

**PENERAPAN METODE HAX AND MEAL DALAM PROSES DISAGREGASI
PADA PENYUSUNAN JADWAL INDUK PRODUKSI
(STUDI KASUS DI PERUSAHAAN MINUMAN KESEHATAN “DIA” MALANG)**

*The use of Hax and Meal Method in the Disaggregation Process
on the Development of Master Production Schedule.
A case Study on a Healthy Drink Industry “DIA” Malang*

Sucipto¹⁾, E.F.Sri Maryani Santoso¹⁾, dan Purwandari²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FTP, Unibraw

²⁾ Alumni Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FTP, Unibraw

ABSTRACT

The objective of this research is to develop master production schedule (MPS) to meet all consumers' demand by means of disaggregation process method. The method was applied on a small scale industry producing a several instant powder drinks of the following raw materials: ginger, “kunyit putih” (white turmeric); “temulawak” (kind of wild ginger); turmeric and tamarind; “kunci sirih” (bettle vine with finger-roots), “beras kencur” (lesser galangal and rice), and aloe. The products are packed in two sizes i.e. a sachet of 100 gram (a small sachet) and 250 gram (a big sachet) respectively. Initially, the demand was forecasted using an additive decomposition method, then followed by an aggregated planning based on a work force method and finally, to run a disaggregation process using The Hax and Meal method.

*The results suggested that for the coming 3 months ought to produce an instant powder of ginger drinks as many as 4,710 small sachets and 1,530 big ones; 4,330 small sachets and 1,416 big ones of white turmeric (*Curcuma saffron*) instant powder; 3,660 small sachets and 1,100 big sachets of wild ginger (*Curcuma xananthorrhiza*) instant powder; 2,940 small sachets and 964 big ones of white turmeric-tamarind mixture; 1,980 small sachets and 648 big sachets of bettle vine-finger-roots mixture; 2,080 small sachets and 648 big sachets of a lesser galangal-rice mixture; and 2,150 small sachets and 704 big sachets of aloe powder respectively.*

Key Words: hax and meal method, disaggregation, master production schedule

PENDAHULUAN

Minuman instan adalah salah satu produk cepat saji yang banyak digemari masyarakat Indonesia karena rasanya yang segar. Perusahaan minuman kesehatan “DIA” merupakan salah satu usaha kecil yang bergerak dalam pembuatan minuman instan yang sedang berkembang. Hal ini ditunjukkan dengan berkembangnya 7 (tujuh) produk, yaitu: jahe, kunyit putih, temulawak, kunyit asam, lidah buaya, kunci sirih, dan beras kencur.

Banyaknya variasi produk menyebabkan perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi optimal/periode. Hal ini karena pola permintaan berfluktuasi mengikuti selera pasar, sehingga terjadi kekurangan dan kelebihan produk pada periode tertentu.

Usaha memperbaiki sistem perencanaan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan proses disagregasi yang bertujuan untuk membuat jadwal induk produksi/item produk secara terinci. Jadwal agregat dipecah menjadi

rencana produksi terinci untuk setiap produk dan ukuran kemasan yang akan diproduksi. Salah satu metode yang digunakan untuk melakukan proses disagregasi adalah metode Hax dan Meal.

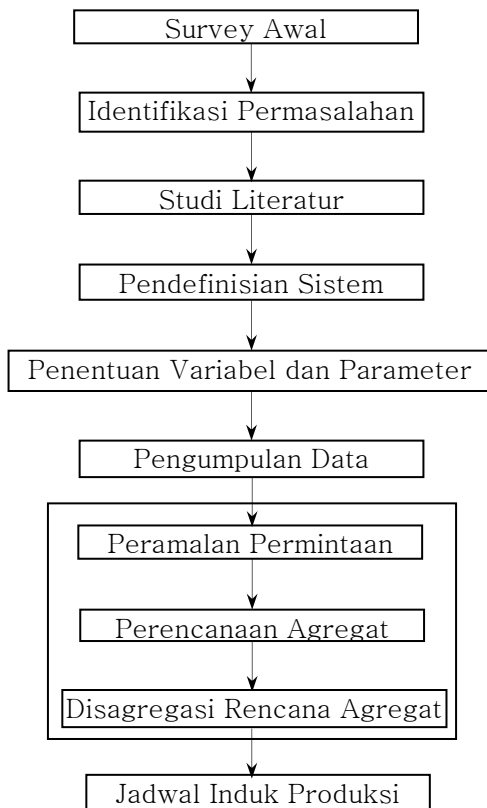
Metode Hax dan Meal digunakan untuk perencanaan lebih dari satu jenis produk yang bervariasi, sifat dan keadaan permintaan yang berfluktuasi, sehingga keputusan yang akan dihasilkan mempunyai sifat yang rinci.

Pada penelitian ini akan dihasilkan jadwal induk produksi yang dapat memenuhi seluruh permintaan konsumen terhadap produk minuman instan dan diharapkan akan meminimasi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan perusahaan

BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian mengikuti diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Bahan baku dan pengemas tersedia sesuai dengan kebutuhan produksi.
2. Jumlah tenaga kerja dapat berubah
3. Kapasitas mesin pemeras dan jumlah peralatan diasumsikan tetap selama periode perencanaan.
4. Waktu proses produksi untuk ke-7 famili produk instan berbeda.
5. Satuan agregat dalam kg.
6. Penyusutan mesin dan peralatan tidak dimasukkan dalam perhitungan *Set-up Cost* karena nilainya mendekati nol.

Analisa Data

Analisa data terdiri dari 3 proses utama, yaitu :

1. Peramalan permintaan dengan metode *time series*, menggunakan software *Minitab 1.3 for Windows*.
2. Perencanaan agregat, menggunakan metode *work force* yaitu analisa tenaga kerja di perusahaan sesuai dengan jenis pekerjaan, total pekerja (pria dan wanita) untuk menentukan kelonggaran/ *allowance* (apakah cukup dengan beberapa orang tenaga kerja saja)
 - a. Besarnya tenaga kerja, dinyatakan sebagai:

$$W_t = f(F_t, I^*, I_{t-1}, W_{t-1}) \dots \dots (1.1)$$

Keterangan:

- W_t =jumlah tenaga kerja di periode t (org)
- f =fungsi hubungan (Bedworth, 1987).
- F_t =ramalan permintaan di periode t (kg)
- I^* =tingkat persediaan pengan (*safety stock*) (kg)
- I_{t-1} =persediaan aktual pada akhir dari periode t-1 (kg)
- W_{t-1} =jumlah tenaga kerja di periode t-1 (org)

- b. Tingkat produksi, maka fungsi tingkat atau laju produksinya:

$$P_t = f(W_t, I^*, I_{t-1}, F_t, F_{t-1}, F_{t-2}) \dots \dots \dots (1.2)$$

Keterangan :

P_t = tingkat produksi di periode t (kg)
(Bedworth, 1987).

f = fungsi hubungan

W_t = jumlah tenaga kerja di periode t (org)

F_t = ramalan permintaan di periode t (kg)

I^* = tingkat persediaan pengaman (*safety stock*) (kg)

I_{t-1} = persediaan aktual pada akhir dari periode t-1 (kg)

3. Melakukan proses disagregasi hasil rencana agregat dengan metode Hax dan Meal. Ada dua tahap utama, yaitu: (1) menentukan famili produk mana yang harus diproduksi pada periode yang akan datang, (2) menentukan jumlah item produk yang harus diproduksi dalam famili tersebut. Pengelompokkan famili dan item sebagai berikut:

- **Untuk famili = i**

Dimana $i = 1, 2, \dots$ sampai 7

i_1 = Jahe instan

i_2 = Temulawak instan

i_3 = Kunyit Putih instan

i_4 = Kunyit Asam instan

i_5 = Kunci Sirih instant

i_6 = Beras Kencur instan

i_7 = Lidah Buaya instant

- **Untuk item = j**

Dimana $j = 1$ dan 2

j_1 = Kemasan 100 g

j_2 = Kemasan 250 g

Prosedur yang digunakan pada metode Hax dan Meal adalah (1) memilih famili yang akan dimasukkan dalam rencana produksi di jadwal induk yaitu jumlah persediaan dikurangi ramalan permintaan. Jika suatu produk dalam suatu famili yang diramalkan akan berada di bawah tingkat persediaan yang aman (*safety stock*) sebelum akhir

periode, maka seluruh famili produk tersebut diputuskan untuk diproduksi.

$$I_{ij,t-1} - D_{ij,t} < I^* \dots \dots \dots (1.3)$$

Keterangan:

$I_{ij,t-1}$ = persediaan akhir untuk produk j dalam kelompok i pada periode t-1 (kg)

$D_{ij,t}$ = permintaan produk j dalam kelompok i pada periode t (kg)

I^* = *safety stock* untuk produk j dalam kelompok i pada periode t (kg)

Langkah (2) adalah menentukan berapa banyak tiap item dalam tiap famili harus diproduksi.

- a. Untuk itu terlebih dahulu dicari harga X_i , yaitu berapa kali produk diproduksi dalam 1 horison perencanaan untuk tiap famili produk.

$$X_i = \sqrt{\frac{I}{2Si}} \sum C_{ij} T_{ij} \dots \dots \dots (1.4)$$

Keterangan:

T_{ij} = total permintaan item j (kg)

X_i = jumlah siklus produksi untuk famili

I = tingkat suku bunga (%)

C_{ij} = harga satuan tiap item j dalam famili i (Rp.)

S_i = ongkos Setup famili ke i (Rp.)

- b. Menentukan kebutuhan produksi yang diharapkan dengan persamaan:

$$Q_{ij}^* = \frac{T_{ij}}{X_i} \dots \dots \dots (1.5)$$

Keterangan:

Q_{ij}^* = produksi ekonomis item j dalam famili i (kg)

T_{ij} = total permintaan item j dalam 1 tahun (kg)

X_i = jumlah siklus produksi untuk famili dalam satu tahun

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai Q_{total} yang merupakan

hasil penjumlahan nilai Q_{ij} masing-masing item.

$$Q_{total} = \sum Q_{ij}^* \dots\dots\dots(1.6)$$

Keterangan:

Q_{total} = Jumlah produksi total (kg)
 Q_{ij}^* = Jumlah produk yang akan diproduksi (kg)

Tahap selanjutnya adalah menyesuaikan nilai Q_{total} terhadap rencana agregat P_t dengan menggunakan P_t/Q_{total} . Secara matematis dapat dituliskan sebagai :

$$Q_{ij(adj)} = Q_{ij}^* \left(\frac{P_t}{Q_{total}} \right) \dots\dots\dots(1.7)$$

Keterangan:

Q_{ij}^* = Jumlah produk yang akan diproduksi (kg)
 P_t = Tingkat produksi di periode t (kg)
 Q_{total} = Jumlah produksi total (kg)
 $Q_{ij(adj)}$ = Jumlah produk yang akan diproduksi (kg)

Hasil dari $Q_{ij(adj)}$ yaitu jumlah produk yang akan diproduksi. Hasil akhir perhitungan ini merupakan Jadwal Induk Produksi (JIP) (Bedworth, 1987).

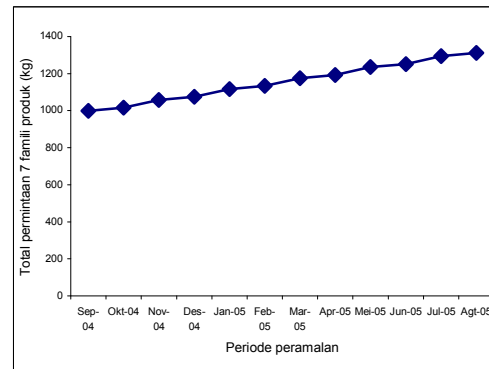
HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan Permintaan

Berdasarkan hasil analisis, metode peramalan permintaan terbaik adalah metode *additive decomposition*, karena memiliki nilai MSE dan MAPE terkecil (MSE=10698,5 dan MAPE=11,3%). Ini artinya tingkat kesalahan peramalan paling kecil. Lebih lanjut hasil peramalan dilakukan validasi dengan regresi sederhana (Nasution, 1999). Hasil uji F didapat bahwa $F_{tabel} > F_{hitung}$, dimana nilai F_{tabel} diperoleh pada $N=11$ dengan taraf signifikan 5% dengan nilai sebesar 2,85. Hal ini berarti peramalan dianggap valid.

Hasil peramalan permintaan untuk horison perencanaan 1 tahun mendatang

(Gambar 1 dan Tabel 1) menunjukkan pola kecenderungan naik.



Gambar 1. Peramalan Permintaan 7 Famili Produk dalam 12 periode

Tabel 1. Hasil Peramalan Permintaan 7 Famili Produk untuk 12 Periode Mendatang

No	Periode	Total Peramalan Permintaan 7 famili produk (kg)
1	September 2004	999
2	Oktober 2004	1016
3	November 2004	1058
4	Desember 2004	1075
5	Januari 2005	1117
6	Februari 2005	1134
7	Maret 2005	1176
8	April 2005	1193
9	Mei 2005	1236
10	Juni 2005	1252
11	Juli 2005	1295
12	Agustus 2005	1311

Perencanaan Agregat

Dari perhitungan perencanaan agregat diketahui bahwa penambahan tingkat produksi akan diikuti dengan penambahan jumlah tenaga kerja. Makin besar produksi maka jumlah tenaga kerja juga semakin banyak, misalnya pada bulan juni dengan tingkat produksi sebesar 1522 kg dibutuhkan jumlah tenaga kerja 14 orang, bulan juli produksi 1217 kg dibutuhkan tenaga kerja 13 orang, dan bulan agustus produksi sebesar 1157 kg dibutuhkan tenaga kerja 13 orang. Jumlah tenaga kerja yang didapatkan dari perhitungan lebih besar

dari pada tenaga tetap yang ada saat ini yaitu sebesar 5 orang. Untuk mencukupi jumlah tenaga kerja yang diperlukan maka perusahaan melakukan perekrutan tenaga kerja yang bersifat borongan dan untuk memenuhi target dari perencanaan agregat maka perusahaan melakukan dengan lembur, umumnya selama 2 jam dari jam kerja total yaitu sebesar 8 jam kerja.

Tabel 2 menggambarkan peramalan permintaan bulan Juni sampai Agustus semakin naik, sedangkan perencanaan produksinya menurun. Hal ini dikarenakan rencana produksi dipengaruhi oleh persediaan pengaman (*safety stock*), yang juga tergantung pada ramalan permintaan, rata-rata permintaan, *safety factor* dan standar deviasi. Tabel 3 memperlihatkan persediaan untuk tiap periodenya yang selalu berubah. Tabel 4 menunjukkan besarnya *Safety Stock* per periode.

Tabel 2. Perbandingan Perencanaan Produksi Agregat dengan Peramalan Permintaan Minuman Instan Perusahaan Minuman Kesehatan "DIA"

Periode	Jumlah Tenaga Kerja	Peramalan Permintaan (kg)	Rencana Produksi (kg)
Juni 2005	14	1252	1522
Juli 2005	13	1295	1217
Agt 2005	13	1311	1157

Tabel 3. Kapasitas Produksi Periode Juni sampai Agustus 2005

Periode	Hari kerja	Kapasitas/bln (kg)	Ramalan permintaan (kg)	Persediaan akhir (kg)
Jun 2005	25	1118	1252	1188
Jul 2005	27	814	1295	707
Aug 2005	25	734	1311	130
Total		2666	3858	

Keterangan :

- Persediaan akhir periode sebelumnya (Mei 2005) adalah sebesar 1322 kg.
- Keluaran produksi reguler rata-rata 1169 kg per bulan

Tabel 4. Perhitungan Persediaan yang Diharapkan pada Periode ke-t.

Periode	Total Ramalan Permintaan	Rerata Permintaan	<i>Safety Factor</i>	Standar Deviasi	<i>Safety Stock</i>
Jun 05	1252	51	1,645	245,15	404
Jul 05	1295	48	1,645	244,56	403
Agt 05	1311	53	1,645	256,79	423

Persediaan pengaman (*safety stock*) adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadi kekurangan produk (*stock out*) (Rangkuti, 1996). Perusahaan Minuman Kesehatan "DIA" menetapkan kebijaksanaan nilai *safety stock* yaitu sebesar $\pm 10\%$ dari total produksi, yang digunakan sebagai inventori awal atau persediaan akhir periode sebelumnya. Jika dengan kebijakan ini permintaan belum terpenuhi maka perusahaan melakukan kerja lembur.

Disagregasi Rencana Agregat

Hasil disagregasi menghasilkan JIP selama (3 bulan) per item produk (Tabel 5). Tabel 5 juga menggambarkan jahe instan (100 gram) merupakan produk instan yang paling banyak diproduksi dibanding produk lainnya. Hal ini menunjukkan jahe instan dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat mulai ibu-ibu, bapak-bapak, maupun anak kecil. Selain itu ukuran kemasan jahe 100 gram sangat disukai konsumen karena kemasannya yang relatif kecil sehingga praktis dibawa dan relatif harganya terjangkau oleh konsumen. Purnawan (2003) menyatakan bahwa ukuran produk yang kecil biasanya mempunyai harga yang lebih murah, sehingga akan dapat terjangkau oleh daya beli konsumen (dengan mutu tetap seperti yang semula namun fisiknya lebih sederhana (Purnawan, 2003).

Tabel 5. Perbandingan Jumlah Produksi Produk Instan di Perusahaan Minuman Kesehatan “DIA” Periode Bulanan

Produk instan	Produksi (kemasan) pada periode					
	Juni		Juli		Agustus	
	2005	2004	2005	2004	2005	2004
Jahe (100 g)	184	152	147	165	140	160
Jahe (250 g)	150	124	120	135	114	131
Kunyit Putih (100 g)	169	149	135	88	129	132
Kunyit Putih (250 g)	138	122	111	72	105	108
Temulawak (100 g)	131	97	105	69	100	80
Temulawak (250 g)	107	80	86	57	82	66
Kunyit Asam (100 g)	115	88	92	75	87	57
Kunyit Asam (250 g)	94	72	75	61	72	47
Kunci Sirih (100 g)	77	47	62	38	59	42
Kunci Sirih (250 g)	63	39	51	31	48	35
Beras Kencur (100 g)	81	31	65	32	62	30
Beras Kencur (250 g)	66	25	53	27	52	25
Lidah Buaya (100 g)	84	42	67	38	64	38

KESIMPULAN

Total hasil peramalan permintaan selama bulan Juni, Juli, dan Agustus 2005 menggunakan metode *additive decomposition* sebesar 3.858 kg untuk 7 famili produk. Perencanaan produksi menggunakan metode *work force* untuk 7 famili produk pada bulan Juni, Juli, dan Agustus 2005 masing-masing sebesar 1522 kg, 1217 kg, dan 1157 kg .

Hasil disagregasi didapatkan bahwa JIP selama 3 bulan untuk masing-masing

produk instan dengan kemasan 100 gr dan 250 gr adalah: untuk jahe sebesar 4710 dan 1530 buah, kunyit putih adalah 4330 dan 1416 buah, temulawak sebesar 3360 dan 1100 buah, kunyit asam sebanyak 2940 dan 964 buah, kunci sirih 1980 dan 648 buah, beras kencur adalah 2080 dan 684 buah, dan lidah buaya adalah sebesar 2150 dan 704 buah.

Dengan JIP yang terencana baik maka permintaan konsumen dapat dipenuhi meskipun bekerja di bawah kapasitas produksi terpasang. Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut peramalan permintaan yang mempertimbangkan persaingan pasar dan jika ada keputusan pengurangan tenaga kerja perlu dikaji dampaknya lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Bedworth, D.D., and J. E. Bailey. 1987. *Integrated Production Control System (Management, Analysis, Design)*. By. John Wiley and Sons Inc. Canada.
- Kusuma, H. 2002. *Manajemen Produksi (Perencanaan dan Pengendalian Produksi)*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Nasution, A.H.,. 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Guna Widya. Jakarta.
- Purnawan, T. 2003. *Strategi Pemasaran dan Pengendalian Produk*. http://udyct.250x.com/sem1_01/trioso_p.htm. Access date: 17 Mei 2005.