keseluruhan organisasi manufaktur, terutama sebagai alat pengendali aliran informasi. Keputusan yang diambil dalam satu komponen, misalnya penjadwalan akan memiliki dampak terhadap komponen lainnya. Misalkan untuk mencegah keterlambatan produksi akibat kekurangan bahan adalah dengan cara meningkatkan persediaan bahan. Peningkatan persediaan bahan mungkin saja dapat menyederhanakan kegiatan penjadwalan tetapi menyebabkan biaya persediaan menjadi meningkat. Tujuan pengendalian produksi merupakan tujuan keseluruhan organisasi. Keputusan yang menyangkut

08 MAR 2012

penjualan, produksi, persediaan, dan keuangan dapat dilakukan optimalisasi.

Dengan demikian kegiatan pengendalian produksi merupakan rangkaian kegiatan yang saling berkaitan. Keputusan-keputusan yang dibuat akan berbeda dari segi horison waktu dan tingkat ketelitiannya tetapi harus mengacu pada tujuan yang akan dicapai, yaitu memberdayakan sumber daya yang dimiliki secara efektif untuk memenuhi permintaan konsumen dan menciptakan keuntungan bagi perusahaan.

Masalah yang dihadapi bagian perencanaan dan pengendalian produksi berbeda-beda tergantung pada jenis industri dan perusahaannya. Variasi yang terdapat pada perusahaan meliputi jenis data yang tersedia dan dibutuhkan, karakteristik operasi manufaktur, pelayanan yang diminta oleh konsumen, serta karakteristik produk. Pada industri pengolahan, bahan baku tidak dapat disimpan sedangkan produk akhir dapat disimpan dengan kapasitas yang sangat besar. Contohnya adalah industri pengalengan sayur dan buah. Pada industri semen, bahan baku dapat disimpan cukup lama tetapi produk akhir tidak dapat disimpan lama. Contohnya adalah beton ready-mix. Pada industri pertambangan, bahan baku dan produk jadi keduanya dapat disimpan dalam jangka panjang. Pada industri jasa, barang yang dibeli pada sebuah toko pengecer dapat disimpan dengan masa simpan yang panjang dan pendek. Permasalahan lainnya yang dihadapi adalah keterbatasan waktu pengadaan bahan baku, misalnya bahan makanan dan bumbu-bumbu yang musiman.

Beberapa sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang bersesuaian dengan karakteristik perusahaan dapat dilihat dari strategi respon perusahaan terhadap konsumen pada Tabel 1.

Tabel 1. Sistem perencanaan dan pengendalian produksi

	MTS	ATO	MTO	ETO
FS	J, T, F, m	J, F, m	-	-
BP	M, t, j, f	M, j, f	M, FMS, j, f	-
JS	-	-	MRP, E, M, P, L, T, S	p, m

Keterangan;

1. Jenis sistem produksi;

FS= Flow shop, BP=Batch Production, JS=Job Shop

2. Strategi respon;

MTS=Make to stock, ATO=Assemble to order, MTO=Make to order, ETO=Engineer to order

Beberapa sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang telah diterapkan pada perusahaan adalah;

1. Sistem MRPII (MRP)
2. Sistem LOMC (L)
3. ERP (E)
4. Sistem TOC (T)
5. Sistem JIT (J)
6. Short Term Production Planning (S)
7. Sistem Project Base Production (P)
8. Sistem Make to Order (M)
9. Sistem Agille Manufacturing (A)
10. Sistem Flow-process (F)

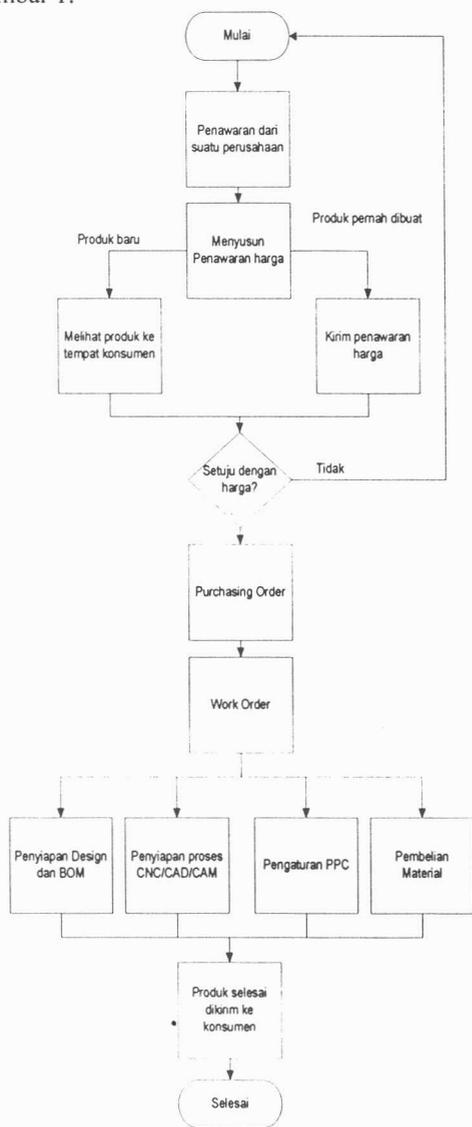
Dalam suatu organisasi, perencanaan dan pengendalian produksi sangat berguna untuk meningkatkan produktivitas. Definisi produktivitas adalah rasio nilai barang dan jasa yang dihasilkan dibagi dengan nilai sumber daya yang digunakan dalam produksi. Apabila terdapat sejumlah mesin atau orang menganggur karena tidak ada pekerjaan, atau beberapa komponen menumpuk di gudang karena tidak tersedia mesin untuk mengolah komponen tersebut, maka hal ini memperlihatkan bahwa sumber daya yang dimiliki terbuang percuma. Pengendalian produksi berperan untuk meminimasi pemborosan dengan mengkoordinasikan ketersediaan tenaga kerja, peralatan, dan bahan. Beberapa kasus membuktikan bahwa persediaan dan kapasitas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pemborosan. Perbaikan produktivitas dapat dilakukan dengan pengendalian produksi yang lebih baik serta meningkatkan rancangan dan tatacara kerja produksi sehingga menjadi lebih efisien.

Beberapa perusahaan yang telah berhasil menerapkan sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang sesuai dapat dilihat dari keuntungan perusahaan yang bertambah cukup signifikan. Seperti halnya penjadwalan yang dilakukan pada perusahaan LTV yang telah berhasil memberikan keuntungan yang kompetitif. Dengan penjadwalan FMS yang baik, kegunaan mesin dapat bertambah 200% sampai 300% dari standar pabrik yang menggunakan CNC. Semua instruksi mesin dan pergerakan material dikendalikan oleh komputer mainframe. FMS memungkinkan komponen dijadwalkan secara random, handling komponen yang serupa serta penyesuaian variasi bentuk dan ukuran dilakukan tanpa mengganggu aliran produksi. Keahlian yang beraneka ragam untuk membuat produk didasarkan pada JIT (*Just In time*) untuk meningkatkan sifat fleksibel. Keuntungan kompetitif telah bertambah berupa utilisasi mesin bertambah tiga kali dari normal machining centre, waktu produksi menjadi berkurang, waktu setup untuk satu produk sangat rendah dan produk yang dihasilkan tinggi sehingga pelayanan terhadap konsumen meningkat.

Hal itu merupakan salah satu contoh fungsi SP3 dimana kesesuaian antara sistem SP3 yang diadopsi dengan karakteristik perusahaan dapat meningkatkan keuntungan perusahaan. Pada kasus ini penjadwalan disesuaikan dengan karakteristik perusahaan. Beberapa kasus lain berupa mesin breakdown, karyawan tidak hadir, masalah kualitas, kekurangan material dan faktor lainnya membuat penjadwalan menjadi lebih rumit. Penugasan hanya berdasarkan waktu tidak memastikan pekerjaan akan dilakukan sesuai jadwal. Banyak teknik khusus yang telah dikembangkan dengan tujuan mempersiapkan jadwal yang dapat diandalkan.

III. Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi Make To Order (MTO) di PT. XYZ

Diagram alir proses yang berjalan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada proses pembuatan produk mould, dies, cad design dan komponen presisi. Pada proses pembuatannya, PT. XYZ menggunakan mesin-mesin produksi konvensional dan mesin-mesin numerical control. Tidak semua mesin terdapat pada satu lokasi pabrik, tetapi beberapa mesin tersebar di tempat lain sebagai bagian kerjasama dengan pihak lain.

Pada awalnya perusahaan mulai beroperasi tahun 1997 di inkubator LSP TI ITB. Setelah berkembang kemudian mampu berdiri sendiri dengan mendirikan pabrik. Dalam operasinya PT. XYZ melaksanakan produksi berdasarkan order yang diterima dari perusahaan lain. Order yang diterima berbentuk pembuatan komponen mesin, *cavity mould and dies, precession part, jig & fixture, assy unit*, gambar design, gambar sketsa, NC program, *draft design*, model produk, ataupun berdasarkan spesifikasi khusus dari pelanggan. Walaupun order yang diterima sangat beragam tetapi terdapat core bisnis yang terdiri dari proses pemesinan CNC berupa cetakan *cavity* dan proses pemesinan *spare part* berupa komponen mesin yang rusak dari sebuah perusahaan.

Proses produksi dimulai dari penawaran yang diajukan oleh sebuah perusahaan ke PT. XYZ. Dengan adanya penawaran dari konsumen maka marketing meresponnya dengan menyusun penawaran harga. Order yang diterima oleh PT. XYZ berasal dari hasil kerjasama dengan perusahaan lain yang menghubungi PT. XYZ untuk mengajukan penawaran berupa pembuatan produk dengan ketentuan sebagai berikut;

- Apabila komponen baru maka divisi engineering, marketing dan shop floor berangkat ke tempat customer untuk melihat produk atau dapat pula barangnya yang dikirim ke PT. XYZ
- Apabila produk sudah pernah dibuat, maka tinggal mengirimkan penawaran harga dan waktu selesai pengerjaan

Dalam menentukan harga penawaran PT. XYZ menghitung beberapa komponen yang terdiri dari material, proses, engineering cost, profit dan overhead. Sedangkan pertimbangan dalam menentukan waktu proses dilakukan dengan cara melibatkan ketersediaan material, loading dalam pabrik, tingkat kesulitan produk, prioritas urgensi contohnya order pagi hari tetapi sore hari harus sudah selesai karena tiba-tiba mesin konsumen rusak tapi tidak ada stock spare part.

Apabila konsumen telah setuju dengan harga, waktu dan design yang diajukan maka segera keluar *Purchasing Order* (PO). Untuk pengembangan bisnis terkadang PT. XYZ diundang oleh perusahaan konsumen untuk berkontribusi. Apabila jumlah order melebihi kapasitas maka PT. XYZ melakukan subkon ke *Support Network*. *Support Network* PT. XYZ terdiri dari beberapa organisasi yaitu Laboratorium Sistem Produksi

- Dept. Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, *Technical Teacher Upgrading Center, Metal Industry Development Center*, Politeknik Manufaktur Bandung, Direktorat Jenderal Industri Kecil & Dagang Kecil. Order yang melebihi kapasitasnya dan tak bisa tertangani (*over load*) karena subkon sudah penuh maka orderan tersebut ditolak.

Purchasing Order (PO) yang telah diterima ditindaklanjuti dengan pembuatan WO (*Work Order*) yang berisi permintaan kepada kepala divisi terkait untuk mengerjakan order yang bersangkutan yaitu divisi engineering, divisi *shop floor*, divisi CNC/CAD/CAM dan divisi *outsourcing*. Tugas *engineering* adalah menyiapkan design dan *Bill Of Material* (BOM). Divisi CNC/CAD/CAM bertugas untuk mengatur proses pada mesin numerical control, sedangkan divisi Shop Floor bertugas untuk mengatur PPC. *Outsourcing* bertugas untuk menyiapkan pembelian material sesuai kebutuhan PO.

Jadwal Produksi dilakukan per minggu terdiri dari beberapa routing. Estimasi dari routing didasarkan pada pengalaman divisi *shop floor* dan divisi CNC/CAD/CAM. Operator mesin tidak menerima routing tetapi hanya divisi *shop floor* atau divisi CNC/CAD/CAM. Apabila penjadwalan telah selesai dan material telah tersedia maka divisi shop floor atau CNC/CAD/CAM mendistribusikan pekerjaan tersebut ke operator mesin.

Produk yang telah selesai dibuat kemudian langsung dikirim ke customer atau direncanakan untuk dikirim pada minggu tertentu. Berdasarkan sistem manufaktur yang sekarang dilaksanakan masih banyak order yang terlambat diselesaikan. Hal ini terjadi terutama ketika banyaknya order yang diterima oleh perusahaan sehingga *overload*.

SP3 di PT. XYZ

Pada saat ini PT. XYZ mengadopsi sistem manufaktur *Make To Order* (MTO). Pada sistem MTO ini permintaan direspon berdasarkan order yang diterima sehingga tidak bisa membuat peramalan produk, tetapi yang tersedia adalah kapasitas produksi. Hal ini mengakibatkan jadwal produksi tak dapat dibuat secara khusus tetapi mengikuti order yang diterima. Dalam merencanakan produksi PT. XYZ menggunakan software berbasis web dengan metoda MRP. Hal ini bertujuan untuk menjadwalkan seluruh proses agar dikerjakan sesuai jadwal. Masukan MRP berupa jadwal induk produksi (MPS), tetapi perusahaan tidak melakukan peramalan produk sehingga masukannya adalah order mingguan yang menyebabkan jadwal dapat berubah setiap minggu. Perubahan jadwal dipengaruhi oleh tingkat urgensi order yang datang. Dengan adanya perubahan jadwal ini menyebabkan terjadinya *resheduling* yang dapat mengakibatkan order lain menjadi tertunda dikerjakan.

Apabila jumlah order sedikit maka sistem tidak bermasalah tetapi bila jumlah order cukup banyak akan menyebabkan mean tardiness menjadi tinggi sehingga sistem tidak dapat memenuhi *due-datenya*. Hal ini akan mengurangi tingkat kepercayaan konsumen terhadap perusahaan sehingga jumlah order dapat berkurang.

PT. XYZ menempatkan tata letak mesin berdasarkan jenis mesin (*layout by proses*) mengikuti jenis sistem produksi *Job Shop* dimana mesin-mesin CNC dipisahkan dari mesin-mesin konvensional. Pada sistem ini ukuran batch sangat kecil dan tidak berulang, spesifikasi pesanan pun berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya. Hal ini menyebabkan penggunaan mesin dan jig fixture menjadi multiguna. Waktu yang dibutuhkan untuk merencanakan proses, waktu operasi, perancangan jig dan setup pahat berbeda-beda dan akan meningkat seiring dengan meningkatnya waktu produksi. Perbedaan ongkos produksi aktual terhadap perkiraan ongkos produksi akan terlihat pada harga pengiriman produk.

Sistem perencanaan dan pengendalian produksi MTO sangat cocok diterapkan pada perusahaan dengan sistem *job shop* seperti ini, hanya saja perlu perbaikan strategi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan menurunkan tingkat reject. Pada sistem MTO dibutuhkan kemampuan teknis, kemampuan untuk menentukan waktu manufaktur dan harga, serta pemenuhan waktu kirim yang dijanjikan merupakan kunci kompetitif perusahaan. Unjuk kerja sistem adalah penurunan jumlah *Work in process* (WIP) dan mengurangi *Manufacturing lead time* (MLT).

Kecocokan SP3 yang diadopsi dapat pula dilihat dari kesesuaian antara karakteristik perusahaan dengan sifat sistem MTO dimana rencana produksi induk (MPS) ditentukan oleh kontrak penjualan dengan konsumen yang merupakan pemicu utama dalam rangkaian pelaksanaan aktivitas. Begitu pula terdapat kesesuaian pada fungsi pemasaran untuk mendapatkan order (pesanan) yang merupakan hal sangat penting agar beban produksi terpenuhi. Jumlah pesanan yang didapatkan dipengaruhi oleh efektivitas dan unjuk kerja sistem MTO di perusahaan berupa harga produk, kualitas dan pemenuhan waktu kirim.

Sistem MTO bertujuan untuk membuat dan mengirimkan produk sesuai dengan rancangan yang telah disepakati oleh konsumen, kualitas dan waktu kirim yang tepat, ongkos produksi yang minimum untuk setiap pesanan serta memaksimalkan kesiapan sistem produksi. Untuk mencapai tujuan tersebut terdapat empat tahapan aktivitas yang harus dilalui oleh sistem MTO;

1. Formulasi rencana produksi melibatkan fungsi pemasaran, kontrol biaya, design dan perencanaan produksi
2. Perancangan dan pengembangan produk sesuai order melibatkan fungsi design, pengembangan dan uji coba
3. Pengumpulan sumber daya produksi melibatkan fungsi pembelian dan kontrol persediaan
4. Aktivitas proses produksi melibatkan fungsi pemesinan, perakitan dan kontrol produksi

Keempat tahapan aktivitas tersebut dapat dirangkaikan berupa kegiatan pra-produksi meliputi design dan pengembangan produk, pengadaan material dan komponen yang harus dibeli, serta persiapan produksi dilanjutkan dengan kegiatan produksi meliputi aktivitas rantai produksi yaitu produksi komponen pabrikasi, produksi sub rakitan dan rakitan diakhiri dengan kegiatan pasca produksi yang meliputi uji coba produk.

Perbaikan SP3 di PT. XYZ

Perancangan produk MTO semata-mata menunjukkan produksi tanpa stock dan secara tidak langsung produk dibuat berdasarkan order dengan spesifikasi menurut pesanan[1]. Kepastian spesifikasi pesanan yang dibuat sangat menguntungkan perusahaan karena produk yang dihasilkan berupa kontrak yang pasti akan menghasilkan keuntungan perusahaan. Hal lain yang menguntungkan dalam sistem MTO ini perusahaan tak perlu mengadakan persediaan. Material dibeli pada saat dibutuhkan dan produk yang telah selesai dikembalikan ke konsumen.

Kekurangan SP3 yang diadopsi oleh perusahaan adalah fluktuasi order yang tinggi menyebabkan kesulitan dalam penjadwalan. Karena variasi produk yang sangat tinggi maka diperlukan keahlian khusus agar tingkat reject yang tinggi dapat dikurangi.

Masalah lain yang dihadapi perusahaan adalah keterlambatan due date yang disebabkan oleh bottleneck pada bagian design engineering diakibatkan oleh order yang fluktuatif dan adanya order urgen yang mengganggu jadwal produksi yang telah disusun. Beberapa hal yang menyebabkan due date tidak terpenuhi adalah:

1. Material; distribusi terlambat karena *delivery*, *inventory*, bahan sulit, kualitas, atau jumlah kurang.
2. Mesin; berhenti karena setup yang lama, kapasitas mesin kurang
3. Metoda; *redesign*, masalah *outsourcing*, masalah negosiasi, masalah penjadwalan akibat order yang berfluktuasi
4. Manusia; overload, jumlah tenaga ahli yang kurang

Sesuai dengan karakteristik perusahaan, maka perusahaan juga sangat cocok untuk mengadopsi sistem produksi short term scheduling. Hal ini berguna untuk meningkatkan fleksibilitas perusahaan terhadap order yang bersifat probabilistik. Diantaranya adalah kecepatan pergerakan benda kerja di antara mesin, kecepatan setup alat potong, efisiensi dalam handling, penggunaan ruang pabrik yang ekonomis dan utilisasi mesin yang tinggi.

Terdapat beberapa kriteria penjadwalan. Teknik penjadwalan bergantung pada jumlah order, operasi, kompleksitas pekerjaan berdasarkan kriteria;

1. Minimasi waktu penyelesaian, hal ini dianalisa dengan menentukan rata-rata waktu penyelesaian.
2. Memaksimalkan utilisasi, hal ini untuk menentukan persentasi utilisasi fasilitas.
3. Minimasi WIP *inventory*, hal ini dievaluasi dengan menentukan jumlah pekerjaan dalam sistem.
4. Minimasi waktu tunggu konsumen, hal ini dievaluasi dengan rata-rata jumlah terlambat.

Usulan lain menggunakan *Teori Of Constrain* (TOC) untuk mengurangi *mean tardiness*. Dengan menggunakan rangkain proses manufaktur di PT. XYZ yang diurutkan sebagai berikut: Customer -- Marketing -- Manufacture -- Engineering -- Shop Floor-- Outsourcing -- Delivery, bottleneck terjadi pada divisi engineering. Dengan jumlah order yang bervariasi dan jumlah designer sebanyak dua orang membuat divisi perancangan menjadi lambat sehingga order menumpuk (satu orang merancang 3 sampai 4 hari). Hal ini disebabkan oleh informasi yang kurang dari customer.

Untuk memecahkan masalah order yang tidak dapat memenuhi due date maka digunakan Teori Of Constrain (TOC). Teori ini menawarkan solusi untuk meningkatkan produktivitas dengan metoda Goldratt. Metoda ini menyatakan bahwa terdapat satu stasiun kerja yang menjadi penghambat dalam sebuah sistem dengan langkah-langkah TOC sebagai berikut[6]:

1. Identifikasi konstrain dalam sistem
2. Analisa pencarian akar masalah dari konstrain
3. Subordinate yaitu ide-ide dari departemen lain yang diperlukan
4. Mengevaluasi konstrain dengan perbaikan terus menerus
5. Jika solusi telah terpecahkan kembali ke langkah 1

Kinerja Perusahaan

Kinerja perusahaan dapat dilihat dari produktivitas karyawan yang berjumlah 26 orang pada tahun 2007 sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas karyawan} = \frac{\text{Laba bersih perusahaan}}{\text{Jumlah Karyawan}}$$

Bulan	Reject tahun 2009		
	Material	Pemesinan	Total
Januari	Rp2,607,726	Rp597,500	Rp3,205,226
Februari	Rp2,700,565	Rp3,490,000	Rp6,190,565
Maret	Rp999,797	Rp3,257,583	Rp4,257,380
April	Rp1,140,798	Rp2,377,667	Rp3,518,465
Mei	Rp24,000	Rp1,090,000	Rp1,114,000
Total	Rp7,472,886	Rp10,812,750	Rp18,285,636

$$\frac{408.806.261}{26} = Rp15.723.318 \text{ /orang/tahun}$$

Selain itu kinerja perusahaan dapat dilihat dari data indikator keuangan untuk tahun 2007 sebagai berikut:

Return On Total Asset (ROA);

$$= \frac{\text{Lababersih}}{\text{TotalActiva}} = \frac{408.806.261,33}{2.248.107.000} = 18,18 \%$$

Return On Equity ((ROE);

$$= \frac{\text{Lababersih}}{\text{ModalSendiri}} = \frac{408.806.261,33}{1.578.738.000} = 25,89 \%$$

Berdasarkan rata-rata produktivitas untuk industri manufaktur maka produktivitas perusahaan sudah cukup tinggi.

Berdasarkan *log book* tahun 2009 total waktu aktual proses pemesinan dengan waktu kerja 2 shift disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu aktual penggunaan mesin

Bulan	Waktu aktual pemesinan tahun 2009 (jam)		
	Shop Floor	2 mesin CNC	
		setup	running
Januari	434,5	89,08	754,03
Februari	890,3	61,42	523,10
Maret	494,3	62,17	432,68
April	1065,5	87,42	482,73
Mei	1451	50,67	423,63
Rerata	867,12	70,15	523,23

Dengan waktu rata-rata selama lima bulan maka divisi *shop floor* dengan 18 buah mesin selama sebulan tiap mesin hanya digunakan 48,17 jam. Tetapi pada kenyataannya hanya mesin tertentu saja yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan *order* yang sesuai dengan kapasitas mesin yang tersedia. Sedangkan untuk divisi CNC dengan 2 mesin selama sebulan dibutuhkan waktu tiap mesin 261,6 jam sehingga dengan 160 jam kerja per bulan maka mesin hanya digunakan 1,6 jam per hari. Oleh karena itu dibutuhkan pengaturan penjadwalan mesin yang sesuai untuk meningkatkan utilisasi mesin. Hal ini

dapat dilakukan dengan mengadopsi taktik *short-term scheduling* pada sistem perencanaan dan pengendalian produksi.

Sedangkan *reject* yang terjadi di tahun 2009 adalah sebagai berikut;

Tabel 4. Tingkat reject perusahaan tahun 2009

Reject yang dihasilkan perusahaan sangat tinggi sehingga mengakibatkan kerugian perusahaan sebesar Rp 3.657.127,2 per bulan. *Reject* yang terjadi disebabkan karena beban produksi yang tinggi pada salah satu divisi menyebabkan kesalahan pada proses produksi. Dengan demikian diperlukan sistem SP3 yang dapat mendeteksi *bootlenect* yaitu *Teori Of Constraint*.

Estimasi perbaikan yang dilakukan meliputi mengidentifikasi konstrain, perbaikan penjadwalan dan mengurangi pemborosan *reject* yang cukup besar. Kelebihan yang dapat dipeoleh dengan menerapkan taktik penjadwalan *short term* adalah wip menurun sehingga produktivitas meningkat berupa keuntungan perusahaan bertambah, *reject* berkurang dan utilisasi tinggi. Selain itu penggunaan sistem TOC dapat mengurangi *mean tardines* yang terjadi.

IV. KESIMPULAN

Dalam sistem perencanaan dan pengendalian produksi *job shop* yang merespon konsumen dengan sistem *make to order* (MTO) maka kebutuhan konsumen sangat penting sebagai dasar dalam melaksanakan aktivitas produksi. Pendekatan yang *focus* terhadap konsumen merupakan perencanaan yang efektif dalam kegiatan perencanaan produksi yang didasarkan pada order konsumen.

Dengan mengadopsi strategi penjadwalan *short-term* keterbatasan sistem penjadwalan kapasitas memberikan pandangan lebih luas terhadap pengendalian pekerjaan. Hal itu memungkinkan tujuan dalam penjadwalan akan bervariasi untuk setiap pekerjaan. Hal itu dapat meminimalkan *kumulatif lead time* untuk sejumlah pekerjaan. Penawaran harus dilakukan secara realistis untuk *due date*, tanggal pengiriman, dan persetujuan perubahan order.

Sistem perencanaan dan pengendalian produksi *Teori Of Constraint* (TOC) dapat mendeteksi *bootlenect* yang terjadi pada rangkaian aktivitas manufaktur. Hal ini dapat mengurangi *mean tardiness* dengan cara meningkatkan *throughput* secara serentak dengan mengurangi *inventory* dan *operating expense*.

DAFTAR PUSTAKA

1. A Sameer Kumar; Daniel A Nottestad; John F Macklin (2007), A profit and loss analysis for make-to-order versus make-to-stock policy,

- The Engineering Economist*, 52, 141-156
2. Chung-Hsing Yeh (2000), A customer-focused planning approach to make-to-order production, *Industrial Management & Data Systems*, MCB University Press, 4, 180-187
 3. Elyased A. Elsayed; Thomas O. Boucher (1994), Analysis and Control of Production Systems, *Prentice Hall International Series in Industrial and Systems Engineering*, 2, 1-6
 4. Hendra Kusuma (2002), Perencanaan dan Pengendalian Produksi, *Andi -Yogyakarta*, 2, 1-11
 5. Jay Heizer; Barry Render (1996), Production and Operations Management, *Prentice Hall International*, 4, 726-748
 6. Narasimhan, S.L; Dennis W. McLeavey; Peter J Billington (1995), Production Planning and Inventory Control, *Prentice Hall International Edition*, 2, 561-584
 7. Sukanto Reksodiprodjo (1993), Perencanaan dan Pengawasan Produksi, *BPFE-Yogyakarta*, 3, 38-42