



PAPER – OPEN ACCESS

Perencanaan dan Pengendalian Produksi pada Produk Ragum

Author : Jamichael D. Damanik dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v3i2.968
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perencanaan dan Pengendalian Produksi pada Produk Ragum

¹Jamichael D. Damanik, ²Agustina, ³Deli Mustika, ⁴Arini S. Fadila, ⁵Adinda K. Renggali

^{1,2,3,4,5}Departemen Teknik Industri
Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

jamichaeldamanik13@gmail.com

Abstrak

Production planning and control dapat diaplikasikan dengan membuat struktur produk perakitan, menghitung waktu siklus tiap *work center*, *bill of material*, *item master record*, *routing file*, membuat MPS serta melakukan validasinya melalui RCCP, membuat MRP dengan dua teknik *lot sizing* yang berbeda dan membuat penjadwalan operasi produksi produk Ragum. Penelitian dilakukan untuk melakukan perencanaan jangka panjang, jangka menengah, dan jangka pendek sesuai dengan kerangka perencanaan dan pengendalian produksi. Objek yang diteliti adalah hasil peramalan penjualan produk ragum pada tahun 2020 yang dinyatakan per bulan. Perencanaan jangka panjang produk Ragum pada tahun 2020 menggunakan jumlah tenaga kerja sebanyak 12 orang memiliki biaya *regular time* sebesar Rp 80.980 per unit, biaya *over time* sebesar Rp 1.315.952 per unit dan biaya subkontrak sebesar Rp2.300.000 per unit. Perencanaan jangka menengah menghasilkan *Master Production Scheduling* dengan total biaya produksi yaitu sebesar Rp 79.347.170. Hasil perhitungan CRP menyatakan bahwa seluruh *work center* berada dalam kondisi underload yaitu kapasitas tersedia mampu memenuhi kapasitas produksi yang dibutuhkan. Pada perhitungan *Production Activity Control* didapatkan jumlah order yang terkena penalti keterlambatan yaitu 37 order dengan total biaya penalti sebesar Rp 453.105.000.

Kata Kunci : Perencanaan dan pengendalian produksi, Kapasitas produksi, Jadwal induk produksi, *Capacity Requirement Planning*, *Production Activity Control*

Abstract

Production planning and control can be applied by making an assembly product structure, calculating cycle time for each work center, bill of materials, master record items, routing files, making MPS and validating them through RCCP, making MRP with two different lot sizing techniques and scheduling Ragum product production operations. The research was carried out to carry out long-term, medium-term, and short-term planning in accordance with the framework of production planning and control. The object under study is the forecast sales in 2020 which is stated per month. Long-term planning Ragum products in 2020 using a total workforce of 12 people has a regular time cost of Rp 80,980 per unit, over time costs of Rp 1,315,952 per unit and subcontracting costs of Rp 2,300,000 per unit. Medium-term planning produces a Master Production Scheduling with a total production cost of Rp 79,347,170. The CRP calculation results state that all work centers are underloaded, that is, the available capacity is able to meet the required production capacity. In the Production Activity Control calculation, the number of orders subject to late penalties are 37 orders with a total penalty fee of IDR 453,105,000.

Keywords : Production planning and control, production capacity, Master production scheduling, Capacity Requirement Planning Production Activity Control

1. Pendahuluan

Perencanaan dan pengendalian produksi adalah proses perencanaan dan pengendalian aliran bahan yang masuk ke proses produksi, mengalir masuk dan keluar dari sistem produksi, sehingga dapat dialokasikan tepat waktu dan semua biaya produksi minimum untuk memenuhi permintaan pasar sesuai kebutuhan pelanggan. Sifat solusi yang termasuk dalam perencanaan dan pengendalian produksi dapat dibagi menjadi dua aspek terkait [1]. Rencana produksi adalah kegiatan yang digunakan untuk menentukan arah awal cara yang akan ditentukan di masa depan, apa yang harus dilakukan, apa yang harus dilakukan, dan waktu yang ditentukan. Perencanaan sangat erat kaitannya dengan masa depan, sehingga perencanaan harus dibuat berdasarkan keputusan perusahaan dan berdasarkan data masa lalu serta mempertimbangkan berbagai asumsi. Oleh karena itu, setiap rencana tidak akan selalu mencapai hasil yang diharapkan dalam rencana perusahaan, sehingga perlu dilakukan evaluasi secara berkala terhadap semua rencana yang telah dibuat dengan melakukan aktivitas pengendalian secara rutin. Kesimpulannya adalah pengendalian merupakan suatu kegiatan, dan fungsinya untuk mengendalikan agar pelaksanaannya sesuai dengan rencana dan sesuai dengan sistem yang telah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga target hasil dapat dicapai secara efektif dan efisien.

Tujuan pengendalian produksi adalah merencanakan dan mengendalikan sebanyak mungkin bahan yang masuk proses dari pabrik dan keluar proses sehingga dapat memperoleh keuntungan sesuai dengan tujuan perusahaan. Pengendalian produksi harus dipantau setiap saat sehingga dapat dilakukan penilaian berkelanjutan atas permintaan konsumen, kondisi modal, kapasitas produksi, tenaga kerja, dll [2].

Tujuan penelitian yang dapat diuraikan adalah melaksanakan rencana jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek sesuai dengan rencana produksi dan kerangka pengendalian. Kedua, membandingkan perhitungan rencana produksi induk secara manual dengan perangkat lunak.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Jenis dan Objek Penelitian

Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian evaluatif, yaitu penelitian ini berfungsi untuk mengevaluasi metode aktual yang diterapkan oleh perusahaan. Objek yang diteliti adalah hasil peramalan penjualan ragum pada tahun 2020 yang dinyatakan per bulan. Ragum merupakan alat penjepit yang digunakan untuk menjepit benda kerja yang akan digiling. Dengan menggunakan ragum, benda kerja dapat dijepit dengan erat untuk memudahkan pemrosesan, dan efek pemrosesan dapat dimaksimalkan. Ragum terdiri dari beberapa komponen pelengkap, termasuk poros ragum, rahang tetap, dan rahang yang dapat digerakkan. [3]. Pemilihan objek tersebut berdasarkan pada tujuan penelitian yaitu melakukan perencanaan jangka panjang, jangka menengah, dan jangka pendek sesuai dengan kerangka perencanaan dan pengendalian produksi

2.2. Variabel Penelitian

Ada 2 variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Variabel bebas (independen), yaitu data hasil peramalan penjualan ragum.
Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat, terlepas dari apakah pengaruhnya positif atau negatif.
2. Variabel terikat (dependen), yaitu kapasitas produksi, jadwal induk produksi, *rough cut capacity planning*, *material requirement planning*, *capacity requirement planning*, dan *production activity control*.
Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi pusat perhatian peneliti. Dengan mengidentifikasi variabel dependen yang digunakan dalam soal, Anda dapat melihat apa yang terjadi. Peneliti akan menjelaskan secara detail variabilitas dari beberapa faktor tersebut. [4]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Master Production Schedule

Master production schedule atau jadwal induk produksi adalah uraian tentang produk akhir, di mana produksi setiap produk akhir akan direncanakan sesuai dengan kuantitas atau waktu. Fungsi dari MPS adalah:

- Penjadwalan produksi dan penentuan jumlah material yang digunakan untuk produk/ item. MPS menjelaskan bahwa kapasitas dan waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan pemesanan produk, yaitu menyediakan input paling utama dan dimasukkan kedalam sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (*material and capacity requirements planning*).
- Menjadikan input data awal dari perencanaan kebutuhan bahan yang diperlukan. data dari MPS dimasukkan sebagai data serta penggunaan *bill of material* yang berfungsi sebagai penentuan jumlah seberapa banyak keperluan komponen material dan perakitan sehingga *Master Production Schedule* dapat dipenuhi, yaitu kegiatan penyediaan dan digunakan sebagai input utama terhadap sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (*material and capacity requirements planning*).
- Sebagai dasar awal untuk menentukan bagaimana menentukan kebutuhan faktor-faktor yang mempengaruhi, faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut antara lain tenaga kerja, waktu kerja mesin, waktu kerja operator, lembur dan energi yang dikonsumsi melalui perhitungan rencana kapasitas dasar. MPS dijelaskan dalam unit produk, dan kemudian perencanaan kapasitas dapat dilakukan secara lebih rinci setelah MPS ditentukan, yang memberikan dasar awal untuk menentukan persyaratan yang mempengaruhi semua faktor dan kapasitas melalui *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).
- Dasar awal yang digunakan dalam penentuan jadwal pengiriman produk sampai kepada konsumen. Dengan cara ini, pendistribusian jumlah unit produk dapat ditentukan sebagai awal dari rencana produksi, sehingga dapat mengontrol jumlah produk yang belum diketahui, dan membuat rencana tersebut menjadi lebih efektif. [5]

Dalam penelitian ini MPS dibuat dalam jangka waktu bulanan. Input yang digunakan pada MPS adalah data peramalan ragum tahun 2020, jumlah hari kerja efektif tahun 2020.

Pada perhitungan *Master Production Schedule* dengan metode transportasi dimana memperhatikan biaya total terkecil (least cost). Perhitungan secara manual untuk tenaga kerja awal 10 orang. Rekapitulasi Jadwal Induk Produksi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Jadwal Induk Produksi Metode Manual

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MPS	64	89	81	71	73	95	77	97	87	74	89	79

Jumlah tenaga kerja yang diusulkan untuk digunakan adalah sebanyak 12 orang. sedangkan tenaga kerja awal terdapat 10 orang. Hal ini berarti terjadi perekrutan sebanyak 2 orang dan terdapat biaya di dalamnya. Total keseluruhan biaya untuk tenaga kerja usulan yaitu:

Biaya Produksi	= Rp	78.388.640
Biaya Persediaan Awal (20 x Rp 2.000)	= Rp	40.000
Biaya Persediaan Akhir (8 x Rp 2.000)	= Rp	16.000 +
Total Biaya untuk Tenaga Kerja Sekarang	= Rp	79.347.170

Dengan demikian, output yang dihasilkan adalah jadwal induk produksi ragum untuk tahun 2020.

3.2. Rough-Cut Capacity Planning (RCCP)

Rough-Cut Capacity Planning bagaimana perusahaan menghitung jumlah dari kebutuhan kapasitas secara awal dengan membandingkannya terhadap kapasitas yang tersedia. Perhitungan awal ini digunakan dengan maksud terlihat dalam dua hal yang menjadi karakteristik utama RCCP yaitu:

- (1) Kebutuhan kapasitas pada dasar masih dalam kelompok produk, bukan produk per produk dan
- (2) Tidak ada perhitungan dasar pada jumlah persediaan. [6]

Pada penelitian ini input yang digunakan adalah data *routing file* yaitu jumlah ragum 2020 yang terjual. Setelah itu akan dilakukan penghitungan kapasitas yang dibutuhkan masing-masing *work center*, namun waktu standar masing-masing *work center* sudah diketahui sebelumnya. Perhitungan kapasitas dilakukan dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Capacity Requirement} = \sum_{k=1}^n a_k b_k \text{ untuk semua } i, j \quad (1)$$

Keterangan:

a_{ik} = waktu baku pengerjaan produk k pada stasiun kerja i

b_{ik} = jumlah produk k yang akan dijadwalkan pada periode j

Setelah waktu baku setiap *work center* diperoleh, Kapasitas yang tersedia dihitung sebagai berikut.

$$\text{Capacity Available} = \text{Waktu Kerja Tersedia} \times \text{Efisiensi} \times \text{Utilitas} \quad (2)$$

Lalu, diidentifikasi apakah stasiun kerja tersebut dikatakan *drum* atau *non drum*. Jika kapasitas *workstation* kurang dari kebutuhan produksi maka *workstation* tersebut dinamakan *drum*. Pada saat yang sama, jika kapasitas *workstation* lebih besar dari permintaan produksi, disebut "*non-drum*". Jika permintaan meningkat melebihi kapasitas, *drum* akan muncul dalam bentuk antrian.

Contoh Perhitungan:

Work Center I bulan Januari

Kapasitas yang Dibutuhkan (CR) = 128,576 jam

Kapasitas yang Tersedia (CA) = 800 jam

Maka Varians = CR-CA = (128,576-800) = -671,424 jam

Artinya terdapat kapasitas yang berlebih 671,424 jam.

$$\text{Beban} = \frac{\text{CR}}{\text{CA}} = \frac{128,576 \text{ jam}}{800 \text{ jam}} = 0,1607$$

Dengan demikian, output yang dihasilkan adalah *Rough-Cut Capacity Planning (RCCP)*.

3.3. Material Requirement Planning (MRP)

MRP adalah sistem perencanaan produksi dan pengendalian inventaris yang terkomputerisasi. Sistem ini dapat mengontrol dan menjadwalkan produksi semua produk hingga tingkat produk akhir yang akan dijual. Perintah kerja dan pesanan pembelian disarankan. Jika perusahaan perlu menjadwalkan ulang produksi, maka dapat dijadwalkan ulang. Akan dikumpulkan. Tujuan utama MRP adalah bagaimana menyediakan bahan pada waktu dan tempat yang tepat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan untuk melengkapi permintaan produk. Tujuan utama perencanaan kebutuhan material adalah untuk merencanakan permintaan kebutuhan proyek terkait [7].

Lot Sizing merupakan suatu cara untuk menentukan seberapa banyak jumlah dari kuantitas pemesanan agar tidak terjadinya penumpukan. Beberapa cara pendekatan dalam penyelesaian kasus masalah *Lot Sizing*, yaitu pendekatan *period by period* dan *level by level*. Satu hal cara yang digunakan dalam *lot sizing* adalah dengan menggunakan pendekatan *period by period* atau lebih dikenal dengan pendekatan koefisien (*coefficient approach*). Pendekatan koefisien ini berguna untuk meningkatkan kinerja yang lebih baik daripada beberapa cara *lot sizing* yang digunakan oleh pendekatan *level by level*. [8]

Dalam penelitian ini, input awal data yang digunakan adalah data penjualan produk, *Bill of Material*, *Item Master Record*, dan *Master Production Schedule*. Pada *Material Requirement Planning*, dilakukan perhitungan perencanaan kebutuhan bahan dengan metode algoritma *Wagner-Within* dan metode *Least Total Cost*. Langkah-langkah dalam mengerjakannya ialah sebagai berikut.

1. Netting

Digunakan sebagai kebutuhan atau *net requirement* dari *item* yang dihitung.

2. Lotting

Digunakan untuk mendapatkan Po Rec. Terdapat perbedaan pada metode *Wagner-Within* dan metode *Least Total Cost*. Pada metode *Wagner-Within*, perhitungan *lotting* dilakukan dengan cara sebagai berikut.

$$O_{en} = A + h \sum_{t=e}^n (q_{en} - q_{et}) \quad (3)$$

Waktu proses (t_i) adalah lamanya waktu yang dibutuhkan oleh *order* ke- i pada stasiun kerja tersebut termasuk waktu *setup* dapat dihitung sebagai berikut:

$$OT = \text{Operation Time} + \frac{\text{Setup Time}}{\text{Lot Size}} = 12 + \frac{10}{16} = 12,625 \approx 13 \text{ detik}$$

$$t_i = \frac{OT_i \times \text{Porel}_{i-1}}{16 \times 3600}$$

$$t_{i6} = \frac{OT_6 \times \text{Porel}_5}{16 \times 3600} = \frac{12 \times 95}{16 \times 3600} = 0,02144 \approx 1 \text{ hari}$$

Jadi total waktu proses untuk FP pada periode 6 adalah selama 1 hari.

$$\begin{aligned} \text{Due Date FP}_6 &= (\text{jumlah hari kalender 4 bulan pertama}) + (\text{jumlah hari kerja bulan ke 5}) + 1 \\ &= (31+29+31+30) + 19 + 1 = 141 \end{aligned}$$

Maka, dapat disimpulkan bahwa FP harus sudah selesai pada hari ke-141 agar pada periode 6, *order* dapat diterima.

$$\begin{aligned} \text{Due Date A-2} &= \text{Due Date parent item} - \sum \text{Ti parent item} \\ &= 141 - 1 = 140 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Due Date B-1} &= \text{Due Date parent item} - \sum \text{Ti parent item} \\ &= 140 - 2 = 138 \end{aligned}$$

Setelah itu, dilakukan *dispatching* yang merupakan kegiatan yang berkenaan dengan pemilihan dan penentuan urutan *job* yang akan diproses pada suatu stasiun kerja dan mengeluarkan perintah kerja kepada operator dan stasiun kerja tersebut untuk dilaksanakan. *Dispatching* pada produksi Ragum adalah sebagai berikut.

$$\text{Start Time} = \text{Waktu Mulai}$$

$$\text{Due Date} = \text{Due Date}$$

$$\text{Penyerahan Order} = \text{Start Time} + \sum \text{Ti}$$

Setelah itu dilakukan *expediting* yang merupakan kegiatan yang berhubungan dengan penjadwalan ulang semua *order* atau *job* yang jadwalnya telah kadaluarsa karena berbagai hambatan. Terdapat tiga kebijakan yang dapat diambil dalam penanganan *order-order* yang mengalami jadwal kadaluarsa yaitu diberi kode *yellow*, *red*, atau *hot*.

1. Kode *yellow* terjadi apabila $\text{start time} < \text{due date}$ dimana artinya, batas waktu penyelesaiannya belum terlampaui tetapi tidak akan tercapai lagi tepat waktu mengingat jumlah waktu tersedia lebih pendek.
2. Kode *hot* terjadi apabila $\text{start time} > \text{due date}$ dimana artinya, jadwal rencana selesainya baru saja melampaui sehingga sudah pasti akan terlambat tetapi tidak terlalu serius dalam arti tidak terlalu lama mengalami keterlambatan.
3. Kode *red* terjadi apabila komponen FP mengalami keterlambatan, dimana artinya sudah jauh mengalami keterlambatan dan resiko keterlambatan juga membawa konsekuensi finansial yang tidak kecil.

Setelah itu, dilaporkan kegiatan hasil penjadwalan yaitu berupa *production report* yang merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pengumpulan data dan informasi tentang pelaksanaan kegiatan di lantai pabrik untuk kepentingan evaluasi dan perbaikan perencanaan berikutnya. Laporan yang dilampirkan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Release Date (Plan)} &= \text{Start Time} \\ &= 122 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Release Date (Act)} &= \text{Start Time} \\ &= 122 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Completion Date (Plan)} &= \text{Due Date} \\ &= 141 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Completion Date (Act)} &= \text{Penyerahan Order} \\ &= 123 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Remaining L.T} &= \text{Completion Date (Plan)} - \text{Completion Date (Act)} \\ &= 141 - 123 = 18 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh bahwa terdapat 9 *order* yang mengalami *penalty* dikarenakan melebihi batas *lead time*, total biaya *penalty* yang dikeluarkan ialah sebesar Rp 453.105.000. Dengan demikian, output yang dihasilkan adalah laporan produksi.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian ini adalah bahwa *Master Production Scheduling* berdasarkan total biaya produksi tenaga kerja usulan 2 adalah Rp 79.347.170. Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* akan menghasilkan kapasitas stasiun kerja lebih besar dari kebutuhan produksi (non-drum). Pada perhitungan *Material Requirement Planning* yang dilakukan hingga level 3. Teknik *lot sizing Wagner-Within* dan *Least Total Cost* menghasilkan nilai *lot size* yang sama. Hasil perhitungan CRP menyatakan bahwa seluruh *work center* berada dalam kondisi *underload* yaitu kapasitas tersedia mampu memenuhi kapasitas produksi yang dibutuhkan. Pada perhitungan *Production Activity Control* didapatkan jumlah *order* yang terkena *penalti* keterlambatan yaitu 37 *order* dengan total biaya *penalty* sebesar Rp 453.105.000.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota kelompok yang telah banyak membantu dalam penelitian dari segi moral dan material sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan. Ucapan terima kasih kepada Asisten Laboratorium Sistem Produksi USU yang telah membimbing, memberikan saran dan kritik kepada peneliti sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih dan rasa hormat kepada ibu Ir. Rosnani Ginting, MT, Ph.D selaku Kepala Laboratorium Sistem Produksi USU yang telah membimbing peneliti hingga penelitian dapat diselesaikan.

Referensi

- [1] Indiyanto, Rus (2008) Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Surabaya: Yayasan Humaniora)
- [2] Tim Dosen Perencanaan dan Pengendalian Produksi Program Studi Teknik Industri (2009) Buku Ajar Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Surabaya: Universitas Wijaya Putra)
- [3] Darmawan, Tommy Sulthon (2015) Pengaruh Persepsi Tentang Harga, Promosi Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Volume Penjualan Paket Wisata Karimunjawa Di Biro Tour Dan Travel Karimunjawa Beach Adventure *Jurnal Manajemen Universitas Diponegoro* 4(2)
- [4] Harwanto, P, Indra dkk (2015) Studi Maksimal Cekam pada Ragum Hidrolik *Jurnal Teknik Desain dan Manufaktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya*
- [5] Idris, Iswandi dan Fahmi Sulaiman (2015) Penggunaan Material Requirement Planning (MRP) untuk Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pada PT XYZ *Malikussaleh Industrial Engineering Journal* 4(2)
- [6] Setiabudi, Yudi dkk (2018) Perencanaan Kapasitas Produksi ATV12 dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) untuk Mengetahui Titik Optimalisasi Produksi (Studi Kasus di PT Schneider Electric Manufacturing Batam) *Jurnal Profisiensi* 6(2)
- [7] Risal, Wawan K dkk (2017) Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Produksi pada SP Aluminium *Jurnal OPSI* 10(1)
- [8] Ginting, Rosnani (2012) Sistem Produksi (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [9] Hartono, Arif (2007) Perencanaan dan Pengendalian Produksi Grey Cloth Dengan Metode Capacity Requirement Planning *Jurnal Teknik Industri* 8(1)
- [10] Sinulingga, Sukaria (2017) Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Medan: USU Press)