

**Penentuan Waktu Produksi Optimal dengan Metode *Rougt Cut Capacity Planning*
Guna Memenuhi Permintaan Konsumen
(Studi Kasus PT. Adhitama Abadi Surabaya)**

**Dira Ernawati
Teknik Industri FTI – UPN “Veteran” Jatim**

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu produksi yang tersedia di PT. Adhitama Abadi Surabaya guna mencukupi waktu produksi yang optimal berdasarkan permintaan konsumen, karena dalam produksi sering terjadi keterlambatan penyerahan produk.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode RCCP (*Rougt Cut Capacity Planning*) berdasarkan *Bill Of Labor* untuk menentukan waktu produksi yang optimal berdasarkan hasil permintaan 12 periode mendatang dengan menggunakan program Win QSB. Metode peramalan menggunakan metode yang terbaik dengan memiliki deviasi kuadrat rata – rata (*Mean Square Deviation / MSD*) terkecil. Data *Bill of Labor* adalah Jadwal Induk Produksi (JIP), matrik waktu baku dan matrik produksi berdasarkan JIP. Untuk waktu produksi tersedia digunakan input data yaitu jumlah mesin, jam kerja/bulan, utilisasi, dan efisiensi.

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode RCCP didapat waktu produksi yang optimal dari terkecil sebesar 410,19 jam/bulan pada proses *pembuatan syrup* sampai yang terbesar 586,94 jam/bulan pada proses *pengolahan air* dan *pengisian*, sedangkan waktu produksi yang tersedia pada proses *pengolahan air* dan *pengisian* masing – masing sebesar 704 jam/bulan, proses *pembuatan syrup* dan *pembotolan* masing – masing sebesar 703,99 jam/bulan. Karena waktu produksi yang tersedia masih lebih besar daripada waktu produksi yang optimal, maka perusahaan masih dapat memenuhi permintaan konsumen untuk 12 periode mendatang.

Kata Kunci: *Rougt Cut Capacity Planning*, Jadwal Induk Produksi, matrik waktu baku dan matrik produksi

PENDAHULUAN

Dalam jangka panjang, perhitungan dan perencanaan kebutuhan kapasitas dilakukan dengan menggunakan metode *Rougt Cut Capacity Planning*. Analisis ini dilakukan untuk menguji ketersediaan kapasitas fasilitas produksi yang tersedia di dalam memenuhi jadwal induk produksi yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, proses ini akan menghasilkan jadwal induk produksi yang telah disesuaikan (direvisi), karena telah memberikan gambaran tentang ketersediaan kapasitas untuk memenuhi target produksi yang disusun dalam jadwal induk produksi. Hal ini dilakukan mengingat rencana induk produksi diturunkan dari optimasi ongkos – ongkos produksi sehingga tidak mencerminkan realita kebutuhan kapasitas sebenarnya. Pada kenyataannya, keputusan – keputusan penambahan fasilitas baru, atau lembur, atau sub-kontrak pada hakikatnya dihasilkan pada tahap ini.

Pada PT. Adhitama Abadi Surabaya yang memproduksi minuman bersoda ini, Selama kurang lebih dua tahun ini selalu terjadi kekosongan pada gudang produk jadi. Dalam artian produk yang sudah siap untuk dipasarkan selalu habis terkirim. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan permintaan konsumen yang cukup signifikan akan produk yang dihasilkan. Jika tiap tahun selalu terjadi peningkatan permintaan konsumen, sedangkan kapasitas produksi pada perusahaan tersebut tidak berubah, maka akan berpotensi terjadi kelangkaan produk di pasaran

Untuk meningkatkan kapasitas produksi diperlukan pertimbangan berupa alternatif tertentu untuk memperbesar waktu produksi. Waktu produksi secara umum di ukur dalam bentuk waktu (jam/bulan) yang ditunjukkan berdasarkan kemampuan manusia dengan bantuan mesin yang tersedia pada setiap periode operasi. Maka dari itu perlu digunakan

metode RCCP (*Rought Cut Capacity Planning*) untuk menganalisis kemampuan dari kapasitas pabrik.

Dengan demikian metode ini dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan, agar perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen yang cenderung meningkat dengan cara meningkatkan kapasitas produksinya.

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk penyusunan perencanaan produksi beserta analisisnya, maka diperlukan beberapa variabel – variabel yang juga berfungsi sebagai definisi operasional, antara lain :

Variabel terikat yang mendukung tujuan penelitian ini adalah kapasitas produksi yang diperlukan. Dalam artian kapasitas produksi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan konsumen pada periode berikutnya yang berdasarkan peramalan dan kapasitas produksi ini merupakan hasil RCCP berdasarkan BOL (*Bill of Labor*).

Untuk variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat adalah :

- a. Waktu standart atau waktu baku.
adalah waktu yang dibutuhkan oleh semua pekerja untuk menyelesaikan suatu elemen pekerjaan.

$$\left[\frac{\sum allowance}{n} \right]$$

- b. Jam kerja terbuang

60

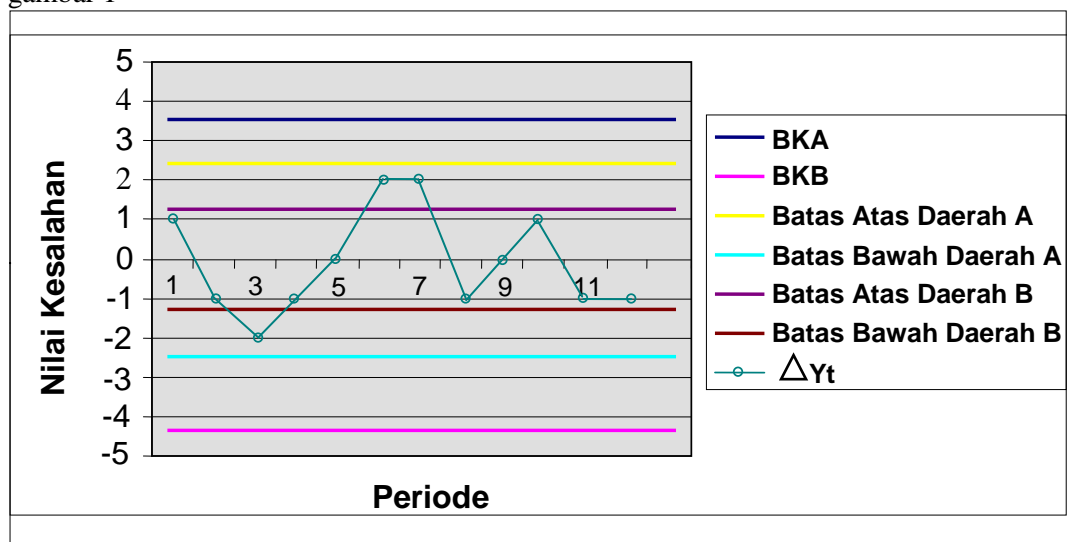
Jam kerja aktual : Jam kerja efektif – jam terbuang

- c. Utilisasi dan efisiensi kerja digunakan untuk menghitung waktu produksi tersedia.

Populasi dalam penelitian ini adalah tenaga kerja reguler bagian produksi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah menggunakan Sampling Klaster yaitu melakukan pengamatan langsung dengan cara mengukur waktu proses produksi pada setiap stasiun kerja menggunakan jam henti (*Stop Watch*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data yang diperoleh dalam tahap pengumpulan dan pengolahan data tersebut pada gambar 1



Gambar 1. Peta Kontrol *Moving Range*

Dengan melihat grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa data terkontrol.

Maka formula regresi linier adalah : $\hat{y} = a + bx$.

Di mana :

a,b = konstanta yang didapat berdasarkan rumus :

$$b = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y}{N} - b \frac{\sum x}{N}$$

Maka perhitungan untuk koefisien – koefisien persamaan linier regresi yang akan dicari dilakukan sebagai berikut :

Tabel 1. Perhitungan Regresi Linier

X (t)	Y	XY	X ²
1	6182	6182	1
2	6186	12372	4
3	6190	18570	9
4	6192	24768	16
5	6193	30965	25
6	6194	37164	36
7	6197	43379	49
8	6202	49616	64
9	6204	55836	81
10	6206	62060	100
11	6210	68310	121
12	6213	74556	144
78	74369	483778	650

Selanjutnya nilai a dan b dihitung dengan hasil perhitungan pada tabel perhitungan regresi linier.

$$b = \frac{12(483.778) - 78(74.369)}{12(650) - (78)^2} = 2,65$$

$$a = \frac{74.369}{12} - 2,65 \frac{78}{12} = 6180,19$$

sehingga persamaan Regresi peramalan permintaan menjadi $\hat{y} = 6180,19 + 2,65x$.

Dengan demikian peramalan permintaan untuk tahun yang akan datang didapatkan dengan memasukkan angka 13 sampai 24 sebagai variabel bebas X(t) ke dalam persamaan $\hat{y} = 6180,19 + 2,65x$. Hasil peramalan metode *regresi linier* seperti tersebut pada tabel 2

Tabel 2. Data Hasil Peramalan Permintaan Produk Tahun 2007 - 2008

Periode	Tahun	Bulan	Permintaan (Krat)
13	2007	Juli	6215
14	2007	Agustus	6217
15	2007	September	6220
16	2007	Oktober	6223
17	2007	Nopember	6225
18	2007	Desember	6228
19	2008	Januari	6230
20	2008	Pebruari	6233
21	2008	Maret	6236
22	2008	April	6238
23	2008	Mei	6241
24	2008	Juni	6244
Total			74750

Jadwal Induk Produksi merupakan jadwal produksi atau manufacturing yang diantisipasi untuk item tertentu. Jadwal induk produksi diperoleh dari perhitungan hasil peramalan terpilih yang didasarkan atas permintaan. Perhitungan keseluruhan terdapat pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Jadwal Induk Produksi Produk “B”

Lot size : Lot-For-Lot

		Safety stock : 0											
Lead Time : 1		Time Periods (Month)											
On Hand : 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sales Plan (Sales Forecast)		6215	6217	6220	6223	6225	6228	6230	6233	6236	6238	6241	6244
Actual Orders		6182	6186	6190	6192	6193	6194	6197	6202	6204	6206	6210	6213
Projected Available Balances (PAB)		33	64	94	125	157	191	224	255	287	319	350	381
Available To Promise (ATP)		33	64	94	125	157	191	224	255	287	319	350	381
Cumulative ATP		33	97	191	316	473	664	888	1143	1430	1749	2099	2480
MPS		6215	6217	6220	6223	6225	6228	6230	6233	6236	6238	6241	6244

Keterangan :

On Hand : Persediaan yang dimiliki (= 0, karena produk yang dihasilkan selalu habis terjual).
 Contoh perhitungan *PAB* dan *ATP* dikemukakan berikut ini.

- **Perhitungan PAB untuk Tabel 4 :**
 $PAB = \text{Prior-period PAB or On-Hand Balance} + \text{MPS} - \text{Actual Orders}$
 $PAB1 = 0 + 6215 - 6182 = 33$
- **Perhitungan ATP untuk Tabel 4 :**
 $ATP = (\text{On-Hand Balance} + \text{MPS} - \text{Safety Stock}) - \text{Sum of Actual Orders}$
 $ATP1 = (0 + 6215 - 0) - 6182 = 33$

Perhitungan keseluruhan terdapat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Jadwal Induk Produksi Produk “B”

Lot size : Lot-For-Lot

		Safety stock : 0											
Lead Time : 1		Time Periods (Month)											
On Hand : 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sales Plan (Sales Forecast)		6215	6217	6220	6223	6225	6228	6230	6233	6236	6238	6241	6244
Actual Orders		6182	6186	6190	6192	6193	6194	6197	6202	6204	6206	6210	6213
Projected Available Balances (PAB)		33	64	94	125	157	191	224	255	287	319	350	381
Available To Promise (ATP)		33	64	94	125	157	191	224	255	287	319	350	381
Cumulative ATP		33	97	191	316	473	664	888	1143	1430	1749	2099	2480
MPS		6215	6217	6220	6223	6225	6228	6230	6233	6236	6238	6241	6244

Keterangan :

On Hand : Persediaan yang dimiliki (= 0, karena produk yang dihasilkan selalu habis terjual).

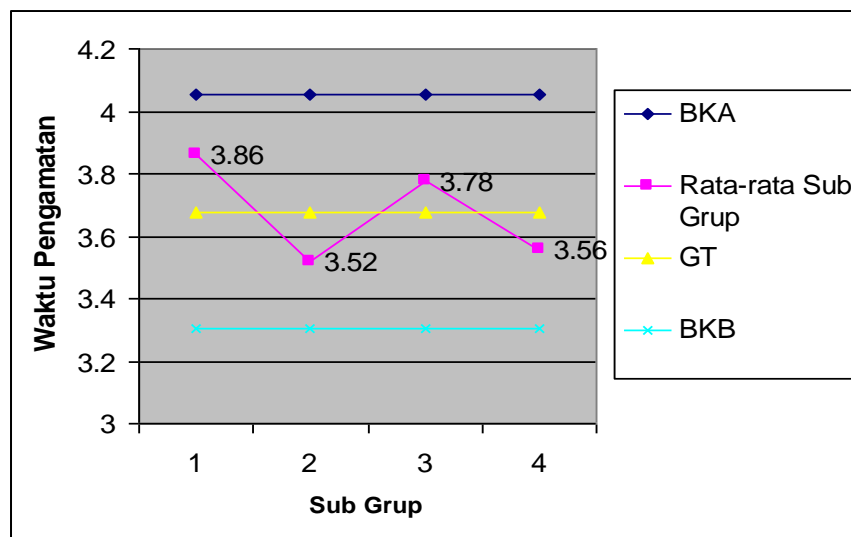
Pengukuran waktu kerja ini dilakukan untuk mengetahui berapa waktu standart dari proses pembuatan suatu produk yang berlangsung pada PT. Adhitama Abadi Surabaya. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan menggunakan metode jam henti (*Stop Watch Time Study*) dengan cara berulang-ulang.

Alasan peneliti menggunakan jam henti dalam pengukuran kerja ini adalah karena proses kerja yang berlangsung mempunyai karakteristik :

- Pekerjaan yang berlangsung bersifat berulang-ulang
- Pekerjaan dapat dispesifikasikan dengan jelas
- Menghasilkan output yang relatif sama

Tabel 5. Penentuan Waktu Baku

No. Sub Grup	Waktu Pengamatan (Menit) Ke					Rata-rata Sub Grup \bar{X}_{ij}	Jumlah Sub Grup $\sum X_{ij}$	Jumlah Kuadrat $\sum X_{ij}^2$
	1	2	3	4	5			
1	3,6	3,3	4,5	4,2	3,7	3,86	19,3	75,43
2	3,6	3,8	3,1	4,0	3,1	3,52	17,6	62,62
3	3,5	3,9	4,2	3,9	3,4	3,78	28,9	71,87
4	3,9	3,5	3,7	3,5	3,2	3,56	17,8	63,64
Jumlah						14,72	73,6	273,56



Gambar 2. Grafik Uji Keseragaman Data Proses *Pengolahan Air*

Tabel 6. Matrik Waktu Baku

Proses	Produk Coffee Cream	Waktu Baku (Jam)
	Pengolahan Air	0,094
	Pembuatan Sirup	0,066
	Pengisian	0,094
	Pembotolan	0,078

Perhitungan RCCP :

$$RCCP = (\text{Matrik Produksi}) \times (\text{Matrik Waktu Baku})$$

$$= 6215 \times 0,094 = 584,21 \text{ jam/bulan.}$$

Tabel 7. Hasil Rought Cut Capacity Planning Produk "B"
dari Empat Work Center (jam/bulan)

Proses Bulan	Juli '07	Agustus '07	September '07	Oktober '07	November '07	Desember '07	Januari '08	Februari '08	Maret '08	April '08	Mei '08	Juni '08
Pengolahan Air	584,21	584,4	584,68	584,96	585,15	585,43	585,62	585,9	586,18	586,37	586,65	586,94
Pembuatan Sirup	410,19	410,32	410,52	410,72	410,85	411,05	411,18	411,38	411,58	411,71	411,91	412,1
Pengisian	584,21	584,4	584,68	584,96	585,15	585,43	585,62	585,9	586,18	586,37	586,65	586,94
Pembotolan	484,77	484,93	485,16	485,39	485,55	485,78	485,94	486,17	486,41	486,56	486,8	487,03

Untuk hasil perhitungan waktu produksi tersedia dan waktu produksi menggunakan RCCP dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 8. Waktu Produksi Tersedia dan Waktu Produksi Menggunakan RCCP

Proses Produksi	Waktu Produksi Dengan RCCP (jam/bulan)	Waktu Produksi Tersedia (jam/bulan)
Pengolahan Air	586,94	704
Pembuatan Sirup	412,1	703,99
Pengisian	586,94	704
Pembotolan	487,03	703,99

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai **RCCP** < **WT**, maka tidak diperlukan penambahan jam kerja atau lembur.

Berdasarkan pola data yang ada, peneliti menggunakan 3 metode peramalan, yaitu metode *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing with linier trend* dan *regresi linier*. Hasil menunjukkan bahwa metode regresi linier merupakan metode yang tepat karena nilai MSE-nya terkecil, yaitu sebesar 1,31.

Dari hasil pengolahan data dengan metode regresi linier didapat hasil peramalan permintaan 12 periode mendatang secara berturut – turut dari bulan Juli 2007 sampai Juni 2008, yaitu 6215, 6217, 6220, 6223, 6225, 6228, 8230, 6233, 6236, 6238, 6241, 6244 dengan total 74750 Krat.

Untuk jumlah tenaga kerja pada semua proses sudah optimal karena dari waktu perhitungan waktu produksi yang tersedia di perusahaan masih lebih besar dari waktu produksi yang optimal untuk 12 periode mendatang (mulai bulan Juli 2007 sampai dengan bulan juni 2008), maka perusahaan tidak memerlukan tambahan jam lembur atau bahkan perusahaan tidak memerlukan sistem subkontrak.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP), maka dapat diketahui rencana waktu produksi dari masing – masing stasiun kerja pada PT. Adhitama Abadi Surabaya dengan perincian sebagai berikut :

1. Stasiun kerja 1 (*Pengolahan Air*) berfluktuasi dari bulan Juli 2007 sebesar 584,21 jam/bulan sampai bulan Juni 2008 sebesar 586,94 jam/bulan.
2. Stasiun kerja 2 (*Pembuatan Syrup*) berfluktuasi dari bulan Juli 2007 sebesar 410,19 jam/bulan sampai bulan Juni 2008 sebesar 412,1 jam/bulan.
3. Stasiun kerja 3 (*Pengisian*) berfluktuasi dari bulan Juli 2007 sebesar 584,21 jam/bulan sampai bulan Juni 2008 sebesar 586,94 jam/bulan.
4. Stasiun kerja 4 (*Pembotolan*) berfluktuasi dari bulan Juli 2007 sebesar 484,77 jam/bulan sampai bulan Juni 2008 sebesar 487,03 jam/bulan.

Dan dari hasil perhitungan juga dapat diketahui waktu produksi tersedia pada proses *Pengolahan Air* dan *Pengisian* sebesar 704 jam/bulan, sedangkan proses *Pembuatan Syrup* dan *Pembotolan* sebesar 703,99 jam/bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, 1997, *Prosedur Penelitian*, Edisi Revisi 4, Rineka Cipta Jakarta
- Assauri, Sofyan, 1993, *Teknik dan Metode Peramalan*, Lembaga Penerbit FE UI, Jakarta
- Chase, R.B Aquilano, N.J. and Jacob, F.R. 1988, *Production and Operations Management Manufacturing and Service*, 8th edition, Mcgraw Hill, Boston.
- Gaspersz, Vincent, 2001, *Production Planning and Inventory Control*, edisi revisi, Gramedia Jakarta
- Mabert, V.A and Jacobs, F.R. 1991. *Integrated Production Systems – Design, Planning, Control, and Scheduling*, 4th ed, Industrial Engineering and Management Press, Institute of Industrial Engineers, Georgia.
- Schonberger, R.J. and E. M knod Jr. 1994. *Operations Management – Continous Improvement*, 5th ed, Richard D Irwin, Illinois.