

BAB II

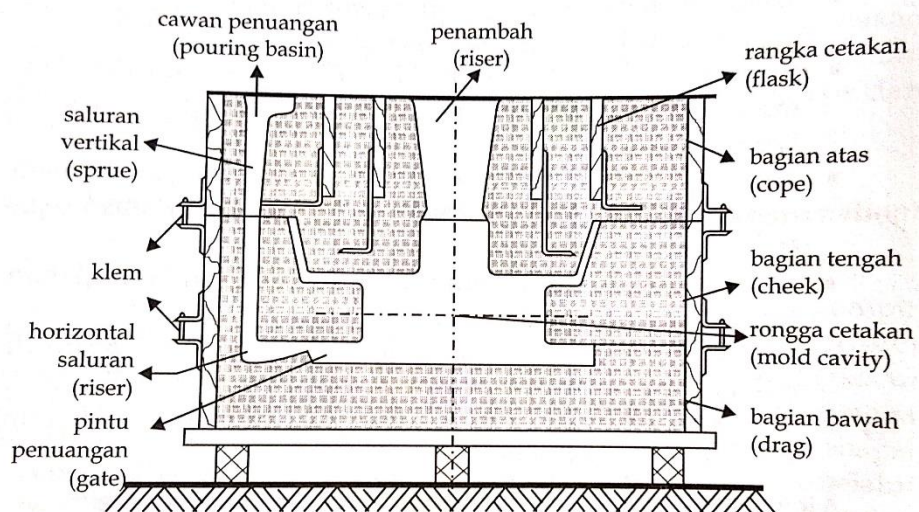
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengecoran Logam

Langkah pertama yang dilakukan dalam setiap industri pengolahan logam adalah memperoleh bentuk kasar yang mendekati bentuk yang sesuai dengan rancangan produk yang diinginkan. Bentuk kasar ini yang selanjutnya akan mengalami proses penghalusan (*reaming* atau *finishing*) akan diperoleh dengan cara yang umumnya dilakukan yaitu proses pengecoran.

Pengecoran adalah suatu proses membentuk benda kerja dengan cara menuangkan logam cair ke dalam sebuah rongga cetak (*mold cavity*) dan kemudian dibiarkan membeku didalamnya.

Bagian terpenting dalam proses pengecoran ini adalah pembuatan cetakan (*mold*) yang mana untuk membuat cetakan diperlukan kemampuan yang tinggi. Meskipun banyak dijumpai berbagai macam cetakan, akan tetapi yang paling umum dipakai adalah cetakan pasir (*sand mold*) yang dipergunakan untuk membuat benda-benda dari besi atau baja. Gambar berikut menunjukkan sebuah cetakan pasir sederhana dimana bagian-bagian yang terpenting dari cetakan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. 1 cetakan pasir
(Sumber : Wignjosoebroto, 2006)

Keterangan:

- Flask* : adalah kerangka (*frame*) untuk memperkuat cetakan yang dibuat, terdiri atas *flask bars* dan *gangger*
- Cope* : bagian teratas dari rangka cetakan
- Drag* : bagian bawah dari rangka cetakan
- Cheek* : bagian tengah dari rangka cetakan terutama bila cetakan terbagi dalam tiga bagian utama
- Riser* : berfungsi sebagai indikator untuk mengetahui apakah rongga cetakan sudah terisi penuh cairan logam atau belum. *Riser* ini juga berfungsi sebagai “penambah” dan merupakan reservoir dari logam cair guna mengatasi adanya penyusutan pada saat pembekuan.
- Pouring basing* : cawan (basin) tempat untuk menuangkan logam cair ke dalam rongga cetakan.
- Sprue* : saluran vertikal untuk masuknya logam cair menuju ke rongga cetakan.
- Runner* : saluran horizontal untuk masuknya logam cair menuju ke rongga cetakan
- Gate* : merupakan pintu gerbang masuknya logam cair dari saluran yang ada ke rongga cetakan
- Mold cavity* : rongga cetakan yang dibentuk sesuai dengan bentuk atau model benda kerja yang dikehendaki.

Didalam pembuatan cetakan selain bentuk benda kerja harus dibuat secara tepat; tidak kalah penting adalah ukuran atau dimensinya, untuk melakukan antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya penyusutan logam pada saat proses pembekuan dan kemungkinan adanya pekerjaan-pekerjaan penghalusan (proses *finishing* atau *machining*) haruslah diperhitungkan secermat mungkin yaitu dengan jalan menambahkan ukuran seperlunya. Bentuk dan dimensi yang tepat dari bagian-bagian cetakan tersebut diatas akan menentukan kualitas rancangan dari cetakan benda kerja yang diinginkan. (Wignjosoebroto, 2006)

2.2. Pengelolaan Permintaan dan Perencanaan Produksi

Menurut Pujawan (2017), Permintaan terhadap produk atau jasa adalah awal dari semua kegiatan *supply chain*. Kegiatan produksi, pengiriman, perancangan produk, dan pembelian material semua mengikuti permintaan yang datang dari pelanggan.

Pada hampir semua situs riil, besar dan waktu permintaan terhadap barang atau jasa tidak mudah diketahui sebelum terjadi. Di sisi lain, banyak aktivitas yang sudah harus dikerjakan sebelum permintaan atau kebutuhan dari pelanggan teridentifikasi dengan pasti. Pada perusahaan yang memproduksi dengan sistem *Make to Stock* (MTS), kegiatan produksi, pembelian material, dan pengiriman produk ke toko atau tempat penjualan dilakukan sebelum perusahaan tahu berapa produk yang akan terjual pada

masing-masing toko atau tempat penjualan. Pada sistem produksi *Make to Order* (MTO), beberapa aktivitas seperti perakitan akhir dan pembuatan komponen memang bisa ditunda sampai ada permintaan definitif, namun tetap sebagian aktivitas seperti penyediaan bahan baku dan kapasitas produksi dilakukan atas dasar perkiraan atau ramalan.

2.2.1. Peramalan Permintaan Versus Pengelolaan Permintaan

Peramalan permintaan adalah kegiatan untuk mengestimasi besarnya permintaan terhadap barang atau jasa tertentu pada suatu periode dan wilayah pemasaran tertentu. Ramalan yang tidak akurat bisa menimbulkan berbagai permasalahan pada *Supply Chain*. Kelebihan pasokan produk ke suatu wilayah sementara kekurangan di wilayah lain, kelebihan di suatu periode tetapi kekurangan di periode lain, atau kelebihan produk A sementara kekurangan produk B.

Demand management adalah upaya untuk membuat permintaan lebih mudah dipenuhi oleh *Supply Chain*. Secara lebih spesifik bisa dikatakan bahwa *demand management* adalah upaya untuk secara aktif meyakinkan bahwa profil permintaan pelanggan memiliki pola yang halus, sehingga mudah dan efisien untuk dipenuhi.

2.2.2. Instrumen Untuk Mengelola Permintaan

Mengelola permintaan berarti mengubah pola permintaan, sehingga memiliki pola yang lebih menguntungkan *supply chain*. Beberapa cara yang bisa digunakan oleh *supply chain* untuk memengaruhi pola permintaan, antara lain:

1. *Promosi*. Kegiatan promosi bisa dilakukan dengan berbagai cara, misalnya melalui iklan di media cetak maupun media elektronik. Kegiatan iklan sudah teruji efektivitasnya untuk meningkatkan volume penjualan selama periode tertentu.
2. *Pricing*. Kebijakan harga sebenarnya juga bisa diklasifikasikan sebagai bagian dari *instrumen* promosi.
3. *Shelf Management*. Posisi penempatan suatu barang di supermarket sering kali berpengaruh terhadap penjualan barang tersebut.
4. *Deal Structure*. Meliputi persetujuan jual-beli seperti boleh atau tidaknya produk dikembalikan, term pembayaran, perlindungan harga, garansi, dan sebagainya.

2.3. Perencanaan dan Pengendalian Produksi

2.3.1. Definisi Umum

Perencanaan dan Pengendalian Produksi merupakan salah satu kegiatan yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi, dimana definisi secara umum adalah pernyataan rencana produksi dalam bentuk keseluruhan yang merupakan alat komunikasi antara manajemen atas dan manufaktur. Selain itu secara lebih spesifik dapat didefinisikan

bahwa perencanaan dan pengendalian produksi merupakan proses untuk merencanakan dan mengendalikan input, melakukan proses, dan menghasilkan output dari suatu sistem produksi sehingga permintaan konsumen dapat dipenuhi dengan jumlah dan waktu penyerahan yang tepat serta biaya produksi yang minimum. (Sofyan, 2013)

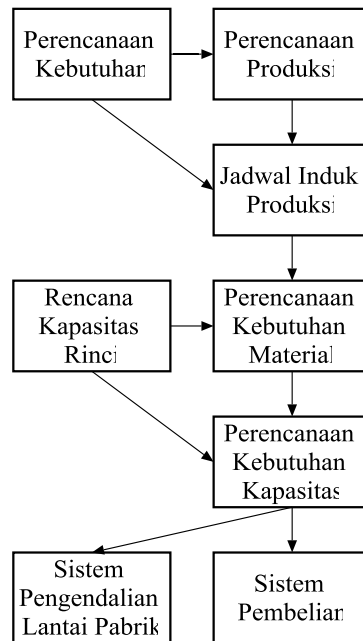
2.3.2. Kegiatan Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Menurut Sofyan (2013), Perencanaan dan Pengendalian Produksi memiliki kegiatan yang dilakukan setiap periode produksi, kegiatan ini mencakup seluruh kegiatan yang berkaitan dengan sistem produksi perusahaan. Tahapan kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi biasanya disusun berdasarkan kebutuhan dengan penyesuaian kondisi dan keterbatasan yang dimiliki perusahaan. Hal ini dilakukan guna melancarkan *input*, *process*, dan *output* perusahaan agar dapat berjalan lancar sesuai dengan jadwal produksi yang telah ditetapkan. Berikut kegiatan-kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi :

1. Melakukan peramalan permintaan
2. Melakukan perencanaan pembelian/pengadaan
3. Melakukan perencanaan persediaan
4. Melakukan perencanaan kapasitas
5. Penjadwalan produksi dan tenaga kerja
6. Penjaminan kualitas
7. Monitoring aktivitas produksi
8. Pengendalian produksi
9. Pelaporan dan pendataan

2.3.3. Kerangka Kerja Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Kerangka kerja perencanaan dan pengendalian produksi pada perusahaan tidak terlepas dari tiga aktivitas yaitu aktivitas pertama menentukan tujuan dari perencanaan dan pengendalian produksi, kedua yaitu menentukan perencanaan rinci tentang aliran material dan kapasitas untuk mendukung seluruh rencana produksi dan yg ketiga yaitu mengatur rencana-rencana tersebut dalam bentuk penjadwalan produksi terbagi menjadi tiga bahaya yaitu *front end*, *engine*, *back end* seperti pada gambar berikut (Sofyan, 2013) :



Gambar 2. 2 Skema Perencanaan dan Pengendalian Produksi
(Sumber : Sofyan, 2013)

2.4. Data untuk sistem Produksi dan Basis Data

Banyak sistem produksi kurang sempurna karena kurangnya informasi dan bukan karena terlampau banyak. Sering kali informasi yang jumlahnya hanya terbatas itu seolah-olah akurat, namun suatu tes, terutama jika untuk memproses datanya digunakan komputer, membuktikan bahwa informasi itu memang kurang memadai. (Walley, 1987)

2.4.1. Informasi

1. Pengendalian Produksi

Untuk tujuan pengendalian produksi, dibutuhkan dua kumpulan informasi pokok, yaitu :

- a. Data Operasional : Seluruh data yang menyangkut operasional produksi sebuah produk
- b. Produk-spesifikasi produk-ukuran, perincian teknis, berbagai macam toleransi.

2. Perencanaan Operasional

Pada umumnya, perencanaan operasional harus menyangkut maksimasi penggunaan sumber daya yang ada yang diukur menurut kontribusi atau nilai tambah atau mungkin dengan cara lain. Perlulah untuk memiliki tiga ukuran, yakni :

Pemakaian secara maksimum sumber daya teknis. Untuk pemakaian mesin, biasanya yang diperhitungkan adalah kecepatan mesin menurut rancangan aslinya. Hal ini akan merupakan keputusan teknis atau perengkayaan

- a. Kapasitas standar. Mulai dengan maksimum teknis, berbagai kelonggaran standar dicatat dan dikurangi. Misalnya, mungkin ada interupsi teratur untuk makan, waktu menyetel, dan memanasi, dan sebagainya yang dapat dihitung. Bauran penjualan standar akan menunjukkan banyak peralihan yang diperlukan.
- b. Kapasitas sekarang. Kapasitas yang dicapai sekarang. Karena berbagai sebab kapasitas ini bisa jauh berbeda dari standar-misalnya tidak adanya pesanan, merosotnya bauran penjualan, kerusakan mesin yang berlebihan, dan sebagainya.

Ada kemungkinan informasi operasional sering kali berubah. Barangkali dapat dilaporkan status lini yang dengan jelas memperlihatkan keadaan kapasitas sekarang kepada semua manejer produksi dan penyedia. Kemacetan potensial atau nyata dalam operasi saat ini harus diperlihatkan dengan jelas. Faktor-faktor pembatas ini harus diperlihatkan dengan jelas. Faktor-faktor pembatas ini perlu ditentukan sehingga dapat ditentukan perencanaan dan penggunaan sumber daya yang tepat. (Walley, 1987).

3. Informasi tentang produk

Informasi yang diperlukan untuk produk boleh jadi akan ditentukan dengan kategori atau kode produk atau kedua-duanya. Berat dan khasiat bahan adalah penting, sehingga ukuran produk dan asal dari bahan mentah atau setengah jadi itu perlu diterangkan.

Proses-proses produksi yang akan dilalui produk itu harus dicatat dan waktu pemrosesan tiap 100 produk dihitung. Informasi harus dibebaskan sedemikian rupa sehingga dapat diadakan pengelompokan dalam produksi dan penggunaan sumber daya maksimum. (Walley, 1987)

4. Informasi Tentang Biaya Produksi

Biaya yang dihasilkan hendaknya mendukung keputusan tentang penggunaan sumber daya. Misalnya, kontribusi yang diberikan oleh tiap produk harus diketahui. Hal ini dapat ditentukan dengan menjumlahkan semua biaya marjinal (biasanya biaya langsung) dan mengurangi hasilnya dari permintaan penjualan bersih yang diperoleh untuk produk itu. Untuk operasi dengan kemacetan potensial perlu dihitung tarif jam kontribusi dan dengan demikian diberikan dasar untuk penjadwalan prioritas. (Walley, 1987).

2.5. Perencanaan dan Analisa Kerja

Menurut Purnomo (2004), Pada proses produksi, perancangan stasiun kerja dan metode kerja bukan hal mudah. Kesalahan dalam perancangan maupun metode kerja akan berdampak buruk pada proses secara keseluruhan. Evaluasi perancangan harus dilakukan secara terus menerus untuk mendapatkan metode terbaik. Teknik sistematis dalam merancang dan perbaikan metode kerja disebut *Methods Engineering*. Tujuan daripada *Methods Engineering* adalah melakukan perbaikan metode kerja disetiap bagian untuk meningkatkan produktivitas kerja. Tujuan lain yang cukup realistis pada era sekarang adalah meningkatkan fleksibilitas sistem kerja, mampu beradaptasi dengan pasar dan mempunyai kemampuan berkembang untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. *Methods Engineering* menyangkut dua hal, yaitu *Method Study* (Studi Metode) dan *Work Measurement* (Pengukuran Kerja).

Pada tahap awal dari *Methods Engineering* adalah menentukan estimasi waktu yang akan dikerjakan oleh pekerja dalam menjalankan tugas pada sebuah stasiun kerja. Selanjutnya, ketika tenaga kerja mempelajari tugas dilakukan perbaikan-perbaikan metode kerja. Jika kondisi yang berpengaruh terhadap tugas telah dinyatakan stabil, pihak manajemen melakukan studi ulang terhadap pekerjaan dan akhirnya membuat dokumen standar dan menentukan waktu standar terhadap tugas yang dilakukan. Tujuan pokok yang diharapkan dari studi metode kerja adalah sebagai berikut :

1. Perbaikan proses, prosedur dan tata cara pelaksanaan penyelesaian pekerjaan/kegiatan
2. Perbaikan dan penghematan penggunaan material tenaga mesin/fasilitas kerja serta tenaga kerja manusia
3. Pendayagunaan usaha manusia dan pengurangan keletihan yang tidak perlu
4. Perbaikan tata ruang kerja yang mampu memberikan suasana kerja/lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman

Langkah-langkah yang ditempuh guna mendapatkan hasil analisis yang sebaik-baiknya adalah sebagai berikut :

1. Definisi operasi kerja yang harus diamati
2. Dokumentasi langkah, prosedur, tata cara kerja yang ada. Buat sistematika urutannya
3. Buat usulan metode kerja yang lebih efektif dan efisien

Pendekatan tradisional yang sering digunakan untuk menganalisis metode kerja adalah peta-peta kerja. Peta kerja merupakan suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas. Dengan peta-peta ini bisa dilihat semua langkah atau kejadian yang dialami oleh suatu benda kerja dari mulai masuk proses sampai menjadi produk, kemudian menggambarkan semua langkah yang dialaminya.

Simbol-simbol yang digunakan pada peta-peta kerja antara lain sebagai berikut :

○ : Operasi □ : Pemeriksaan ▼ : Penyimpanan
 ⇨ : Transportasi D : Penundaan

Operation Process Chart/Peta Proses Operasi telah digunakan sejak lama untuk menampilkan operasi, inspeksi, dan urutan-urutan kerja untuk memproduksi produk. Kegunaan dari Peta Proses Operasi adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kebutuhan mesin dan penganggarnya
2. Untuk memperbaiki kebutuhan akan bahan baku
3. Sebagai alat untuk menentukan tata letak pabrik
4. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan cara kerja yang sedang dipakai
5. Sebagai alat untuk latihan kerja

Setelah membuat Peta Proses Operasi langkah selanjutnya adalah melakukan analisis tiap-tiap komponen atau *assembly* dari total produk dengan lebih terperinci. Analisis untuk Peta Proses Operasi dibatasi hanya untuk operasi dan inspeksi. Informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis setiap komponen tersebut dapat diperoleh melalui *flow process chart*/Peta Aliran Proses. Peta Aliran Proses merupakan suatu diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama proses berlangsung. Kegunaan Peta Aliran Proses dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui aliran bahan mulai masuk proses sampai aktivitas berakhir
2. Untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan selama proses berlangsung
3. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan proses atau metode kerja
4. Memberikan informasi masalah waktu penyelesaian suatu proses

Informasi-informasi yang lengkap sehubungan dengan proses yang didapat dari peta proses operasi atau peta aliran proses tidak menunjukkan gambar dari aliran selama kerja. Untuk mengetahui gambar dari arah aliran secara detail dapat ditunjukkan dengan *flow diagram*/diagram alir. Diagram alir merupakan suatu gambaran menurut skala dari susunan lantai dan gedung, yang menunjukkan lokasi dari semua aktivitas yang terjadi didalam peta aliran proses. Dengan demikian, tujuan dari diagram alir adalah untuk memperjelas peta aliran proses melalui penggambaran denah dan untuk melakukan perbaikan tata letak tempat kerja.

Perbaikan-perbaikan metode kerja dapat dilakukan dengan mencari urutan proses yang lebih sederhana, menghilangkan waktu tunggu, menggabungkan proses-proses yang sejenis, memperpendek aliran material, dan lain-lain. Usaha-usaha diatas digunakan untuk mengurangi biaya produksi sehingga biaya persatuan unit menjadi lebih murah. Berikut contoh Peta Proses Operasi dan Peta Aliran Proses :

sejumlah modul yang siap dirakit untuk memenuhi spesifikasi pelanggan disebut sebagai perusahaan *assemble to order*. Perusahaan yang membuat produk untuk pelanggan dari bahan mentah, bagian, dan komponen-komponen disebut perusahaan *make to order*. Perusahaan *engineer to order* akan bekerja dengan pelanggan untuk mendesain produk, dan kemudian membuatnya dari bahan mentah, bagian, dan komponen yang dibeli.

Permasalahan penting dalam memuaskan pelanggan dalam lingkungan *make to stock* adalah menyeimbangkan tingkat persediaan barang jadi dengan tingkat pelayanan terhadap pelanggan. Fokus dalam lingkungan *make to stock* adalah penyediaan barang jadi ditempat dan waktu yang diinginkan oleh pelanggan.

Dalam lingkungan *assemble to order*, tugas utama adalah menentukan pesanan pelanggan terkait komponen dan pilihan alternatif karena komponen inilah yang akan disimpan menjadi persediaan.

Dalam lingkungan *make to order* dan *engineer to order*, *customer order decoupling point* dapat berupa bahan mentah di lokasi manufaktur atau bahkan mungkin dengan persediaan pemasok. Dibandingkan dengan persediaan, penekanan pada lingkungan ini lebih mengarah pada pengelolaan kapasitas sumber daya penting seperti tenaga kerja untuk konstruksi dan rekayasa. (Chase, Richard B dan Jacobs, Robert F,2015)

2.7. *Make to Stock dan Make to Order*

Klasifikasi proses dilakukan dengan banyak cara. Cara lain yang dapat digunakan untuk mencirikan suatu proses yaitu apakah proses tersebut dilakukan untuk membuat persediaan atau berdasarkan pesanan. Proses *make to order* dilakukan saat pesanan sudah diterima. Persediaan (dalam bentuk proses maupun produk akhir) disimpan dalam jumlah minimum. Waktu pemenuhan pesanan jika dihitung sejak pesanan diterima akan lebih lama dibandingkan *make to stock*.

Menaksir nilai permintaan saat ini dan melakukan penyimpanan persediaan di tempat penyimpanan pada tingkat tertentu mengendalikan secara keseluruhan adalah proses *make to stock*. Proses ini menghasilkan produk yang memiliki standart dan termasuk efisien. Produk dapat dikirim secara cepat kepada pelanggan.

Pada umumnya, proses *make to stock* berakhir dengan persediaan barang jadi, pesanan pelanggan akan dilayani dari persediaan ini. Proses *make to stock* dapat dikendalikan berdasarkan jumlah persediaan barang jadi yang sebenarnya atau yang diperkirakan. Target tingkat persediaan, misalnya, mungkin ditetapkan besarnya, dan prosesnya diaktifkan secara berkala untuk mempertahankan tingkat persediaan pada jumlah tersebut. Proses *make to stock* juga digunakan ketika permintaan sifatnya musiman. Dalam kasus ini persediaan dapat dibuat selama musim sepi permintaan dan digunakan selama musim ramai permintaan. Sehingga memungkinkan proses berjalan

pada tingkat yang konstan sepanjang tahun. (Chase, Richard B dan Jacobs, Robert F,2015)

2.8. Perencanaan Produksi

Pada dasarnya proses perencanaan produksi dapat dikemukakan melalui empat langkah utama yaitu :

- a. Mengumpulkan data yang relevan dengan perencanaan produksi, seperti permintaan selama periode tertentu, pesanan yang telah diterima pada waktu lalu namun belum dikiri, kuantitas produksi diwaktu lalu yang masih kurang dan harus diproduksi (*backlog*), dan lain-lain. Penjumlahan dari data ini merupakan total kebutuhan atau total permintaan produk pada titik waktu tertentu. Selanjutnya dikumpulkan informasi yang berkaitan dengan inventori awal yang ada sekarang sebelum produksi itu dimulai.
- b. Mengembangkan data yang relevan menjadi informasi yang teratur

Deskripsi	Periode Waktu (Minggu)							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
Permintaan (pcs)								
<i>Backlog</i> (pcs)								
Rencana Produksi (pcs)								
Inventori (pcs)								
Sumber Daya (detik)								

Keterangan:

Periode 0 adalah periode lalu. Informasi yang berkaitan dengan inventori awal yang ada ditempatkan pada periode 0. Total permintaan merupakan kuantitas yang dibutuhkan pada periode waktu tertentu dan rencana produksi harus mengacu pada informasi ini.

Rencana produksi = (permintaan total – inventori awal) + inventori akhir

- c. Menentukan kapabilitas produksi, berkaitan dengan sumber-sumber daya yang ada

Melakukan *partnership meeting* yang dihadiri oleh top manajemen

2.9. Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya

Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya (*Resource Requirements Planning = RRP*) merupakan tingkat perencanaan tertinggi dalam hierarki perencanaan kapasitas. Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya (*Resource Requirements Planning = RRP*) berbeda dengan *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*. Berikut perbedaannya:

Tabel 2. 1 Perbedaan Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya (RRP) dan RCCP

No	Deskripsi	RRP	RCCP
1	Input	Kelompok produk atau item-item	Produk-produk dan komponen-komponen
2	Periode Perencanaan	Triwulan atau bulanan dan <i>No Offset</i>	Mingguan atau harian; <i>Lead time offset</i>
3	<i>Output</i>	<i>Resource Plan</i>	<i>Rough Cut Capacity Plan</i>
4	Metode	<i>Bill Of Resource</i>	<i>Detailed Product Lead Profil</i>

(Sumber : Gazpersz, 2001)

Pada dasarnya Perbedaan Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya (RRP) dapat dilakukan melalui lima langkah berikut:

Langkah 1 : Memperoleh rencana produksi dari proses perencanaan produksi.

Langkah 2 : Menentukan struktur produk

Langkah 3 : Menentukan *bill of resource*

Langkah 4 : Menghitung kebutuhan sumber daya total. Dalam langkah ini perlu diidentifikasi kekurangan-kekurangan sumber daya kritis

Langkah 5 : Mengevaluasi rencana yang telah dilakukan.

2.10. Penyusunan Jadwal Induk Produksi (MPS) dan *Just In Time*

Dalam lingkungan manufaktur *Just in Time* (JIT). Perusahaan membuat rencana produksi hanya apabila produk itu dibutuhkan, menghilangkan pemborosan (*waste*) melalui kelebihan inventori. Terdapat beberapa prinsip dasar JIT yang berkaitan dengan perencanaan dan penjadwalan produksi, yaitu:

1. Penjadwalan produksi harian secara merata
2. Meminimumkan inventori
3. Fleksibilitas dalam penjadwalan
4. Sinkronisasi sistem tarik
5. Fleksibilitas dengan tenaga kerja
6. Ukuran lot produksi kecil
7. Mengizinkan pekerja untuk menentukan aliran produksi
8. Meningkatkan komunikasi dan pengendalian visual
9. Selalu berusaha menghilangkan pemborosan terus-menerus di semua lini produksi (*production line*)

2.11. *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) merupakan urutan kedua dari hirarki perencanaan prioritas kapasitas yang berperan dalam mengembangkan MPS. RCCP melakukan validasi terhadap MPS. Guna menetapkan sumber-sumber spesifik tertentu khususnya yang diperkirakan akan menjadi hambatan potensial (*potential*)

bottlenecks). Pada dasarnya RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya seperti: tenaga kerja, mesin dan peralatan, kapasitas gudang, kapabilitas pemasok material dan part, dan sumber daya keuangan. RCCP lebih terperinci dari pada RRP seperti: RCCP didisagregasi ke dalam level item atau *sku (stockkeeping unit)*; RCCP didisagregasi berdasarkan periode waktu harian atau mingguan; dan RCCP mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi.

Pada dasarnya terdapat empat langkah yang dibutuhkan untuk melaksanakan RCCP, yaitu:

1. Memperoleh informasi tentang rencana produksi dari MPS
2. Memperoleh informasi tentang struktur produk dan waktu tunggu (*lead time*)
3. Menentukan *bill of resource*
4. Menghitung kebutuhan sumber daya spesifik dan membuat laporan RCCP

2.12. Biaya-Biaya Persediaan

Menurut Freddy, Rangkuti (1998), Untuk mengambil keputusan penentuan besarnya jumlah persediaan, biaya-biaya variabel berikut ini harus dipertimbangkan:

1. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost* atau *Carrying Cost*)

Biaya ini terdiri dari biaya-biaya variasi yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah:

- a. Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan
- b. Biaya modal yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan.
- c. Biaya keusangan
- d. Biaya penghitungan fisik
- e. Biaya asuransi persediaan
- f. Biaya pajak persediaan
- g. Biaya pencurian, pengrusakan atau perampokan, biaya penanganan persediaan dan sebagainya.

Biaya-biaya tersebut diatas adalah variabel apabila bervariasi dengan tingkat persediaan. Apabila biaya fasilitas penyimpanan (gudang) tidak variabel, tetapi tetap, maka tidak dimasukkan dalam biaya penyimpanan per unit. Biaya penyimpanan persediaan biasanya berkisar antara 12 sampai 40% dari biaya atau harga barang.

2. Biaya Pemesanan atau pembelian (*Ordering Cost* atau *Procurement Cost*)

Biaya-biaya ini meliputi:

- a. Pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi
- b. Upah

- c. Biaya telepon
- d. Pengeluaran surat menyurat
- e. Biaya pengepakan dan penimbangan
- f. Biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan
- g. Biaya pengiriman ke gudang
- h. Biaya utang lancar dan sebagainya

Pada umumnya, biaya perpesanan (diluar biaya bahan dan potongan kuantitas) tidak naik bila kuantitas pesanan bertambah besar. Tetapi, apabila semakin banyak komponen yang dipesan setiap kali pesan, jumlah pesanan per periode turun, maka biaya pemesanan total akan turun.

3. Biaya Penyiapan (*Manufacturing*) atau *set-up cost*
Hal ini terjadi apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri “dalam pabrik” perusahaan, perusahaan menghadapi biaya penyiapan untuk memproduksi komponen tertentu. Biaya-biaya ini terdiri dari:
 - a. Biaya mesin-mesin menganggur
 - b. Biaya persiapan tenaga kerja langsung
 - c. Biaya penjadwalan
 - d. Biaya ekspedisi dan sebagainya

Seperti halnya biaya pemesanan, biaya penyiapan total per periode adalah sama dengan biaya penyiapan dikalikan jumlah penyiapan per periode.
4. Biaya Kehabisan atau kekurangan bahan (*Shortage Cost*)
Biaya ini adalah biaya yang timbul apabila persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan bahan sebagai berikut:
 - a. Kehilangan penjualan
 - b. Kehilangan langganan
 - c. Biaya pemesanan khusus
 - d. Biaya ekspedisi
 - e. Selisih harga
 - f. Terganggunya operasi
 - g. Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial dan sebagainya.

Biaya kekurangan bahan, sulit diukur dalam praktek, terutama karena kenyataannya biaya ini sering merupakan *opportunity costs*, yang sulit diperkirakan secara obyektif.

2.13. Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait strategi produksi dan pemenuhan pesanan untuk mencapai kepuasan konsumen telah dilakukan. Berikut penelitian terdahulu terkait dengan strategi dan pemenuhan pesanan konsumen.

2.13.1. Penentuan Waktu Standar dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus : IKM Batik Saud Effendy, Laweyan)

Penelitian ini dilakukan pada Batik Saud Effendy yang merupakan salah satu IKM batik yang berada di Solo, tepatnya berada di Kampoeng Batik Laweyan. Fokus pada penelitian ini adalah batik cap. Strategi produksi pada IKM Batik Saud Effendy ini adalah *make to order*. Penempatan tenaga kerja pada IKM untuk setiap proses produksi hanya berdasarkan pengalaman sehingga jumlah tenaga kerja kurang akurat. Hal yang masih banyak terjadi yaitu pada bagian tertentu kekurangan beban kerja sehingga banyak waktu yang terbuang percuma, sebaliknya dibagian lain kelebihan beban kerja. Tahapan pengolahan dan analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan studi waktu kerja, uji keseragaman data, uji kecukupan data, setelah didapatkan waktu baku setiap proses selanjutnya dilakukan perhitungan beban kerja dari setiap stasiun kerja yang ada di IKM Batik Saud Effendy. Setelah itu dilakukan perhitungan usulan perbaikan jumlah tenaga kerja berdasarkan beban kerja. Hasil dari penelitian ini yaitu waktu baku pengerjaan 1 lot batik cap di IKM Batik Saud Effendy adalah 36 jam 30 menit 36 detik. Setara dengan 4,56 hari kerja. Jumlah tenaga kerja usulan untuk masing - masing proses produksi di IKM Batik Saud Effendy yaitu untuk proses pemotongan kain mori 1 orang, pengecapan 5 orang, pewarnaan 1 orang, pengeringan dan pencucian 1 orang, penglorodan, pengeringan, dan packing masing - masing 1 orang. Total tenaga kerja untuk seluruh proses adalah 11 orang. Total biaya tenaga kerja yang dikeluarkan IKM Batik Saud Effendy dalam memproduksi 1 lot batik cap untuk jumlah tenaga kerja yang diusulkan adalah sebesar Rp2.310.000,-. Dari usulan jumlah tenaga kerja dapat menghemat pengeluaran IKM Batik Saud Effendy sebesar Rp 630.000,- atau 12% dari pengeluaran awal.

2.13.2. Studi Penerapan Metode *Load Oriented Manufacturing Control (LOMC)* dalam Pemenuhan Waktu Penerimaan Pesanan Di PT. XXX

Penelitian ini dilakukan di PT. XXX yang merupakan salah satu perusahaan manufaktur di kota Medan. Objek pada penelitian ini adalah produk tiang pancang dengan standar JIS 5335 tipe PC A 300, PC A 350 dan PC A 400, karena produk ini yang paling banyak diminta oleh pelanggan. Produksi dilakukan berdasarkan pesanan pelanggan (*make to order*). PT. XXX sering tidak tepat dalam melakukan pemilihan order yang akan di *release* terlebih dahulu. Akibat dari keterlambatan order tersebut perusahaan akan kehilangan kepercayaan dari pelanggan yang memungkinkan pelanggan akan beralih ke perusahaan pesaing lain. Penyelesaian permasalahan diawali dengan pengumpulan data. Penentuan waktu penerimaan pesanan pada konsumen perusahaan PT. XXX dengan menggunakan metode *Load Oriented Manufacturing Control (LOMC)* melalui enam tahap yaitu menghitung waktu standar proses, kapasitas tersedia, *loading sequencing*. Hasil penelitian ini yaitu penentuan *received date* lebih akurat karena mempertimbangkan kapasitas tersedia pada stasiun kerja, waktu proses pada stasiun kerja, dan aliran produksi di lantai produksi.

Penelitian ini juga mempertimbangkan waktu pengiriman barang (*delivery time*). Hasil penelitian ini yaitu dari enam job order, hanya order tipe PC A 350 (1) yang dapat diselesaikan sesuai dengan perjanjian pada SPK, selebihnya mengalami keterlambatan.

2.13.3. Perencanaan Produksi Untuk Mereduksi Lead Time Dengan Strategi Make To Stock (MTS) dan Make To Order (MTO)

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi kasus pada CV. Karoseri Sanggar Karya, perusahaan karoseri mobil di kota Bandung. Permasalahan yang ada di perusahaan adalah sering terjadi keterlambatan penyampaian order ke pelanggan dan sistem penerimaan order yang tidak memperhatikan kapasitas yang dimiliki sehingga menyebabkan keterlambatan. Pada saat ini, perusahaan belum melakukan perencanaan produksi dengan baik sehingga lead time menjadi panjang bahkan lebih lama dari yang dijanjikan kepada pelanggan. Pembuatan rencana produksi untuk mereduksi *lead time* dengan menggunakan strategi *make to stock* (MTS) dan *make to order* (MTO) ini dilakukan dengan empat tahap yaitu Pengumpulan data, Identifikasi proses produksi saat ini, Identifikasi penyebab keterlambatan penyampaian pesanan kepada pelanggan, Pembuatan rencana produksi usulan. Hasil studi kasus yang dilakukan dalam penelitian ini menjelaskan bahwa untuk perusahaan yang produksinya berdasar pada pesanan pelanggan, perencanaan produksi dengan menggabungkan pendekatan *Make to Stock* dan *Make to Order* dapat mengurangi lead time produk secara signifikan. Berdasarkan perencanaan usulan, produksi dapat diselesaikan selama 28 hari. Penelitian - penelitian selanjutnya diharapkan dapat mempelajari mengenai berapa besar pengurangan lead time berpengaruh terhadap pengurangan biaya produksi, pengaruh peningkatan *inventory* untuk *generic component* terhadap biaya produksi, pendekatan – pendekatan lain yang dapat digunakan untuk mempersingkat *lead time* sebagai upaya untuk optimasi penggunaan sumber daya atau kapasitas produksi, dan menentukan model perencanaan produksi lebih menyeluruh untuk karakteristik.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Nama (Tahun)	Objek/Ruang Lingkup	Metode Penelitian
1	Perencanaan Produksi Untuk Mereduksi Lead Time Dengan Strategi Make To Stock (MTS) dan Make To Order (MTO)	Amaranti, Reni; Muhamad, Chaznin R.; Rusniani, Nia.(2014)	CV. Karoseri Sanggar Karya, Perusahaan karoseri mobil di kota Bandung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data 2. Identifikasi proses produksi saat ini 3. Identifikasi penyebab keterlambatan penyampaian pesanan kepada pelanggan 4. Pembuatan rencana produksi usulan
2	Studi penerapan metode <i>Load Oriented Manufacturing Control (LOMC)</i>	Ishak, Tambunan, & Kencana (2013)	PT. XXX perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan produk-produk beton yaitu PC Piles (tiang pancang) dan PC Pole (tiang listrik)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung waktu standar proses 2. Menghitung kapasitas tersedia 3. Menentukan <i>loading sequencing</i> 4. Menghitung konversi beban 5. Melakukan proses <i>loading</i> 6. Melakukan proses <i>sequencing</i>
3	Penentuan waktu standar dan jumlah tenaga kerja optimal	Rinawati, Puspitasari, & Muljadi (2012)	Batik Saud Effendy, salah satu IKM batik yang berada di Solo, Kampoeng Batik Laweyan	Menggunakan pendekatan <i>action research</i>

(halaman ini sengaja dikosongkan)