**PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI UNTUK BOX KEMASAN *ALUMINIUM FOILL***

**(Studi Kasus PT.X)**

 **Dedeh Kurniasih 1), Tjutju Tarliah D 2), Pajar Supian Suri 3)**

Program Studi Teknik Industri Universitas Pasundan

Jalan Dr. Setiabudi No.193 Bandung 40153

Telp : 022-2019335

Email : pajarsupian70@gmail.com

***ABSTRAKSI***

 *PT. X adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan aluminium foill, dalam system produksinya perusahaan ini berpacu dengan system kerja Make to Order, akan tetapi dalam persediaan bahan baku yang efektif tentu perlu untuk menunjang system produksinya. Selain itu profit perusahaan juga akan sangat bergantung pada kapasitas produksinya dalam hal ini kapasitas produksi yang kurang akan sangat mengganggu untuk proses produksi dan memungkinkan produksi tidak akan selesai tepat pada waktunya, begitupun sebaliknya kelebihan kapasitas produksi tersedia akan dapat meminimalkan profit yang didapat perusahaan. Untuk proses kemasan produknya perusahaan ini membuat sendiri dengan bahan baku yang tentunya akan menambah biaya yang tidak sedikit dalam pengadaannya, oleh karena itu persediaan bahan baku dan kapasitas produksi untuk kemasan produk aluminium foil ini tidak kalah penting untuk menunjang proses produksi perusahaan ini. Dan penelitian ini dilakukan pada proses produksi packaging aluminium foil di PT X. Dengan keadaan perusahaan yang mempunyai indikasi kekurangan kapasitas produksi, maka metoda perencanaan kapasitas produksi seperti RCCP dan CRP dirasa perlu untuk melakukan perencanaan ulang kapasitas, selain itu metoda perencanaan bahan baku seperti MRP juga sangat dibutuhkan untuk menunjang perencanaan kapasitas produksi. Setelah melakukan perhitungan kapasitas produksi ternyata didapat hasil yang mengejutkan, yaitu kapasitas tersedia yang ternyata jauh lebih tinggi dari kapasitas dibutuhkan maka dari itu masih terdapat banyak ruang untuk produksi produk box kemasan ini, seperti membuat operator di suatu work centre mengerjakan tugas double dalam artian seperti contoh operator pada work centre 11 mengerjakan pula tugas pada work centre 12 yang keduanya merupakan work centre assembly apabila operator tersebut menguasai kedua teknik pengerjaan pada kedua work centre tersebut, karena melihat kondisi kapasitas di kedua work centre ini yang jauh lebih besar dari kebutuhan untuk mencegah kerugian financial yang diakibatkan kelebihan kapasitas ini*. *Pada situasi seperti ini metoda penyeimbangan lintasan (Line Balancing) di rasa paling tepat untuk memecahkan permasalahan tersebut, karena pada Line Balancing sendiri yang bertujuan untuk meminimalkan work centre dan mengoptimalkan waktu di setiap setasiun kerja untuk mencapai keefisienan produksi.dan setelah dilakukan perhitungan penyeimbangan lintasan di dapat hasil perampingan stasiun kerja dari mulanya 12 stasiun menjadi hanya 5 stasiun kerja, yang tidak lain adalah adanya penggabungan 4 stasiun pemotongan dan penghalusan dan 3 stasiun assembling, yang dimana setelah dilakukan perampingan tersebut rata-rata effisiensi lintasannya adalah 78% yang berarti cukup tinggi dan perampingan setasiun kerja layak untuk dilakukan*

***Kata Kunci*** *: Perencanaan Kapasitas Produksi, Metode RCCP,MRP, CRP, Line Balancing*

1. **PENDAHULUAN**

**Latar Belakang Masalah**

Pada era globalisasi ini dihadapkan dengan kondisi dimana teknologi berkembang dengan cepat sehingga memicu persaingan antar industri tidak terbatas secara lokal. Dan mengharuskan suatu perusahaan harus selalu mengahadirkan usaha terbaik untuk mampu bersaing, atau minimal hanya untuk mempertahankan posisinya di pasar.

Salah satu aspek yang sangat penting dan berpengaruh terhadap keberlangsungan usaha dari perusahaan adalah penggunaan sumber daya yang baik. Perbaikan performansi bisnis modern harus mencakup keseluruhan sistem industri mulai dari kedatangan material sampai proses distribusi kepada konsumen (Nasution A.H., 2003). Bagian produksi harus terus meningkatkan kinerja dalam proses produksi untuk menghasilkan produk yang berkualitas, sehingga akan tercipta produk dengan *design* yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan pasar.

Seringkali penggunaan sumber daya ini menjadi kurang baik karena berbagai sebab, salah satunya dalam pengendalian kapasitas produksi. Sehingga dalam perencanaan produksinya akan menimbulkan berbagai permasalahan seperti target produksi yang tidak tercapai, selain itu keuntungan yang di dapatpun akan sulit mencapai target yang telah ditentukan.

PT. X adalah suatu perusahaan pembuatan aluminium foil yang menggunakan ALLOY 1235 (jenis paduan), perusahaan ini berlokasi di Jl Inspeksi Kalimalang Km 24, Desa Ganda Mekar, Cikarang Barat – Bekasi. Dalam menjalankan produksinya perlu beberapa pertimbangan salah satunya mengenai kapasitas produksi yang harus di gunakan sebaik mungkin untuk mencapai target produksi. Pada proses produksi box kemasan untuk produknya PT. X membeli bahan baku dari supplier dengan jadwal pembelian yang sudah dijadwalkan sebelumnya, akan tetapi di sini jadwal tersebut masih dirasa belum cukup untuk mencapai target produksi di PT X, karena seringkali kapasitas produksi di PT X yang belum mampu memenuhi beban produksi dan menyelesaikannya tepat waktu. Karena dengan kapasitas produksinya yang masih belum diketahui, sehingga mengakibatkan keterlambatan produksi yang disebabkan oleh waktu reguler produksi yang belum mampu untuk menyelesaikan proses produksi tepat waktu, sehingga disini kapasitas produksi di PT X harus diketahui terlebih dahulu agar dapat mengetahui apakah akan ada penambahan waktu kerja (lembur) atau tidak untuk menyelesaikan proses produksi tepat pada waktunya.

Kapasitas produksi perusahaan dalam mengejar target produksi yang telah dijadwalkan bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1.1 Indikasi Kekurangan Kapasitas Produksi Box Kemasan Aluminium foil di PT.X

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bulan | Jan | Feb | Mar | Aprl | Mei | Jun | Jul | Ags | Sep | Okt | Nov | Des |
| MPS Porduk Aluminium Foill (Roll) | 1290 | 1400 | 1650 | 1452 | 1514 | 1746 | 1411 | 1589 | 1660 | 1578 | 1600 | 1600 |
| MPS Box Kemasan Aluminium foil (Box) | 645 | 700 | 825 | 726 | 757 | 873 | 706 | 795 | 830 | 789 | 800 | 800 |
| Produksi aktual Box kemasan (Box) | 645 | 700 | 750 | 726 | 750 | 750 | 706 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 |
| Kekurangan (Box) | 0 | 0 | 75 | 0 | 7 | 123 | 0 | 45 | 80 | 39 | 50 | 50 |

Pada Tabel 1.1 mengindikasikan target produksi box kemasan aluminium foil di PT.X selama 12 bulan pada tahun 2015, untuk diketahui bahwa 1 unit box kemasan berisi 2 unit roll aluminium foil, dan pada tabel tersebut terlihat ada beberapa bulan yang masih terdapat kekurangan produksi yang menandakan target tersebut tidak bisa dikejar dalam waktu kerja standar karyawan, yang berarti kapasitas produksi dibulan tersebut belum bisa memenuhi kebutuhan produksi yang sudah dijadwalkan perusahaan.

Akibat yang disebabkan karena masalah di atas salah satunya adalah penambahan waktu kerja, penambahan jumlah tenaga kerja, dan bahkan keterlambatan pendistribusian barang karena waktu proses produksi yang tidak selesai tepat pada waktunya. Sehingga masalah tersebut dirasa sangat serius karena menyangkut dengan loyalitas konsumen, karena keterlambatan pengiriman barang akan sangat berpengaruh terhadap kepercayaan konsumen terhadap perusahaan. Oleh karena itu disini perhitungan kapasitas produksi dirasa perlu dilakukan untuk mengetahui solusi dari masalah yang telah disebutkan, karena setelah diketahuinya berapa kapasitas yang tersedia, perusahaan akan dapat menentukan apa langkah selanjutnya yang akan di ambil apakah akan ada penambahan waktu kerja, penambahan tenaga kerja, ataupun penambahan mesin (alat) kerja.

**Rumusan Masalah**

Dari uraian di atas maka dapat di identifikasi permasalahan yang di dapat adalah, berapakah kapasitas yang harus di rencanakan untuk menunjang beban kerja yang tersedia ?.

**Batasan dan Asumsi Masalah**

Penelitian yang dilakukan terdapat beberapa batasan dan asumsi, agar ruang lingkup pembahasan lebih fokus pada satu masalah dan terarah, adapaun ruang lingkup pembahasannya adalah sebagai berikut:

1. **Pembatasan**
* penelitian dilakukanpada bagian proses *packaging* aluminium foil
1. **Asumsi**
* kecepatan waktu proses produksi tetap
* harga bahan baku juga tetap.
* jadwal induk produksi telah diketahui
* rencana produksi dilakukan secara bulanan.
1. **LANDASAN TEORI**

**Pengertian Kapasitas Produksi**

Kapasitas adalah hasil produksi atau volume pemrosesan (*throughput*), atau jumlah unit yang dapat ditangani, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas pada suatu periode waktu tertentu (Heizer dan Render, 2009). Kapasitas sering menentukan persyaratan modal sehingga mempengaruhi sebagian besar dari biaya tetap. Kapasitas juga menentukan apakah permintaan dapat dipenuhi, atau apakah fasilitas yang ada akan berlebih. Jika fasilitas terlalu besar, sebagian fasilitasnya akan menganggur dan akan terdapat biaya tambahan yang dibebankan pada produksi yang ada. Jika fasilitasnya terlalu kecil, pelanggan dan pasar secara keseluruhan akan hilang. Oleh karena itu dengan tujuan pencapaian tingkat utilisasi tinggi dan tingkat pengembalian investasi yang tinggi, penetapan ukuran fasilitas sangatlah menentukan.

Kapasitas adalah tingkat kemampuan berproduksi secara optimum dari sebuah fasilitas biasanya dinyatakan sebagai jumlah output pada satu periode waktu tertentu (Freddy Rangkuti, 2005). Manajer operasional memperhatikan kapasitas karena, pertama, mereka ingin mencukupi kapasitas untuk memenuhi permintaan konsumen, kedua, kapasitas mempengaruhi efisiensi biaya operasi, ketiga, kapasitas sangat bermanfaat mengetahui perencanaan output, biaya pemeliharaan kapasitas, dan sangat menentukan dalam analisis kebutuhan investasi.

Kapasitas adalah suatu tingkat keluaran suatu kuantitas keluaran dalam periode tertentu dan merupakan kuantitas keluaran tertinggi yang mungkin selama periode waktu itu (T. Hani Handoko, 1999).

Menurut T. Hani Handoko jenis Kapasitas dapat di bagi atas :

1. *Design Capacity*, yaitu tingkat keluaran per satuan waktu untuk mana pabrik dirancang.
2. *Rated Capacity*, yaitu tingkat keluaran per satuan waktu yang menunjukan bahwa fasilitas secara teoritik mempunyai kemampuan memproduksinya.
3. *Standard Capacity* yaitu, tingkat keluaran per satuan waktu yang ditetapkan sebagai sasaran pengoperasian bagi manajemen, supervisi, dam para operator mesin, dapat digunakan sebagai dasar bagi penyusunan anggaran.
4. *Actual / Operating Capacity*, yaitu tingkat keluaran rata-rata per satuan waktu selama periode-periode waktu yang telah lewat.
5. *Peak Capacity*, yaitu jumlah keluaran per satuan waktu (mungkin lebih rendah dari pada rated, tetapi lebih besar daripada standar) yang dapat dicapai melalui maksimisasi keluaran, dan akan mungkin dilakukan dengan kerja lembur, menambah tenaga kerja, menghapuskan penundaan-penundaan, mengurangi jam istirahat, dan sebagainya.

**Fungsi Mengetahui Kapasitas Produksi**

Agar perusahaan dapat ber- produksi secara efisien dan efektif maka perusahaan harus menerapkan fungsi perencanaan kapasitas produksi. Tujuan perencanaan adalah untuk mengusahakan agar fasilitas pabrik yang terdiri dari mesin, tenaga kerja, dan baha-bahan dapat digunakan secara efisien dan mengusahakan agar kegiatan perusahaan tetap terpelihara sehingga memungkinkan pabrik untuk menyerahkan produk tepat waktu.

Perencanaan Kapasitas adalah kegiatan penentuan dan pembaharuan kebutuhan- kebutuhan kapasitas (T. Hani Handoko, 1999).

Perusahaan berusaha untuk memanfaatkan faktor-faktor produksinya agar dapat menghasilkan tingkat output yang maksimal. Tingkat output ini dibatasi oleh kapasitas produksi. Atas dasar ini maka perusahaan perlu mempertimbangkan konsep kombinasi produk ketika menyusun rencana produksi, yaitu dengan merinci kapasitas masing-masing jenis dan ukuran produk. Perencanaan produksi yang baik akan dapat menjaga keseimbangan antara permintaan dengan terbatasnya faktor produksi yang dimiliki perusahaan

**Sistem Perencanaan dan Pengendalian Kapasitas Produksi**

Perencanaan dan pengendalian adalah dua fungsi manajemen yang tidak dapat dipisahkan dalam setiap bidang kegiatan termasuk kegiatan produksi. Perencanaan adalah langkah pertama dalam proses manajemen yang meliputi penetapan tujuan dan sasaran yang ingin dicapai dan keputusan tentang bagaimana cara untuk mencapai tujuan dan sasaran tersebut (Sukaria, S, 2009).

Sistem perencanaan dan pengendalian kapasitas produksi di bagi dalam 3 jenis menurut jangka waktu perencanaannya, antara lain :

1. Perenacanaan Jangka Panjang

Perencanaan jangka panjang pada dasarnya mencakup 4 sub-sistem perencanaan yang bersifat hirarkis yaitu perencanaan bisinis, perencanaan pemasaran dan perencanaan agregat (Sukaria, S.,2009).

1. Perencanaan Jangka Menengah

Perencanaan jangka menengah adalah proses penyusunan rencana induk produksi (*Master Production Schedule*) sebagai jabaran dari rencana agregat. Pada umumnya, rentang waktu cakupan (*Time Horizon*) jadwal induk produksi ialah antara 6-18 bulan tetapi tidak sedikit perusahaan membatasinya hanya sampai 12 bulan (Sukaria, S.,2009).

1. Perencanaan Jangka Pendek

Perencanaan jangka pendek atau sering juga disebut perencanaan operasional merupakan tahap akhir perencanaan produksi. Hasil akhir dari perencanaan ini ialah sebuah rencana program yang siap di eksekusi. (Sukaria, S.,2009)

***Master Productiom Schedulle***

 Jadwal induk produksi ialah suatu pernyataan tentang produk akhir apa atau item apa yang direncanakan untuk diproduksi, berapa banyak produk atau item tersebut akan diproduksi pada setiap periode sepanjang rentang waktu perencanaan. Rencana induk produksi berfungsi sebagai basis dalam penentuan jadwal proses operasi dilantai produksi (Sukaria, S.,2009)

 Pada dasarnya istilah MPS (Master Production Schedule) adalah jadwal produksi induk yang merupakan hasil dari aktivitas penjadwalan produksi induk. MPS mendisagregasikan dan mengimplementasikan rencana produksi. Apabila rencana produksi yang merupakan hasil dari proses perencanaan produksi (aktivitas pada level 1 dalam hirarki perencanaan prioritas) dinyatakan dalam bentuk agregat, jadwal produksi induk yang merupakan hasil dari proses penjadwalan produksi induk dinyatakan dalam konfigurasi spesifik dengan nomor item yang ada dalam Item Master and BOM (Bill of Materials)*.*

memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk peninjauan ulang. Adapun fungsi dari Jadwal Induk Produksi adalah sebagai berikut (Gaspersz, 2002):

1. Menjadwalkan produksi dan order pembelian untuk item–item JIP.
2. Memberikan input dasar bagi sistem MRP.
3. Menjadi dasar bagi penentuan kebutuhan sumber daya (tenaga kerja, waktu, mesin, dan lain-lain).
4. Menjadi dasar dalam membuat janji pengiriman pada konsumen

Jadwal produksi induk juga menunjukan jadwal pengolahan dan jumlah barang yang harus dibuat dengan merincinya untuk setiap macam atau setiap jenis serta untuk satuan masa yang singkat. (Pardede, M.P, 2005). Jadwal produksi induk memberikan informasi tentang produk jadi yang harus di produksi dalam rentang waktu tertentu sesuai dengan yang telah di ramalkan. Jadwal produksi atau *Master Production Schedule* (MPS) harus berkaitan dengan pernyataan tentang produksi bukan tentang permintaan pasar. MPS sering di definisikan sebagai *anticipated build schedule untuk item-item* yang di susun oleh perencanaan jadwal produksi induk. MPS membentuk komunikasi antara bagian pemasaran dan bagian *manufacturing,* sehingga bagian pemasaran mengetahui informasi yang ada dalam MPS terutama berkaitan dengan ATP (*Available To Promise*) agar dapat memberikan janji yang akurat kepada pelanggan.

Penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama berikut :

1. menyediakan atau memberikan input utama kepada system perencanaan kebutuhan material.

2. menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*production and purchase orders*) untuk item-item MPS.

3. memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.

4. memberikan basis pembuatan janji tentang penyerahan produk (*delivery promise*)

Tabel 2.1 contoh MPS

|  |
| --- |
| **Master Production Schedule (MPS)** |
| Lead Time | TimePeriods(weeks) |
| On Hand | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Sales Plane |   |   |   |   |   |   |
| Actual Order |   |   |   |   |   |   |
|  (PAB) |   |   |   |   |   |   |
|  (ATP) |   |   |   |   |   |   |
| Comulative ATP |   |   |   |   |   |   |
| MPS |   |   |   |   |   |   |

***Rought Cut Capacity Planning***

*Rought cut capacity planning* (RCCP) menghitung kebutuhan kapasitas secara kasar dan membandingkannya dengan kapasitas yang tersedia. Perhitungan secara kasar yang dimaksud terlihat dalam dua hal yang menjadi karakteristik RCCP yaitu : Pertama, kebutuhan kapasitas masih didasarkan pada kelompok produk, bukan produk per produk dan kedua tidak memperhitungkan jumlah persediaan yang telah ada. (Sukaria, S.,2009). *Rought cut capacity planning* (RCCP) menentukan apakah sumber daya yang direncanakan cukup untuk melaksanakan MPS. RCCP menggunakan definisi dari unit *Product loads* yang disebut sebagai profil produk-beban (*product-load profiles, bill of capacity, bill of resource,* atau *bill of labor*). Penggandaan beban per unit dengan kuantitas produk yang dijadwalkan per periode waktu akan memberikan beban total per periode waktu untuk setiap pusat kerja (*work place*) (Gasperz, 2001).

 RCCP merupakan urutan kedua dari hierarki perencanaan prioritas-kapasitas yang berperan dalam mengembangkan MPS. RCCP melakukan validasi terhadap MPS yang juga menempati urutan kedua dalam hierarki perencanaan prioritas produksi. Guna menetapkan sumber sumber spesifik tertentu khususnya yang diperkirakan akan menjadi hambatan potensial (potential bottlenecks) adalah cukup untuk melaksanakan MPS. Dengan demikian kita dapat membantu manajemen untuk melaksanakan Rough Cut Capacity Planning (RCCP) dengan memberikan informasi tentang tingkat produksi dimasa mendatang yang akan memenuhi permintaan total itu (Gaspersz, 2012). Pada dasarnya RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis seperti : tenaga kerja, mesin, peralatan, kapasitas gudang, kapabilitas pemasok material dan parts, dan sumber daya keuangan. RCCP adalah serupa dengan perencanaan kebutuhan sumber daya (Resource Requirements Planning = RRP), kecuali bahwa RCCP adalah lebih terperinci daripada RRP dalam beberapa hal, seperti : RCCP didisagregasikan berdasarkan periode waktu harian atau mingguan; dan RCCP mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi (Gaspersz, 2012). Pada dasarnya terdapat empat langkah yang diperlukan untuk melaksanakan RCCP, yaitu:

1. Memperoleh informasi tentang rencana produksi dari MPS.

2. Memperoleh informasitentang struktur produk dan waktu tunggu (lead times).

3. Menentukan bill of resources.

4. Menghitung kebutuhan sumber daya spesifik dan membuat laporan RCCP.

 Berikut ini akan dibahas secara singkat tentang keempat langkah tersebut di atas.

* Langkah 1: memperoleh informasi tentang rencana produksi yang telah disusun dalam MPS. Misalkan bahwa informasi yang berkaitan dengan rencana produksi untuk satu bulan tertentu (katakanlah dalam minggu-minggu: 32,33,34, dan 35) adalah kelompok produk A= 720 unit, kelompok produk B=240 unit, dan kelompok produk C=160 unit.

Tabel 2.2. Jadwal Produksi dari kelompok Produk A (Informasi dari MPS).



 (Sumber : Gaspersz,2005)

selanjutnya kita akan memfokuskan perhatian pada kelompok produk A. katakanlah bahwa kelompok produk A terdiri dari tiga produk assembly (produk 1, produk 2, dan produk 3) serta berdasarkan informasi dari MPS diketahui bahwa produk 1, 2, dan 3 itu telah dijadwalkan seperti tampak dalam Tabel 2.1.

* Langkah 2 : memperoleh informasi tentang struktur produk dan waktu tunggu (lead time). Informasi tentang struktur produk biasanya telah ditetapkan pada perencanaan kebutuhan sumber daya (RRP), yang berada pada level lebih tinggi (level 1) dalam hierarki perencanaan kapasitas. Misalkan bahwa informasi yang berkaitan dengan struktur produk untuk product family beserta waktu tunggu telah ditetapkan seperti tampak dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Struktur Produk dan Waktu Tunggu untuk Product Family (Gaspersz, 2005)

* Langkah 3 : Menentukan bill of resources. Perhitungan terhadap waktu assembly rata-rata untuk setiap produk dalam kelompok produk A menggunakan formula berikut:

Waktu Assembly rata-rata = Unit produk yang diproduksi x (Jam standar Assembly / unit ) Hasil perhitungan bill of resources yang berkaitan dengan sumber daya mesin (penggunaan jam mesin) ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.3. Perhitungan jam standar penggunaan mesin berdasarkan unit produksi.



 (Sumber : Gaspersz, 2005)

* Langkah 4 : menghitung kebutuhan sumber daya spesifik dan membuat laporan RCCP. Perhitungan kebutuhan sumber daya spesifik, dalam kasus di atas adalah penggunaan jam mesin, perlu mempertimbangkan kondisi aktual dari perusahaan seperti : tingkat efisiensi yang ada, dan lain-lain. Contoh laporan kebutuhan kapasitas mesin berdasarkan analisis RCCP ditunjukkan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.4. Laporan RCCP tentang Kebutuhan Kapasitas Mesin



(sumber : Gasperz, 2005)

dipergunakan untuk menggambarkan kapasitas yang dibutuhkan versus kapasitas yang tersedia. Dengan demikian load profile didefinisikan sebagai tampilan dari kebutuhan kapasitas di waktu mendatang berdasarkan pesanan-pesanan yang direncanakan dan dikeluarkan sepanjang suatu periode waktu tertentu. Load profile untuk kasus yang dikemukakan di atas ditunjukkan dalam Gambar 2.7. Dari Tabel 2.3. maupun Gambar 2.2.,kita mengetahui bahwa terjadi kekurangan kapasitas pada minggu ke-32 dan ke-33. Hal ini harus diselesaikan sebelum melaksanakan produksi. Bagaimanapun sebelum melaksanakan produksi, harus diusahakan agar kapasitas yang dibutuhkan kira-kira sama dengan kapasitas yang tersedia. Apabila terjadi kekurangan kapasitas, berbagai tindakan korektif harus diambil.



Gambar 2.2. Capacity Load Profile (Gaspersz, 2005)

***Material Requirement Planning***

*Material Requirement Planning* adalah penentuan jumlah setiap jenis bahan baku yang dibutuhkan selama satu masa tertentu dalam pembuatan barang jadi untuk memenuhi permintaan selama masa tersebut (pardede, M.P. 2005). MRP merupakan suatu teknik atau prosedur yang sangat sistematis untuk mengelola persediaan dalam suatu proses manufaktur, dimana terjadi tahapan proses yang hirarkis, yaitu bahan mentah di proses menjadi komponen *sub-assembling* dan seterusnya hingga menjadi produk akhir. Jadi suatu item dibagi kedalam beberapa level yang saling bergantung. MRP digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item-item barang (komponen) yang tergantung (dependent) pada item-item ditingkat (level) yang lebih tinggi. (Nasution A.H, 2003). System MRP dikembangkan untuk membantu perusahaan manufaktur mengatasi kebutuhan akan item-item dependent secara lebih baik dan efektif. Disamping itu, system MRP dirancang untuk membuat pesanan-pesanan produksi dan pembelian untuk mengatur aliran bahan baku dan persediaan dalam proses sehingga sesuai dengan jadwal produksi produk akhir. Sistem MRP juga dikenal sebagai perencanaan kebutuhan berdasarkan tahapan waktu (*Time-phase requirement planning).* MRP sendiri terdiri dari tiga bagian yaitu Input,Proses, dan Output. Input terdiri dari jadwal induk produksi yang berisi waktu dan jumlah pesanan dari pelanggan, struktur produk yang berisi komponen-komponen dan jumlah yang dibutuhkan untuk merakit barang jadi dan file catatan persediaan yang berisi persediaan yang ada di perusahaan dan jumlah pemesanan. Proses berisi informasi untuk menentukan kebutuhan bersih pada setiap periode waktu yang telah ditentukan. Output berisi rencana jadwal pemesanan, realisasi pemesanan dan perubahan.

Gambar 2.3 Perncanaan kebutuhan bahan (MRP) *Source*: (Pardede, M.P.2005).

***Product Structure Tree and Bill of Materials***

*Bill Of Material* (BOM) atau *product structure* atau *assembly part list* suatu barang yang menunjukan jumlah setiap jenis bahan dan bagian barang yang dibutuhkan untuk membuat satu satuan barang jadi serta jumlah setiap bagian jenis bahan lain dan bagian barang lain yang dibutuhkan untuk setiap jenis bahan. (Pardede, M.P. 2005). *Bill Of Material* ini merupakan sebuah daftar komponen serta jumlahnya yang di perlukan untuk membuat suatu produk jadi. BOM tidak hanya mensfesifikasikan produksi, tetapi juga berguna untuk pembebanan biaya, dan dapat dipakai sebagai daftar bahan yang harus dikeluarkan untuk karyawan produksi atau perakitan. *Bill of Material* digunakan dengan cara ini biasanya dinamakan daftar pilih.



Gambar 2.4 contoh struktur produk

*Source* : (Pardede, M.P. 2005)

Tabel 2.5 contoh *Bill Of Material*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Level** | **Description** | **Code** | **Quantity** | **BOM** |
| 0 | Box Pack | Box Pack | 1 | each |
| 0.1 | Signode Clem 34 HOC Red Finish Seal | Sig Clem | 1 | each |
| 0.1 | Core steel Dia. ID 76 mm, OD 81mm | Core Steel | 1 | each |
| ..2 | Balok 8x10x400 cm | Balok 8x8 | 1 | each |
| ..2 | Kaso 5x7x400 cm | Kaso 5x7 | 2 | each |
| ..2 | Paku 5 cm | Paku 5cm | 1 | each |
| ..2 | Paku 7 cm | Paku 7cm | 1 | each |
| ..2 | Paku 4 cm | Paku 4cm | 1 | each |
| ..2 | Paku tembak 7 | Paku tembak 7 | 1 | each |
| ..2 | Paku tembak 9 | Paku tembak 9 | 1 | each |
| ..2 | Papan 3x8x400 cm | Papan 3/4 | 1 | each |
| ..2 | Papan 3x20x400 cm | Papan 3/7 | 2 | each |
| ..2 | Triplek 18 mm x 4' x 8' | Triplek 18mm | 2 | each |
| ..2 | Triplek 3 mm x 4' x 8' | Triplek 3mm | 1 | each |
| …3 | As Kayu Dia. 7,3 cm x 25 cm | As Kayu Dia | 1 | each |
| …3 | Desi Pak 100 gr | Desi pak | 1 | each |
| ….4 | Lakban Kertas 1'' | Lakban Kertas | 1 | each |
| ….4 | Lakban Plastik bening 2" | Lakban Plastik | 1 | each |
| ….4 | Plastik PE 0,005 mm x 120 cm x Roll | Plastik PE | 1 | each |
| 0 | Striping Steel 0,6 mm x 19 mm | Striping Steel | 1 | each |
| ….4 | Styrofoam Sheet 1 cm x 1 m x 2 m | Styrofoam S | 1 | each |
| ….4 | Poly Foam 2 mm x 120 cm x 200 m | Poly Foam | 1 | each |
| 0 | Strapping band Plastic | Strapping band | 1 | each |

***Capacity Requirement Planning* (CRP)**

CRP adalah proses penentuan jumlah tenaga kerja dan mesin yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan produksi, selain itu CRP juga dapat diartikan sebagai suatu perincian penentuan kapasitas yang diperlukan oleh MRP oleh pemesanan sekarang dalam proses verifikasi yang mendasari dalam membuat suatu akhir penerimaan terhadap pengendali jadwal produksi. (Fogarty dkk, 1991)

Tujuan utama dari CRP adalah menunjukkan perbandingan antara beban yang ditetapkan pada pusat-pusat kerja melalui pesanan kerja yang ada dan kapasitas dari setiap pusat kerja selama periode waktu tertentu (Garpezs, 1998).

Input untuk CRP sendiri yaitu :

* *Schedule of planned factory order releases*

Merupakan salah satu output dari MRP. CRP memiliki dua sumber utama dari load data, yaitu:

(1) *Scheduled receipts* yang berisi data *order due date, order quantity, operations completed, operations remaining*

(2) *Planned order releases* yang berisi *data planned order releases date, planned order receipt date, planned order quantity*. Sumber-sumber lain seperti: *product rework, quality recalls, engineering prototypes*, dan *excess scrap*

* *Work order status*

Informasi status ini diberikan untuk semua *open orders* yang ada dengan operasi yang masih harus diselesaikan, *work center* yang terlibat dan perkiraan waktu.

* *Routing data*

Memberikan jalur yang direncanakan untuk *factory* melalui proses produksi dengan perkiraan waktu operasi. Setiap *part, assembly*, dan produk yang dibuat memiliki suatu routing yang unik, terdiri dari satu atau lebih operasi. Informasi yang diperlukan untuk CRP adalah: *operations number, operation, planned work center, possible alternate work center, standard set-up time, standard run time per unit, tooling needed at each work center*, dan lain-lain. Routing memberikan petunjuk pada proses CRP sebagaimana layaknya BOM memberikan petunjuk pada proses MRP.

* *Work center data*

Data ini berkaitan dengan setiap *production work center*, termasuk sumber-sumber daya, Standar-standar utilisasi dan efisiensi, serta kapasitas. Elemen-elemem data pusat kerja adalah: identifikasi dan deskripsi, banyaknya mesin atau stasiun kerja, banyaknya hari kerja per periode, banyaknya shifts yang dijadwalkan per hari kerja, banyaknya jam kerja per shift, faktor utilisasi & efisiensi.

***Line Balancing***

*Line balancing* merupakan penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu *assembly line* ke *work stations* untuk meminimumkan banyaknya *work station* dan meminimumkan total harga *idle time* pada semua stasiun untuk tingkat output tertentu. Dalam penyeimbangan tugas ini, kebutuhan waktu per unit produk yang dispesifikasikan untuk setiap tugas dan hubungan sekuensial harus dipertimbangkan (Gaspersz, 2004)

Manajemen industri dalam menyelesaikan masalah line balancing harus mengetahui tentang metode kerja, peralatan peralatan, mesin-mesin, dan personil yang digunakan dalam proses kerja. Data yang diperlukan adalah informasi tentang waktu yang dibutuhkan untuk setiap assembly line dan precedence relationship. Aktivitas-aktivitas yang merupakan susunan dan urutan dari berbagai tugas yang perlu dilakukan, manajemen industri perlu menetapkan tingkat produksi per hari yang disesuaikan dengan tingkat permintaan total, kemudian membaginya ke dalam waktu produktif yang tersedia per hari. Hasil ini adalah *cycle time* yang merupakan waktu dari produk yang tersedia pada setiap stasiun kerja (*work station*) (Baroto, 2002).

Menurut Gaspersz (2004), terdapat sejumlah langkah pemecahan masalah line balancing, antara lain sebagai berikut :

a.Mengidentifikasi tugas-tugas individual atau aktivitas yang akan dilakukan.

b. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap tugas itu.

c. Menetapkan precedence constraints, jika ada yang berkaitan dengan setiap tugas itu.

d. Menentukan output dari assembly line yang dibutuhkan.

e. Menentukan waktu total yang tersedia untuk memproduksi output.

f. Menghitung cycle time yang dibutuhkan, misalnya: waktu diantara penyelesaian produk yang dibutuhkan untuk menyelesaikan output yang diinginkan dalam batas toleransi dari waktu (batas waktu yang yang diijinkan).

g. Memberikan tugas-tugas kepada pekerja atau mesin.

h. Menetapkan minimum banyaknya stasiun kerja (work stasion) yang dibutuhkan untuk memproduksi output yang diinginkan.

i. Menilai efektifitas dan efisiensi dari solusi.

j. Mencari terobosan-terobosan untuk perbaiki proses terus menerus (continous process improvement). *Line balancing* biasanya dilakukan untuk meminimumkan ketidak- seimbangan diantara mesin-mesin atau personel agar memenuhi output yang diinginkan dari assembly line itu. Menyelesaikan masalah line balancing, manajemen industri harus dapat mengetahui tentang metode kerja, peralatan-peralatan, mesin-mesin, dan personel yang digunakan dalam proses kerja. Selain itu, diperlukan informasi tentang waktu yang dibutuhkan untuk setiap assembly line dan precedence relationship diantara aktivitas-aktivitas yang merupakan susunan dan urutan dari berbagai tugas yang perlu dilakukan (Gaspersz, 2004).

1. **USULAN PEMECAHAN MASALAH**

**Model Pemecahan Masalah**

Untuk memudahkan dalam pemecahan masalah, maka diperlukan suatu pendekatan metode-metode yang cocok untuk digunakan agar hasil yang didapat sesuai dengan yang kita harapkan. Dalam menyelesaikan masalah ini, tidak terlepas dari metode-metode dan teori-teori pendekatan dan disiplin ilmu yang telah kita pelajari.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan 3 metode yang digunakan untuk mengumpulkan data. Adapun ketiga metode tersebut adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

 Survey terhadap data yang telah ada dengan menggali teori-teori yang telah berkembang untuk memperoleh orientasi yang lebih luas dalam permasalahan yang dipilih.

1. Teknik Wawancara

 Teknik ini dilakukan dengan tanya jawab langsung pada pihak-pihak yang bersangkutan di perusahaan, dimana dengan metode ini diharapkan kita dapat memperoleh informasi yang lebih jelas mengenai pokok permasalahan yang akan kita pecahkan.

1. Teknik Observasi Langsung

 Teknik ini dilakukan dengan cara melakukan penelitian langsung terhadap objek-objek yang akan diteliti, sehingga diharapkan dengan cara ini kita dapat lebih mengetahui apa yang sebenarnya menjadi pokok dari permasalahan objek yang akan diteliti dilapangan, khususnya di bagian produksi sehingga dapat diperoleh data yang diperlukan.

 Setelah dilakukan ketiga teknik pengumpulan data seperti yang telah dituliskan di atas, permasalahan perusahaan yang didapat yaitu mengenai kapasitas produksi, adapun permasalahan tersebut telah dirumuskan pada bab 1, dan untuk usulan metode pemecahan masalah digunakan tiga tahapan validitas kapasitas produksi, yaitu yang pertama adalah penggunaan metoda *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) yaitu metoda untuk mengetahui kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi jadwal induk produksi (MPS) yang telah dirancang oleh perusahaan, yang kedua yaitu penggunaan *Material Requirement Planning* (MRP) yang pada tahap MRP ini jadwal induk produksi di implementasikan melalui jadwal perencanaan produksi yang lebih terperinci dan telah melibatkan *Lot Size, Safety Stock*, dan *Lead Time,* selanjutnya digunakan metoda *Capacity Requirement Planning* (CRP) yang dimana adalah metoda untuk memvalidasi rencana produksi yang telah melewati kedua tahapan diatas, disini CRP digunakan untuk mengetahui apakah kapasitas yang tersedia dapat memenuhi rencana produksi yang telah di rencakan atau tidak.

**Pengumpulan Data**

Data-data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini diperoleh dari arsip perusahaan serta dari wawancara langsung dengan pihak perusahaan. Adapun data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data umum perusahaan.
2. Data Jadwal Induk Produksi (MPS)
3. Data Routing
4. Data Stasiun Kerja
5. Data Hari Kerja.
6. Struktur Produk
7. *Bill of Material*
8. *Inventory Status*
9. Data flow diagram
10. **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

**Validasi Jadwal Induk Produksi dengan Metoda RCCP**

Untuk memperhitungkan kebutuhan kapasitas terlebih dahulu di lakukan perhitungan efesiensi dan utilitas waktu, proporsi waktu yang hilang karena beberapa factor di tentukan sebanyak 27% dari hasil rata-rata dalam 3 periode sebelumnya.

* Utilisasi = 1 – (proporsi waktu yang hilang karena ketidaktersediaan mesin / TK / *tool* /material)

= 1 – (0.252 jam \* 27%) = 0.932

* Efisiensi = = = 1.37



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Kapasitas Kebutuhan dan Tersedia WC 1

**Perhitungan Perencanaan Produksi dengan Metoda MRP**

Tabel 4.1 hasil perhitungan Box Packaging *Aluminium Foill*



**Validasi Kapasitas MRP dengan Metoda CRP**



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Kapasitas Kebutuhan dan Tersedia CRP WC 1

1. **ANALISA DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Hasil Pemecahan Masalah**

Pada situasi seperti ini metoda penyeimbangan lintasan (*Line Balancing*) di rasa paling tepat untuk memecahkan permasalahan tersebut, karena pada *Line Balancing* sendiri yang bertujuan untuk meminimalkan *work centre* dan mengoptimalkan waktu di setiap setasiun kerja untuk mencapai keefisienan produksi. Sebagai pemecahan masalah pada PT.X dengan metode *Line Balancing* gambaran besarnya seperti perhitungan di bawah ini :

Target produksi box kemasan *aluminium foil* yaitu 9236unit/tahun, hari kerja selama 1 tahun adalah 278hari, jam kerja/hari yaitu 8 jam.

$kecepatan lintasan= \frac{(278 hari\*8 jam\*60 menit}{9236 unit}$ = 14.45

= 15 menit/unit



Gambar 5.1 *Precidence Diagram* waktu pembuatan Box kemasan

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat di tarik kesimpulan pada wc 4,5,6 waktu kerja sangat jauh lebih kecil dari wc sebelumnya, selain itu pada wc *assembly* yaitu pada wc 7 sampai 12 bisa di dapatkan waktu kerja optimal apabila bisa di satukan, maka hasilnya akan seperti pada gambar 5.3.

Gambar 5.3 *Precidence Diagram* waktu pebuatan Box kemasan revisi

Untuk keterangan gambar 5.3 bahwasanya wc 4 adalah penggambungan dari wc 4,5,dan 6 yang terdapat operasi pembentukan dan pemotongan halus yang sama sama memproses *item Styrofoam sheet* maka ketiga operasi tersebut bisa dikatakan layak untuk digabungkan karena melihat beberapa factor yang diantaranya adalah selain waktu kerja yang tidak membutuhkan waktu yang lama untuk ketiga wc tersebut, bentuk pengerjaan yang dilakukan pun sangat mungkin untuk dilakukan sekaligus.

Selain itu pada wc 5 adalah penggabungan dari operasi 7,8,9,10,11,dan 12 yang mana keenam wc tersebut merupakan operasi *assembling* dan pemeriksaan akhir, sama setelah di lihat dari beberapa faktor keenam wc tersebutpun sangat layak untuk dilakukan penggabungan, untuk lebih jelasnya penjelasan tersebut akan di tampilkan melalui tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Pengalokasian Stasiun Kerja Operasi Metode Kilbrige’s & Wester untuk Operasi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| wc | operasi | kecepatan stasiun (jam) | idle time | effisiensi stasiun kerja |
| 1 | 1 | 0.525 | 0.075 | 88% |
| 2 | 2 | 0.507 | 0.093 | 84% |
| 3 | 3 | 0.396 | 0.204 | 66% |
| 4 | 4,5,6 | 0.358 | 0.242 | 60% |
| 5 | 7,8,9,10,11,12 | 0.567 | 0.033 | 94% |

Keterangan tabel 5.2:

* Pada kolom 1 merupakan stasiun kerjanya.
* Pada kolom 2 merupakan operasi yang terjadi pada pengelompokan stasiun kerja.
* Pada kolom 3 merupakan kecepatan stasiun dengan jumlah operasi berdasarkan pengelompkan stasiun kerja.
* Pada kolom 4 merupakan waktu mengangur dalam stasiun kerja atau idle time. Idle time didapat dari waktu siklus dikurang total waktu operasi dalam stasiun kerja, yang mana waktu siklus di dapat dari pembulatan ke atas waktu operasi terbesar yaitu 0,53 => 0,6.
* Pada kolom 5 merupakan persentase efisiensi pada stasiun kerja. Didapat dengan membagi total waktu operasi pada stasiun kerja dengan waktu siklus kemudian dikali 100 %.

Dengan hasil penggabungan tersebut bisa dilihat pada hasil perhitungan *idle time* wc 4 dan 5 yang mempunyai waktu *idle* atau waktu menganggur yang lebih sedikit dan efesiensi waktu yang lebih besar hal ini memnandakan bahwa waktu pengerjaan pada stasiun kerja tersebut bisa lebih maksimal, hal ini dapat sangat mendukung untuk tercapainya target produksi yang tepat waktu dan kapasitas produksi menjadi lebih sedikit apabila dibandingkan dari sebelumnya yang memakai 12 stasiun kerja untuk produksi box kemasan aluminium foil sehingga kapasitas produksi akan lebih efektif dalam penggunaanya.

1. **KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Setelah melakukan analisis dan pengolahan data pada penelitian di PT X maka di dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah melakukan pengolahan data ternyata kapasitas yang tersedia pada lantai produksi di PT X jauh melebihi kapasitas dibutuhkan yang menjadi target perusahaan.
2. Karena dengan kondisi kapasitas tersedia yang jauh lebih tinggi dari kapasitas yang dibutuhkan, maka dilakukan perhitungan penyeimbangan lintasan produksi dengan metoda *line balancing* dengan tujuan untuk mencegah kerugian dalam proses produksi, yang mengharuskan dilakakukannya perampingan setasiun kerja yang tadinya terdapat sebanyak 12 *work centre* menjadi 5 *work centre* saja tentunya dengan mempertimbangkan semua kemungkinan yang bisa terjadi seperti yang tertulis pada bab 5, dan setelah melakukan pengolahan data tersebut maka didapat rata-rata effisiensi lintasan sebanyak 78% yang berarti cukup tinggi dan perampingan setasiun kerja layak untuk dilakukan .

**Saran**

Dari hasil pengolahan data dan analisa, maka saran-saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan perlu untuk mengurangi waktu persiapan (*ready time*) karena *setup time* untuk tiap *work centre* tidak semua membutuhkan waktu 10 menit seperti yang sudah menjadi kebijakan perusahaan yang menyeragamkan *ready time* sebanyak 10 menit.
2. Perlu melakukan perampingan setasiun kerja seperti yang dijelaskan pada kesimpulan di atas, untuk mencegah terjadinya kerugian dalam proses produksi yang cukup tinggi.
3. Dengan melakukan perampingan stasiun kerja perusahaan perlu untuk mengatur ulang/memperbaiki tata letak setasiun kerja dengan memindahkan/mendekatkan setasiun kerja yang akan di jadikan 1 lini produksi, untuk tercapainya effisiensi lintasan seperti yang diinginkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Gaspersz, Vincent. 1998. *Production Planning and Inventory Control: Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi. MRP II dan JIT menuju Manufakturing 21.* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
2. Heizer, Jay & Render, Barry, 2009. *Manajemen Operasi.* Salemba Empat, Jakarta.
3. Kusuma, Hendra, 2009 perencanaan dan pengendalian produksi, Yogyakarta : Andi.
4. Mohammed Abdulrazak, Dahir. 2009, *Penggunaan Material Requirement Planning (MRP) Dalam Memenuhi Target Produksi STAY HD LT METTER 611311-KC6-9200 Di PT,Sinar Terang Logam Jaya.*
5. Nasution, Arman Hakim. 2006. *Manajemen Industri.* Andi, Yogyakarta.
6. Nasution, Arman Hakim & Prasetyawan, Yudha. 2008. *Perencanaan & Pengendalian Produksi.* Graha Ilmu, Yogyakarta.
7. Pardede, M. P. (2005). Manajemen Operasi dan Produksi ( Teori, Model, dan Kebjiakan). Yogyakarta: Andi
8. Sinulingga, Sukaria. 2013, *Perencanaan* *dan* *Pengendalian* *Produksi*, Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.