

# KERANGKA PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS UNTUK MENGUJI KELAYAKAN RENCANA PRODUKSI

Herman Noer Rahman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dosen Teknik Industri Universitas Dharma Persada

## **Abstract**

*Capacity is maximum production rate which could be achieved by a production facility. To calculate capacity requirement to meet production plan, production schedule or material requirement plan, it could be use Resource Requirement Planning (RRP), Rough Cut Capacity Planning (RCCP) or Capacity Requirement Planning (CRP). RRP is for long term planning, RCCP for medium term, and the last for short and detail one.*

## **I. PENDAHULUAN**

Dalam ekonomian suatu negara dapat dijumpai berbagai ragam produksi yang meliputi jasa dan industry, yang ditunjukkan dengan beroperasinya industri penghasil barang, bank, penghasil utilities seperti air, listrik, gas dan lain-lain. Industri Penghasil barang dapat dikelompokkan menjadi industri manufaktur dan industri proses. Industri manufaktur adalah yang memproduksi produk-produk satuan atau item diskrit, sedangkan Industri proses menghasilkan produk bersifat kontinu seperti yang terdapat pada industri kimia, plastik, produk petroleum, dan lainnya.

Dalam pengelolaan operasi industri manufaktur, sudah lazim para pengelola melakukan perencanaan sebagai suatu proses dalam organisasi untuk menyelesaikan masalah-masalah penentuan bentuk hubungan organisasi dengan lingkungannya. Proses perencanaan merupakan proses pengumpulan informasi dan pembuatan keputusan yang dapat digunakan pihak manajemen dalam merumuskan tujuan, serta memilih rangkaian tindakan untuk mencapai tujuan tersebut. Pada dasarnya perencanaan adalah merupakan upaya mencari keselarasan atau keseimbangan antara tujuan, kesempatan, dan kemampuan (kapasitas).

Perencanaan dilakukan secara bertingkat dalam organisasi. Tingkatan yang paling tinggi dalam hirarki organisasi disebut perencanaan strategis. Perencanaan strategis merupakan proses penetapan tujuan/maksud dan sasaran (objective) operasi manufaktur serta rencana-rencana untuk mencapai sasaran tersebut. Sedangkan pada tingkatan yang lebih rendah disebut perencanaan operasional atau perencanaan taktis, horizon waktunya lebih berjangka pendek, dan menyangkut proses pemilihan metoda pencapaian tujuan organisasi.

Makalah ini membahas perencanaan di dalam suatu industri manufaktur yang dikhususkan menyangkut perencanaan kebutuhan kapasitas. Tinjauannya dari sisi kesinambungan rencana dan dilengkapi dengan teknik-tekniknya seperti perencanaan kebutuhan sumber daya (RRP), RCCP, dan CRP, dan prinsip pengelolaan kapasitas, serta dihubungkan dengan rencana kuantitas produksi.

## II. KAPASITAS

Secara terminologi kapasitas pabrik menurut Groover (1987) diartikan sebagai laju produksi maksimum yang bisa dicapai pada kondisi operasi tertentu yang diasumsikan, misalnya mengenai jumlah shift per hari, jumlah hari operasi per minggu, jumlah tenaga kerja, apakah memperhitungkan lembur atau tidak. Sedangkan laju produksi yang dimaksudkan adalah jumlah produk lolos mutu yang dibuat per satuan waktu.

Dalam melakukan pengukuran terhadap kapasitas, ukuran yang dapat dipakai adalah satuan output, bila output bersifat homogen. Namun bila output bersifat heterogen maka pengukurannya dapat dilakukan melalui besaran input. Sebagai contoh pada perakitan mobil, kapasitas lintasan produksi dapat diukur dengan jumlah mobil yang dihasilkan persatuan shift. Ini disebabkan karena satuan outputnya homogen. Lain halnya pada pabrik yang bertipe *Job shop*, kapasitas dapat diukur melalui jam pekerja tersedia, jam mesin tersedia, dlsb.

Pada level makro perusahaan dikenal beberapa kegiatan perencanaan yang satu dan lainnya saling berhubungan, di antaranya adalah Perencanaan Produk dan Penjualan, Perencanaan Manufaktur, Perencanaan Keuangan dan kegiatan Integrasi Rencana. Berikut dipaparkan uraian singkat tentang hal-hal tersebut :

### a. Perencanaan Produk dan Penjualan

Perencanaan produk dan penjualan adalah keputusan pada level yang paling tinggi dan bersifat strategis atau jangka panjang dari perusahaan. Perencanaan ini tentang rentang produk yang akan dibuat, pasar yang akan dilayani, dan antisipasi tingkat permintaan untuk tiap produk. Pertanyaan yang harus dijawab adalah mengenai mengenai produk apa yang akan dibuat; area dan kelompok konsumen; target tingkat kualitas & harga; ekspektasi siklus kehidupan (*Life Cycle*) produk dan posisi saat ini; dan strategi keluar & masuk pasar (*market entry & exit*)

### b. Perencanaan Manufaktur

Perencanaan manufaktur adalah kegiatan yang mengurus empat keputusan yang penting yaitu keputusan tentang nilai tambah; keputusan ukuran fasilitas, lokasi dan focus produk; keputusan tentang filosofi pengelolaan; Keputusan aliran proses dan *lay-out* fasilitas

### c. Perencanaan Keuangan

Perencanaan keuangan adalah untuk mewujudkan rencana di atas dari sisi pendanaan. Sebagaimana diketahui rencana produk, penjualan & produksi sering membutuhkan fasilitas / *Equipment*; yang menyebabkan perlunya analisis *Financing* modal kerja, serta perlu pula disinkronkan dengan pembangkitan pendapatan.

Untuk ketiga rencana di atas perlu dilakukan integrasi rencana yaitu melakukan uraian rinci dan pengambilan keputusan secara interaktif dalam lingkup siklus perencanaan. Sehingga keputusan tentang produk, penjualan, produksi serta rencana kebutuhan sumber daya memberikan kecocokan rencana satu sama lain, atau ada kesesuaian satu sama lain. Hal ini makin penting bila ada rencana dimunculkannya produk baru ataupun perluasan fasilitas yang berakibat kepada kemampuan keuangan (rencana keuangan)

### III. PERENCANAAN PRODUKSI

Dalam melaksanakan rencana produksi input yang dibutuhkan adalah : a. Rencana produk & penjualan. b. Strategi & Kebutuhan baru dari pihak manajemen yang menyangkut masalah perencanaan agregat. 3. Proses manufaktur. 4. Efisiensi & kapasitas stasiun kerja. 5. Identifikasi *Bottle neck* stasiun kerja. 6. Alokasi sumber daya manufaktur untuk memproduksi produk tertentu.

Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam perencanaan produksi adalah peralatan produksi yang dibutuhkan dihubungkan dengan variasi demand; penetapan tujuan mengenai tingkat pelayanan terhadap konsumen; target investasi; ukuran kekurangan persediaan, bila ada dikehendaki ; Jumlah tenaga kerja, termasuk pengurangan & penambahan tenaga kerja serta lembur ; dan subkontraktoring

Tujuan yang hendak dicapai dalam perencanaan produksi adalah menyajikan barang jadi yang cukup sesuai aturan keputusan atau prosedur untuk memenuhi tujuan rencana penjualan, dengan memperhatikan batas-batas kapasitas keuangan dan produksi.

Secara bertingkat perencanaan produksi dilakukan berurut-turut dari tingkat makro ke mikro/rinci adalah perencanaan produksi agregat, pembuatan jadwal induk produksi dan penentuan kebutuhan material (MRP).

Pengertian perencanaan produksi agregat adalah perencanaan produksi secara makro pengoperasian perusahaan untuk satu tahun tanpa melihat rincian produk. Yang diperhitungkan di dalam perencanaan ini adalah biaya penyimpanan dan biaya perubahan laju produksi (memperlambat atau mempercepat biasanya dengan cara menambah atau mengurangi tenaga kerja). Dengan menentukan berapa jumlah yang akan diproduksi dan akibatnya kepada inventori maka bisa ditentukan rencana terbaik berdasarkan biaya akumulasi biaya inventori dan perubahan laju produksi termurah selama masa rencana.

Penentuan jadwal induk produksi atau *Master Production scheduling* (MPS), biasa dilakukan melalui cara disagregasi rencana agregat dengan menggunakan teknik program linier ataupun pendekatan tabel, dengan cara memperhatikan jumlah *inventory* di tangan dan jumlah order yang telah dijanjikan

Pada penentuan kebutuhan bahan (MRP), adalah proses penghitungan kuantitas pasti , tanggal dibutuhkan, dan tanggal rencana penyerahan order dari tiap *subassy*, komponen ataupun material yang dibutuhkan dalam produksi.

#### IV. PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMBER DAYA

Dalam perencanaan kebutuhan sumber daya disingkat RRP, ditentukan sumberdaya yang diperlukan untuk melaksanakan rencana produksi seperti tenaga kerja, fasilitas, peralatan, dan tentunya dana. Proses perencanaan kebutuhan sumber daya dilakukan dengan memanfaatkan data rencana produksi untuk tiap kelompok produk per periode, dan profil sumberdaya untuk tiap kelompok produk. Urutan langkah – langkahnya adalah:

- a. Kumpulkan data rencana produksi untuk tiap kelompok produk, per priode.
- b. Tentukan profil sumberdaya yaitu profil yang menyatakan sumber daya dibutuhkan untuk memproduksi 1 unit dari suatu kelompok produk.
- c. Tentukan juga profil material kelompok produk.
- d. Berdasarkan rencana produksi hitung kebutuhan sumberdaya atau material yang dibutuhkan. Dalam pembuatan profil sumberdaya, dasar hitungannya adalah bauran produk yang dibuat perusahaan dan waktu proses tiap komponen berikut rakitannya. Bauran produk tersebut dijadikan dasar untuk menghitung waktu standard rata-rata terbobot dari waktu baku individual masing-masing produk.

Berdasarkan cara hitungan rata-rata diatas, dan dengan menggunakan informasi yang mirip, dapat dibuat tabel profil sumberdaya yang berisi waktu yang diperlukan suatu produk pada sumber daya tersebut. Dengan memperhatikan banyak yang dibuat tiap produk maka hasil kebutuhan kapasitas dalam perkalian matriks antara profil sumber daya dengan jumlah yang dibuat.

#### V. ROUGH CUT CAPACITY PLANNING

Rough Cut Capacity Planning, biasa disingkat dengan RCCP, diperlukan untuk melakukan validasi terhadap Jadwal Induk Produksi (JIP). Validasi dilakukan untuk menguji apakah JIP yang telah ditetapkan bisa dilaksanakan oleh pabrik atau tidak. Ada 3 pendekatan dalam hal ini: 1. *Capacity Planning Using Overall Planning Factors (CPOF)*. 2. *Bill of Labor Approach*. 3. *Resource Profile Approach*. (Fogarty et al, hal 410-428)

Pada pendekatan CPOF, input data yang dibutuhkan adalah waktu total pabrik yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 part "tipikal". Part "tipikal" adalah wakil ideal dari part-part yang dibuat, sehingga dapat jadi pembanding bagi part lain melalui faktor konversi. Bila suatu part lebih lama pembuatannya dari part "tipikal" maka faktor konversinya lebih dari satu, demikian sebaliknya. Dengan menggunakan propori historis tiap sumberdaya kunci, maka akan diperoleh total waktu di tiap sumberdaya kunci dikalikan dengan JIP tiap bulannya.

Sedangkan pada pendekatan *Bill of Labor*, data yang dipakai adalah waktu baku untuk tiap produk di tiap sumber daya kunci. Selanjutnya dengan memakai data waktu baku tersebut dikalikan dengan matriks JIP maka akan didapat kebutuhan jam kerja di tiap stasiun kerja (sumberdaya kunci). Lebih lanjut lagi *bill of labor* bisa pula dikembangkan untuk multi produk, dengan memanfaatkan perkalian matriks.

Sedangkan pada pendekatan *Resource Profile Approach*, dimungkinkan dimasukkan faktor waktu menjelang penyerahan (*Time to due date*) sehingga perhitungan kebutuhan lebih rinci lagi.

Penggunaan sumber daya yang terbatas secara lebih efektif adalah merupakan tanggung jawab dari aktifitas pengendalian produksi dalam organisasi manufaktur. Pengendalian produksi dalam hal ini bukan hanya aktifitas pengendalian terhadap kegiatan proses merubah suatu bahan baku menjadi produk setengah jadi atau produk jadi, melainkan seluruh proses yang berkaitan dengan kegiatan produksi mulai perencanaan, peramalan, penjadwalan, dan pengendalian persediaan.

## VI. PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS

Dalam MRP diasumsikan bahwa apa yang dijadwalkan dapat diterapkan atau dilaksanakan tanpa memperhitungkan apakah beban itu dapat dipikul oleh bagian produksi atau sebaliknya apakah beban itu beban yang ringan bagi produksi sehingga perlu penambahan supaya tidak mendatangkan kerugian. Jadi dalam hal ini pada perhitungan MRP, belum memperhatikan keterbatasan kapasitas, maka untuk memunculkan informasi apakah suatu stasiun kerja overload atau under load dapat dilakukan melalui Perencanaan kebutuhan kapasitas, selanjutnya disingkat CRP. Dalam CRP diuji asumsi bahwa semua stasiun kerja dapat melaksanakan produksi sesuai keperluan MPS, sehingga dapat mengidentifikasi area yang melebihi kapasitas (*overload*) dan yang berada dibawah kapasitas (*underload*). Dengan demikian dalam proses perencanaan ini dapat diambil keputusan dan tindakan yang tepat.

Secara definitif, *Capacity Requirement Planning* (CRP) didefinisikan sebagai: "...suatu proses terhadap penentuan seberapa banyak jam buruh dan jam mesin yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan proses produksi...." (Fogarty : 1991, hal 430), CRP lebih rinci dari RCCP, karena memperhitungkan waktu set up dan waktu operasi (*run time*)

Selanjutnya kapasitas itu didefinisikan sebagai: "...kemampuan pembatas dari unit produksi untuk memproduksi dalam waktu tertentu, dan biasanya dinyatakan dalam bentuk output persatuan waktu....". Jadi dapat disimpulkan perencanaan kebutuhan kapasitas adalah suatu perbandingan yang mendetail dari kapasitas yang dibutuhkan berdasarkan suatu rencana kebutuhan bahan baku dengan jumlah kapasitas yang tersedia. Dalam CRP dapat dilakukan verifikasi apakah terdapat kapasitas yang cukup untuk memproses semua produk yang harus sudah diselesaikan dalam horizon waktu yang telah direncanakan.

Kapasitas, merupakan tingkat atau laju dimana sistem manufaktur (tenaga kerja, mesin, pusat kerja, departemen, pabrik) berproduksi. Dengan kata lain, kapasitas merupakan tingkat output yang dicapai dengan spesifikasi produk, produk mix, tenaga kerja, dan peralatan yang ada sekarang. Dalam CRP, kapasitas berkaitan dengan tingkat output kerja dalam setiap pusat kerja.

Memang tujuan utama dari CRP adalah menunjukkan perbandingan antara beban yang ditetapkan pada setiap mesin melalui pesanan kerja yang ada dan kapasitas dari setiap mesin selama periode waktu tertentu. Melalui identifikasi overloads atau underloads, jika ada, tindakan perencanaan kembali (*replan*) dapat dilakukan untuk menghilangkan situasi itu dalam rangka mencapai suatu keseimbangan antara beban dan kapasitas (*balanced load*).

Sebagai suatu perencanaan kapasitas, CRP memiliki input, proses, dan output, serta umpan balik. Input CRP adalah *Schedule of planned factory order release*, yaitu merupakan salah satu output dari MRP; *Work order status*, informasi status ini diberikan untuk semua pesanan yang ada dengan operasi yang masih harus diselesaikan, termasuk *work center* yang terlibat, dan perkiraan waktu; *Routing Data*, urutan proses produksi, atau jalur yang direncanakan dalam proses produksi dan perkiraan waktu operasi. Informasi lain yang diperlukan untuk CRP adalah : nomor operasi, nama operasi, perencanaan pusat kerja, alternatif pusat kerja yang mungkin, waktu set up standar, waktu pelaksanaan (*run time*) per unit, peralatan yang dibutuhkan pada setiap pusat kerja, dan lainnya. *Routing* memberikan petunjuk pada proses CRP sebagaimana layaknya *Bill of material (BOM)* memberikan petunjuk pada proses MRP; *Work center data*, yaitu data berkaitan dengan setiap stasiun produksi, termasuk sumber-sumber daya, standar utilisasi dan efisiensi, serta kapasitas. Elemen-elemen data pusat kerja adalah : identifikasi dan deskripsi, banyaknya elemen mesin atau stasiun kerja, banyaknya hari kerja per periode, banyaknya shift yang dijadwalkan per hari kerja, utilisasi, efisiensi, rata-rata waktu antrian, rata-rata waktu menunggu dan bergerak.

Setelah input yang diperlukan terpenuhi atau diperoleh maka proses CRP dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung kapasitas pusat kerja (*work center*), kapasitas pusat kerja ditentukan berdasarkan mesin, jam operasi, efisiensi dan utilisasi.
- b. Menentukan beban (*load*), perhitungan beban dipusat kerja dalam setiap periode dilakukan dengan menggandakan beban setiap item melalui kuantitas dari item yang dijadwalkan dalam setiap periode.
- c. Menyeimbangkan kapasitas dan beban, apabila terlihat adanya ketidakseimbangan antara kapasitas dan beban, salah satu dari kapasitas atau beban disesuaikan kembali untuk memperoleh jadwal yang seimbang. Dengan selesainya proses CRP maka akan diperoleh suatu output berupa laporan beban pusat kerja yang menunjukkan hubungan antara kapasitas yang dibutuhkan dan yang tersedia dengan beban yang harus ditanggung oleh setiap *work center* yang terlibat dalam proses pekerjaan. Laporan beban pusat kerja biasanya ditampilkan dalam bentuk grafik batang yang bermanfaat untuk melihat hubungan antara beban yang dibutuhkan dan kapasitas yang tersedia.

## VII. PRINSIP-PRINSIP PRAKTIS PERENCANAAN KAPASITAS

Berikut dikemukakan Prinsip-prinsip praktis perencanaan kapasitas dari Walter E Goddard,(1986) sbb:

- a. Prinsip pertama, ada tiga proven approach dalam perencanaan kapasitas yaitu : RRP, RCCP dan CRP
- b. Prinsip kedua, hasil akhir dari rencana kapasitas adalah membuat kapasitas terpasang sama dengan kapasitas dibutuhkan.
- c. Ada ketiga, tujuan perencanaan kapasitas adalah menguji rencana material, mengevaluasi alternatif apa yang harus dipilih, didapatkannya alternatif yang ekonomis.
- d. Prinsip keempat, CRP merupakan proses terbagi-bagi di berbagai departemen.
- e. Prinsip kelima, untuk menutup loop, control input/output diperlukan
- f. Prinsip keenam, pilihan terakhir karena oleh suatu masalah mengubah mps
- g. Prinsip ketujuh, JIT haruslah finite loaded dan terbatas
- h. Prinsip kedelapan, loading terbatas bukanlah perencanaan kapasitas
- i. Prinsip kesembilan, untuk memperoleh JIT, haruslah menguras cadangan, ushakan jangan ada backlog, upayakan pula set up minimum, dan lead time antar stasiun mendekati nol.
- j. Prinsip kesepuluh, pengujian untuk setiap perencanaan kapasitas dan JIP haruslah sama dan sederhana
- k. Prinsip kesebelas, tantangan terberat adalah transisi dari sistem informal ke sistem formal.

## VIII. KESIMPULAN

Kapasitas suatu fasilitas produksi adalah laju produksi maksimum yang bisa dicapai pada kondisi operasi yang tertentu yang diasumsikan, misalnya mengenai jumlah shift per hari, jumlah hari operasi per minggu, jumlah tenaga kerja, apakah memperhitungkan lembur atau tidak. Sedangkan laju produksi yang dimaksudkan adalah jumlah produk lolos mutu yang dibuat per satuan waktu. Selanjutnya dalam perencanaan kapasitas dihubungkan dengan jangka waktu perencanaan kapasitas terbagi menjadi perencanaan kebutuhan sumber daya ini untuk jangka panjang, *Rough Cut Capacity Planning* untuk jangka menengah dan Perencanaan Kebutuhan Kapassitas untuk jangka pendek, yang hasil hitungannya lebih rinci.

Dalam perhitungan perencanaan kebutuhan sumber daya basisnya adalah memperhitungkan sumberdaya yang diperlukan untuk melaksanakan rencana produksi : tenaga kerja, fasilitas, peralatan, dan tentunya dana. Dalam perencanaan kebutuhan sumber daya dilakukan perhitungan dengan memanfaatkan data rencana produksi untuk tiap kelompok produk, per priode, profil Sumberdaya untuk kelompok produk.

Untuk melakukan validasi terhadap Jadwal Induk Produksi (JIP), dilakukan dengan mengaplikasikan teknik *Rough Cut Capacity plannig*, RCCP. Teknik ini untuk menguji apakah JIP yang telah ditetapkan bisa dilaksanakan oleh pabrik atatu tidak.

Pada perhitungan MRP, belum ada perhatian terhadap kapasitas, maka untuk memunculkan informasi apakah suatu stasiun kerja overload atau under load dapat dilakukan melalui CRP (Capacity Requirement Planning) . Melalui CRP , dapat diketahui apakah semua stasiun kerja dapat melaksanakan produksi sesuai keperluan JIP atau tidak, sehingga dapat diidentifikasi stasiun kerja mana yang melebihi kapasitas (*overload*) dan yang berada dibawah kapasitas (*underload*), sehingga dalam proses perencanaan dapat mengambil keputusan dan tindakan yang tepat .

## IX. DAFTAR PUSTAKA

- Bedworth, David D; Bailey, James E Bailey, Integrated Production Control Systems, John Wiley & sons New York, 1987
- Elsayed EA, Boucher TO, Analysis and Control of Production systems, Prentice Hall International, Inc, New Jersey, 1994
- Fogarty, Blackstone, Hoffmann, Production and Inventory Mangement, South Western publishing Co. Cincinnati, 1991
- Groover, Mikell P, Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, Prentice Hall International, Inc, New Jersey, 1987
- Haryanto, Daeng, Analisa Kebutuhan Kapasitas untuk Menyeimbangkan Beban Kerja Produksi Tail Light type 3 KA-H4700 di PT X, tugas akhir , Fakultas Teknik Universitas Darma Persada, 2003, tidak diterbitkan
- Kusiak, Andrew,, Intelligent Manufacturing Systems, Prentice Hall International, Inc, New Jersey, 1990.
- Tersine, Richard J, Production/Operation Management : Concept, Structure, and Analysis, Prentice Hall, New Jersey, 1985
- Vincent, Gaespersz, Production Planning and Inventory Control", Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998
- Walter E Goddard . Principle of capacity planning, BPICS Control June/July, 1986