

P/TEP
994
0052
IPB University

IPB University

IPB University

ANALISA SISTEM PERENCANAAN DAN PENJADWALAN PEMBOTOLAN MINUMAN RINGAN

Oleh
HENGKI SUSANO
F 27. 0955



1 9 9 4
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R



Hengki Susano. F 270955. Analisis Sistem Perencanaan dan Penjadwalan Pembotolan Minuman Ringan pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Bambang Pramudya, M.Eng.

RINGKASAN

Dalam membottolkan suatu produk dibutuhkan usaha atau kegiatan dari bagian-bagian dan perlu dikoordinir sedemikian rupa sehingga dengan demikian dapat dibottolkan suatu produk dengan efektif dan efisien.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa perencanaan dan penjadwalan pembottolan minuman ringan, membuat jaringan kerja pada proses pembottolan minuman ringan dan membuat program perencanaan pembottolan minuman ringan.

Ada beberapa jenis minuman ringan yang dibottolkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company Jakarta, yaitu Sprite 10 oz, Sprite 7 oz, Sprite 1 liter, Coca-cola 6.5 oz, Coca-cola 10 oz, Coca-cola 1 liter, Fanta Orange 8 oz, Fanta Orange 1 liter, Fanta strawberry 8 oz, Fanta Strawberry 10 oz, Fanta strawberry 1 liter, Fanta Grape 8 oz, Fanta Grape 1 liter, Fanta Root Beer 8 oz dan Fanta Fruit Punch 8 oz (1 oz = 30 ml).

Penelitian yang dilakukan adalah menggunakan beberapa analisa, salah satunya yaitu analisa perencanaan pembottolan terhadap penjualan yang dilakukan dengan menggunakan Metode *Smoothing*. Metode *Smoothing* yang dilakukan adalah dengan menggunakan dua cara :

1. Metode Grafik perencanaan pembotolan terhadap penjualan dengan menggunakan data-data yang telah lewat (Assauri, 1984).

2. Metode Statistik (Perhitungan) terhadap perencanaan pembotolan yang dibuat, yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Makridakis, 1992) :

a. Kesalahan perencanaan pembotolan adalah
Penjualan - Perencanaan pembotolan

b. Persentase kesalahan perencanaan pembotolan adalah
$$\frac{\text{Kesalahan perencanaan pembotolan}}{\text{Penjualan}} * 100\%$$

c. U-Theil adalah

$$Y = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{F_{i+1} - X_{i+1}}{X_i} \right)^2$$

$$K = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{X_{i+1} - X_i}{X_i} \right)^2$$

$$U\text{-Theil} = \sqrt{Y/K}$$

Perencanaan dan penjadwalan pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company dilakukan melalui perencanaan tahunan, perencanaan bulanan serta perencanaan dan penjadwalan harian. Perencanaan pembotolan yang dilakukan tidak mengikuti pola tingkah laku dari setiap jenis minuman yang dihasilkan. Sehingga perencanaan yang dibuat selalu menimbulkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan. Dan mengakibatkan persentase kesalahan perencanaan pembotolan yang besar juga.



Analisa U-Theil juga menyatakan bahwa perencanaan yang dibuat oleh PT Djaya Beverages Bottling Company tidak efektif lagi dengan angka U-Theil yang cukup besar, yaitu berkisar antara 1.782171 sampai dengan 2.299140 (untuk setiap jenis minuman ringan).

Alternatif perbaikan perencanaan pembotolan yang dibuat terdiri dari dua proses yaitu proses pemasukan data penjualan dan proses perhitungan perencanaan pembotolan bulanan. Dengan perbaikan ini diharapkan bahwa para pengambil keputusan dalam merencanakan pembotolan dapat mengikuti pola tingkah laku penjualan yang terjadi pada setiap jenis minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya beverages Bottling Company, Jakarta.

Dari penelitian ini disarankan perlu dilakukan analisa terhadap persediaan minuman ringan yang dibotolkan yang optimum oleh PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta.

**ANALISA SISTEM
PERENCANAAN DAN PENJADWALAN
PEMBOTOLAN MINUMAN RINGAN**

Oleh :
HENGKI SUSANO
F 27.0955

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada Jurusan Mekanisasi Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

1995
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR**

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

ANALISA SISTEM
PERENCANAAN DAN PENJADWALAN
PEMBOTOLAN MINUMAN RINGAN

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada Jurusan Mekanisasi Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh :
HENGKI SUSANO
F 27.0955

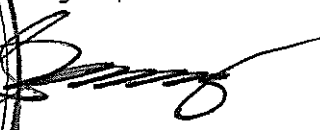
Dilahirkan pada tanggal 10 Juli 1971
di Jakarta

Tanggal lulus : 26 Desember 1994

Disetujui

Bogor, 10 Januari 1995




Ir. Bambang Pramudya, M.Eng.)

Dosen pembimbing

KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Mekanisasi Pertanian, pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. DR. IR. Bambang Pramudya, M.Eng sebagai dosen pembimbing.
2. DR. IR. Setyo Pertiwi, M.Agr sebagai dosen penguji yang memberikan pengarahan sehingga skripsi ini menjadi baik.
3. DR. IR. Sutrisno, M.Agr sebagai dosen penguji yang turut juga memberikan pengarahan sehingga skripsi ini menjadi baik.
4. Bpk Richard Kaikalatu dan Bpk Saptono sebagai koordinator dan pembimbing penelitian di bagian produksi.
5. Kedua Orangtuaku yang telah memberikan bimbingan dan materinya.
6. Sahabat saya yaitu Lia DD, Ifah, Kiki, Coki, Topik, Andi, Aldo, Iskandar, Suhe, Eko, Sulis, dll yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.
7. YYZ 16.6 yang telah memberikan fasilitasnya.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan.

Akhir kata dari penulis semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bogor, Nopember 1994
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN PENELITIAN	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. MANAJEMEN PRODUKSI	3
B. PERENCANAAN DAN PENJADWALAN PRODUKSI ..	6
C. PEMBOTOLAN MINUMAN PT DJAYA BEVERAGES BOTTLING COMPANY	14
D. PENGERTIAN JARINGAN KERJA	15
E. ANALISA WAKTU	15
F. ANALISA SUMBER DAYA	15
G. MODEL SIMULASI	16



V. KESIMPULAN DAN SARAN	101
A. KESIMPULAN	101
B. SARAN :	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	107

Tabel 12.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Sprite 7 oz	67
Tabel 13.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Sprite 10 oz	68
Tabel 14.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Orange 8 oz	69
Tabel 15.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Grape 8 oz	70
Tabel 16.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Strawberry 10 oz .	71
Tabel 17.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Fruit Punch 8 oz .	72
Tabel 18.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Strawberry 8 oz ..	73
Tabel 19.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Coca-cola 1 lt	74
Tabel 20.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Strawberry 1 lt ..	75
Tabel 21.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Sprite 1 lt	76
Tabel 22.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Coca-cola 10 oz	79
Tabel 23.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Orange 1 lt	79
Tabel 24.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Grape 1 lt	81
Tabel 25.	Analisa <i>Smoothing</i> Untuk Minuman Ringan Fanta Root Beer 8 oz ...	82

Gambar 13.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Fanta Fruit Punch 8 oz	72
Gambar 14.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Fanta Strawberry 8 oz	73
Gambar 15.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Coca-cola 1 lt	75
Gambar 16.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Fanta Strawberry 1 lt	76
Gambar 17.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Sprite 1 lt	77
Gambar 18.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Coca-cola 10 oz	78
Gambar 19.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Fanta Orange 1 lt	80
Gambar 20.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Fanta Grape 1 lt	81
Gambar 21.	Grafik Perencanaan Pembotolan Minuman Fanta Root Beer 8 oz	83
Gambar 22.	Hasil Perhitungan Perencanaan Pembotolan Coca-cola 6.5 oz Terhadap Penjualan	92
Gambar 23.	Hasil Perhitungan Perencanaan Pembotolan Sprite 7 oz Terhadap Penjualan	93
Gambar 24.	Hasil Perhitungan Perencanaan Pembotolan Fanta Orange 8 oz Terhadap Penjualan	94
Gambar 25.	Hasil Perhitungan Perencanaan Pembotolan Fanta Grape 8 oz Terhadap Penjualan	95
Gambar 26.	Hasil Perhitungan Perencanaan Pembotolan Fanta Strawberry 8 oz Terhadap Penjualan	95

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lay Out Pembotolan Lini I Dan II Pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta	107
Lampiran 2. Lay Out Pembotolan Lini III Pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta	108
Lampiran 3. Volume Pembotolan Minuman Ringan Pada Masing-masing Lini Pembotolan	109
Lampiran 4. Data Penjualan Minuman Ringan Yang Dihasilkan Oleh PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta 1980-1993 .	110
Lampiran 5. Data Waktu Standar Yang Terjadi Pada Proses Pembotolan Minuman Ringan Pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta	111
Lampiran 6. Model Perencanaan Pembotolan Bulanan Yang Dibuat Oleh PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta	112
Lampiran 7. Data Penjualan Minuman Ringan Tahun 1993 Pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta	113
Lampiran 8. Data Penjualan Minuman Ringan Tahun 1991 Pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta	114
Lampiran 9. Data Penjualan Minuman Ringan Tahun 1992 Pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta	115

Lampiran 10.	Perencanaan Pembotolan Bulanan Minuman Ringan Pada PT Djaya Beverages Bootling Company, Jakarta Tahun 1991	116
Lampiran 11.	Perencanaan Pembotolan Bulanan Minuman Ringan Pada PT Djaya Beverages Bootling Company, Jakarta Tahun 1992	117
Lampiran 12.	Perencanaan Pembotolan Bulanan Minuman Ringan Pada PT Djaya Beverages Bootling Company, Jakarta Tahun 1993	118
Lampiran 13.	Diagram Alir Untuk Program Menu	119
Lampiran 14.	Diagram Alir Untuk Subprogram Pemasukan data-data Penjualan	120
Lampiran 15.	Diagram Alir Untuk Subprogram Perhitungan Perencanaan Pembotolan .	121
Lampiran 16.	Program Menu Simulasi Perencanaan Pembotolan	122
Lampiran 17.	Program Pemasukan Data Penjualan ...	123
Lampiran 18.	Program Perhitungan Perencanaan Pembotolan	124

I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pembangunan di sektor industri telah dapat memantapkan posisinya sebagai salah satu penunjang perekonomian negara. Dalam hal ini termasuk juga industri pengolahan yang menghasilkan berbagai produk yang banyak diperjual-belikan. Produk tersebut ada yang diperjual-belikan melalui toko atau pasar untuk langsung dikonsumsi. Ini berarti produk yang dikonsumsi sangat besar baik volume/kuantitasnya, kualitasnya, dan variasinya yang tercermin dalam aneka ragam model, ukuran dan jenisnya.

Untuk membotolkan suatu produk dibutuhkan usaha-usaha atau kegiatan-kegiatan dari bagian-bagian dan perlu dikoordinir sedemikian rupa sehingga dengan demikian dapat dibotolkan suatu produk dengan efektif dan efisien dalam jumlah, jenis, warna dan harga, serta waktu yang tepat sehingga dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen atau pasar.

Setiap perusahaan dengan tidak melihat bentuk usahanya maupun besar kecilnya perusahaan tersebut harus menggunakan alat atau cara untuk mengembangkan perusahaannya supaya tujuan perusahaan tercapai yaitu mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya. Disinilah peranan dan pentingnya perencanaan bagi setiap perusa-



haan untuk lebih mempermudah menjalankan proses pembotolannya sehingga tujuan perusahaan tercapai.

Selain itu perusahaan perlu untuk mengatur keseimbangan secara optimal antara kepentingan perusahaan di satu pihak dan pelayanan terhadap konsumen di lain pihak. Dengan demikian ada suatu tuntutan untuk menyediakan produk yang tepat kualitasnya, sesuai dengan kuantitasnya dan waktunya dengan kebutuhan konsumen. Bersamaan dengan usaha tersebut, perusahaan harus pula bekerja secara efisien dengan sumber daya bahan baku, mesin dan peralatan, tenaga kerja, modal serta waktu yang terbatas. Selama berlangsungnya operasi perusahaan, selalu diharapkan pemanfaatan sumber daya seoptimal mungkin. Keadaan ini menyebabkan peranan perencanaan dan penjadwalan pembotolan dalam operasi perusahaan menjadi sangat penting.

B. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisa perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan.
2. Membuat jaringan kerja pada proses pembotolan minuman ringan.
3. Membuat program perencanaan pembotolan minuman ringan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. MANAJEMEN PRODUKSI

1. Pengertian

Manajemen produksi ini sangat berguna bagi suatu perusahaan yang menghasilkan suatu barang yang dapat dikonsumsi secara langsung. Oleh karena umumnya kegiatan untuk meningkatkan kegunaan suatu produk tidak dapat dilakukan sendiri, tetapi dilakukan bersama-sama dengan orang lainnya, maka dibutuhkan kegiatan manajemen. Kegiatan manajemen ini dibutuhkan untuk mengatur dan mengkombinasikan faktor-faktor produksi yang dalam kehidupan sehari-hari sering dinyatakan sebagai dana/uang (*money*), mesin (*machine*), bahan (*material*) dan manusia (*man*) untuk meningkatkan kegunaan sesuatu produk atau jasa secara efisien melalui keahlian atau yang dimiliki oleh seseorang yang nantinya disebut manajer (Assauri, 1980).

Untuk mengatur ini perlu dibuat keputusan-keputusan yang berhubungan dengan usaha-usaha untuk mencapai tujuan agar produk atau jasa yang akan dihasilkan sesuai dengan apa yang diharapkan baik mengenai kualitas, kuantitas, waktu yang direncanakan maupun mengenai biaya-biaya (biasanya yang sekecil-kecilnya).

2. Pengambilan Keputusan

Seperti telah disebutkan di atas bahwa manajemen produksi merupakan persoalan yang menyangkut pengambilan keputusan (*decision making*) yang berhubungan dengan kegiatan produksi untuk mencapai tujuan organisasi dalam merubah dan menciptakan produk/jasa yang mempunyai kegunaan lebih daripada bentuk semula. Hal ini sesuai dengan fungsi utama manajemen adalah membuat keputusan untuk menentukan kegiatan apa yang harus dilakukan dan kegiatan apa yang tidak boleh dilakukan baik untuk jangka panjang maupun untuk jangka pendek, guna mencapai tujuan organisasi. Keputusan ini dapat ditujukan untuk setiap bidang fisik dan organisasi yang bisa diramalkan, misalnya menyangkut rencana-penggunaan tenaga kerja, rencana tingkat operasi dan produksi, dan lain-lainnya.

3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup manajemen produksi yang mencakup kegiatan-kegiatan yang menyangkut keputusan mengenai rancangan sistem produksi meliputi :

- a. Seleksi dan rancangan (*design*) hasil produksi.

Dalam hal ini perlu diperhatikan usaha-usaha untuk dapat menghasilkan produk secara efektif dan efisien serta kualitas yang cukup tinggi, dengan mengadakan kegiatan *research*

and product development dan menerapkan konsep-konsep *standardisasi, simplikasi* dan *spesialisasi*. Perlu diketahui bahwa selalu terjadi hubungan timbal-balik yang erat antara seleksi produk dan rancangan produk dengan kapasitas produksi.

b. Seleksi peralatan dan proses.

Untuk melaksanakan kegiatan produksi biasanya terdapat beberapa pilihan peralatan dan proses yang akan dipakai mulai dari penentuan tempat operasi, perencanaan gedung/bangunan yang sesuai, sampai kepada penentuan dan pemilihan mesin-mesin serta fasilitas produksi lainnya.

c. Rancangan produksi barang yang akan diproses.

Dalam hal ini biaya produksi erat hubungannya dengan rancangan dari bagian-bagian yang ada, hasil produksi, rencana kerja dan sebagainya. Keputusan mengenai rancangan produksi menentukan besarnya biaya produksi dan prosesnya dalam sistem produksi.

d. Rancangan tugas pekerjaan.

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian integral rancangan sistem, termasuk organisasi sebagai dasar kerja yang merupakan alat/wadah kegiatan yang hendaknya dapat

- membantu mencapai tujuan, sebagaimana halnya dengan kesatuan daripada *human engineering* untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal.
- e. Lokasi dari pasar.

Dalam beberapa hal lokasi memegang peranan yang sangat penting, terutama bila pertimbangan pokok yang menyangkut jarak dari pasar dan tempat untuk memperoleh bahan baku perlu diperhatikan.

- f. Penyusunan fasilitas (*lay out*).

Perencanaan mengenai kapasitas produksi dan sistem kerja perlu dibuat. Operasi dan peralatan harus diatur sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang menguntungkan antara lain dengan mengurangi biaya *material handling* dan dapat memenuhi syarat-syarat yang dibutuhkan.

B. PERENCANAAN DAN PENJADWALAN PRODUKSI

1. Perencanaan

Pada hakekatnya perencanaan merupakan proses pengambilan keputusan yang merupakan dasar bagi kegiatan-kegiatan ekonomis dan efektif pada waktu yang akan datang. Proses ini memerlukan pemikiran tentang apa yang perlu dikerjakan, bagaimana dan dimana suatu kegiatan perlu dilakukan,

serta siapa yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaannya (Buffa, 1981).

Perencanaan ini dibutuhkan untuk menjamin tujuan produksi dapat tercapai dan fungsi produksi dapat dilakukan dengan efektif. Perencanaan merupakan fungsi dari manajemen yang dilakukan oleh para manajer untuk menentukan (dalam keterbatasan peranan mereka) tujuan yang akan dicapai, cara pencapaian tujuan serta waktu tercapainya tujuan (Koontz' dan O'Donnell, 1978). Perencanaan yang berhubungan dengan fungsi produksi, terutama dalam dua yaitu :

a. Perencanaan Proses

Dalam perencanaan proses dibutuhkan pertimbangan yang terperinci mengenai bahan-bahan yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan pengolahan dan aturan atau susunan kegiatan yang akan dipergunakan. Hal ini membutuhkan teknik perencanaan dengan skala yang lebih besar. Biasanya perencanaan proses ini meliputi yaitu :

- 1). Rute (*Routing*) yaitu susunan serangkaian kegiatan operasi yang harus dikerjakan dan fasilitas yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan operasi.

- 2). Perencanaan yang terperinci (*Detail Planning*) yang terdiri dari pertimbangan untuk suatu kegiatan operasi pada suatu waktu, seperti penentuan mesin-mesin yang dipergunakan, kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh operator.
- 3). Peralatan khusus (*Special Equipment*) yang dibutuhkan perlu dibuatkan perencanaan terperinci terutama untuk penentuan apakah peralatan ini dibuat sendiri atau dibeli.

b. Perencanaan Produksi (*Production Planning*)

Perencanaan produksi harus dilakukan secara menyeluruh dari penggunaan kapasitas sumber daya yang bervariasi. Kapasitas sumber daya yang bervariasi itu meliputi :

- 1). Variasi dalam ukuran pekerjaan.
- 2). Variasi dalam tingkat produksinya, mencapai jumlah jam kerja yang dilakukan.
- 3). Variasi dalam tingkat penyediaan bahan baku.
- 4). Penggunaan variabel kontrak tambahan.
- 5). Kombinasi dari dua atau lebih yang telah disebutkan diatas.

Perencanaan produksi yang harus direncanakan untuk mencapai tujuan utama perusahaan, meliputi :

- 1). Analisa jaringan yang merupakan tehnik perencanaan dari rencana kerja yang menyeluruh untuk mencapai tujuan perusahaan.
- 2). Gantt Charts yang berupa bar chart yang sering disebut dengan jadwal waktu (*time schedule*) dari serangkaian kegiatan operasi.
- 3). Penjadwalan (*schedules*) yang berupa daftar yang mengumpulkan kebutuhan dari sumber-sumber(*resources*) tertentu untuk suatu masa penanggalan/kalender.
- 4). Alokasi (*allocation*) yaitu penetapan bagian tugas masing-masing.

Secara singkat tujuan perencanaan produksi adalah memenuhi tanggal penyerahan kepada pelanggan dengan biaya keseluruhan yang minimum, dengan jalan merencanakan urutan kegiatan produksi (Harding, 1981). Tujuan perencanaan produksi ini dapat dipecah-pecah lagi menjadi sub tujuan antara lain :

- 1). Merencanakan persediaan bahan baku, suku cadang dan komponen sehingga barang ini dikumpulkan dan disatukan pada saat yang tepat dan pada lokasi kerja yang tepat pula.

- 2). Memanfaatkan instalasi dan perlengkapan secara ekonomis dengan cara memuluskan produksi dan jadwal sedemikian rupa sehingga mesin dimanfaatkan sebaik-baiknya.
- 3). Mengatur pemanfaatan yang sebaik-baiknya atas tenaga kerja dalam memenuhi target penjualan yang telah dibukukan.
- 4). Merencanakan persediaan barang jadi yang cukup jumlahnya sesuai dengan kebutuhan pasar.

Dalam usaha mencapai tujuan perencanaan produksi seperti yang telah disebutkan terdahulu, maka perencanaan produksi mengkoordinir bagian produksi dengan bagian-bagian lainnya di dalam perusahaan agar rencana produksi yang disusun benar-benar mencerminkan keadaan dan kemampuan perusahaan, sehingga dapat dilaksanakan rencana produksi yang dibuat berdasarkan pada ramalan penjualan untuk masa yang akan datang, untuk menentukan jenis dan jumlah barang yang akan diproduksi tersebut, kapan produksi akan dimulai dan selesai, serta jumlah tenaga kerja dan keperluan jam kerja baik jam kerja biasa maupun jam kerja lembur, bahan-bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam proses produksi tersebut.

Dalam menyiapkan rencana produksi, harus dipikirkan bahwa jika ada permintaan yang harus dipenuhi, terdapat tiga sumber yang dapat digunakan :

- 1). Produksi yang ada atau yang sedang dilakukan.
- 2). Persediaan yang ada atau yang masih ada di gudang.
- 3). Produksi dan persediaan yang masih ada.

Satu faktor yang sering menjadi pertimbangan dalam perencanaan produksi adalah kestabilan kemampuan kerja. Para pekerja yang mempunyai keahlian yang lebih tinggi menjadikan suatu kemampuan kerja yang stabil. Perencanaan produksi pada dasarnya dibagi menjadi dua perencanaan, yaitu :

- 1). Rencana produksi menurut tingkat permintaan (penjualan).
- 2). Rencana produksi menurut tingkat permintaan yang digabungkan dengan keperluan persediaan.

2. Penjadwalan Produksi

Perencanaan dan penjadwalan adalah dua proses yang saling berkaitan satu sama lainnya, sebab tahap selanjutnya dari perencanaan produksi adalah

menjadwalkan jumlah produk yang telah direncanakan untuk dimasukkan ke dalam proses pengerjaannya. Hal ini dapat disebut juga penjadwalan produksi. Jika proses pengerjaan dan pembuatannya adalah merupakan jalur perakitan yang berhubungan dengan beberapa produk penjadwalannya dimungkinkan dengan membuat jumlah unit yang dikehendaki dimasukkan ke dalam jalur tersebut. Jika pabrik tersebut beroperasi berdasarkan pekerjaan pesanan, secara ekonomi dimungkinkan untuk menjadwalkan pembagian operasi, pemindahan dan lain-lain dari setiap komponen.

Penjadwalan yang terperinci akan memerlukan informasi yang lebih banyak daripada tipe informasi yang diperlukan untuk membuat rencana produksi. Hal ini perlu mengetahui kemampuan dari setiap mesin, setiap pengikat, setiap operator, setiap departemen, dan lain-lain. Penjadwalan juga meliputi waktu operasi-operasi khusus, alokasi beban kerja (pusat kerja) dan menguraikan urutan proses operasi yang akan dilakukan. Penjadwalan juga mencakup penggunaan peralatan dan fasilitas sebaik aktifitas manusia. Penjadwalan merupakan tugas yang paling penting dalam proses produksi. Keputusan penjadwalan adalah langkah yang terakhir sebelum produk yang diinginkan tercapai. Penjadwal-

an yang menyeluruh harus diwujudkan ke dalam kebutuhan untuk barang-barang dan jasa-jasa yang akan dibutuhkan dalam proses transformasi. Penjadwalan juga sangat perlu untuk mengkoordinasi penggunaan lebih dari satu sumber daya yang ada.

Terdapat beberapa pedekatan yang dapat dilakukan dalam membuat jadwal produksi, yaitu :

a. Penjadwalan dengan peta

Banyak sekali penggunaan peta yang diinginkan untuk menunjukkan jadwal-jadwal dengan peta. Kebanyakan peta penjadwalan didasarkan pada peta Gantt.

b. Penjadwalan dengan waktu persiapan

Dalam pabrik yang memproduksi secara terputus-putus dan yang memproduksi secara terus-menerus dimana produk yang dihasilkan dalam jumlah besar dengan jangka waktu tertentu, biasanya akan terdapat waktu persiapan atau waktu menunggu untuk dipertimbangkan.

c. Penjadwalan beberapa produk

Bila beberapa produk dihasilkan pada jalur produksi yang sama, perlu dibuat jumlah setiap produk yang dihasilkan dalam suatu periode waktu yang ada dan membuat jumlah pesanan menjadi produk yang dijadwalkan. Jumlah yang dihasilkan dapat ditentukan dengan menggu-

nakan rasio total jumlah yang tersedia dalam periode penjadwalan dengan total pemakaian yang diharapkan selama periode penjadwalan tersebut. Rasio ini disebut dengan rasio pemakaian yang diperoleh. Pesanan yang menjadi produk yang ditentukan oleh rasio produk persediaan terhadap pemakaian, yang disebut rasio persediaan-pemakaian. Bila produk dijadwalkan dalam fraksi permintaan tahunan yang ekonomis, rasio persediaan pemakaian akan menentukan penjadwalan pesanan.

Penjadwalan beberapa produk yng diinginkan pada waktu yang akan datang dapat dibagi menjadi dua penjadwalan :

- 1). Penjadwalan dengan rasio persediaan-pemakaian.
- 2). Penggunaan rasio persediaan-pemakaian untuk menentukan urutan jadwal produksi.

C. PEMBOTOLAN MINUMAN PT DJAYA BEVERAGES BOTTLING COMPANY

Sejak berdiri sampai sekarang hasil pembotolan PT Djaya Beverages Bottling Company Jakarta meliputi Coca-cola, Sprite dan Fanta (PT DBBC, 1993). Kemasan yang digunakan berukuran 6.5 oz, 7 oz, 8 oz, 10 oz, dan satu liter.

D. PENGERTIAN JARINGAN KERJA

Jaringan kerja merupakan suatu pandangan dari suatu sistem yang menggambarkan hubungan dan interaksi dari berbagai komponen di dalam sistem. Sistem perencanaan dengan jaringan merupakan suatu cara pendekatan yang sangat berguna untuk mengidentifikasi serta menyelami keterkaitan antar bagian-bagian sistem.

E. ANALISA WAKTU

Analisa waktu mempelajari tingkah laku pelaksanaan kegiatan selama berlangsungnya proses produksi. Dengan analisa waktu diharapkan dapat ditetapkan skala prioritas pada setiap tahap, dan bila terjadi perubahan waktu pelaksanaan kegiatan segera bisa diperkirakan akibat-akibatnya sehingga keputusan yang diperlukan dapat diambil (Tubagus, 1992).

F. ANALISA SUMBER DAYA

Menurut Tubagus (1992), setiap kegiatan membutuhkan sumber daya berupa dana, peralatan dan tenaga kerja. Oleh karena itu agar kegiatan bisa dilaksanakan maka sumber daya yang diperlukan harus disediakan pada waktu, jumlah dan mutu yang tepat.

G. MODEL SIMULASI

Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer. Profesor E.H. Bowman dari USA mengajukan model yang menguraikan proses pembuatan keputusan manajer pabrik di dalam perencanaan produksi yang mengasumsikan bahwa manajer pabrik membuat perencanaan produksi berdasarkan fluktuasi dalam penjualan dan persediaan, dimana sistem produksi tidak berubah.

Dampak fluktuasi penjualan terhadap produksi dapat digambarkan dalam persamaan berikut (Ogawa, 1986) :

$$P_t = S_t + x (P_{t-1} - S_t)$$

x dalam persamaan di atas merupakan koefisien bebas yang ditentukan oleh manajer pabrik dalam batas 0 sampai 1. Bila $x = 1$, maka persamaan menjadi :

$$P_t = S_t + (P_{t-1} - S_t) = P_{t-1}$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa produksi konstan dan produksi ini adalah produksi untuk stok. Bila $x = 0$, maka persamaannya menjadi :

$$P_t = S_t$$

Ini berarti produksi berdasarkan pesanan.

Persamaan di bawah ini menggambarkan hubungan antara produksi dengan estimasi penjualan, dan produksi dengan persediaan (Ogawa, 1986) :

$$P_t = S_t + x (P_{t-1} - S_t) + y (I_n - I_{t-1})$$

dimana,

I_n = persediaan standar

I_{t-1} = persediaan pada waktu sebelumnya

y = koefisien yang mencerminkan derajat pengendalian di dalam perencanaan produksi. Nilai y bebas, ditentukan oleh manajer pabrik antara 0 dan 1.

Bila $(I_n - I_{t-1}) > 0$, berarti persediaan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi sedangkan bila $(I_n - I_{t-1}) < 0$, berarti bahwa persediaan mempunyai pengaruh negatif terhadap produksi.

III. METODE PENELITIAN

A. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama empat bulan terhitung dari tanggal 7 Juni sampai dengan 7 September 1994 di PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta.

B. BAHAN PENELITIAN

Pada penelitian ini data yang dibutuhkan adalah urutan proses pembotolan minuman, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan di dalam proses pembotolan minuman, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, jumlah mesin yang ada dalam melakukan urutan proses pembotolan, perencanaan pembotolan harian, bulanan dan tahunan serta penjadwalan pembotolannya.

Penelitian ini mengamati proses perencanaan dan penjadwalan pembotolan yang terdiri dari perencanaan pembotolan harian, bulanan dan tahunan, sedangkan penjadwalan pembotolan meliputi jadwal pembotolan, jumlah pembotolan, mesin yang digunakan, waktu untuk setiap operasi, waktu yang tersedia, dan jumlah pekerja untuk setiap kegiatan.

Data primer yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah :

1. Urutan operasi/proses pembotolan minuman
2. Jumlah mesin yang ada
3. Perencanaan pembotolan harian, bulanan dan tahunan (perencanaan yang didasarkan pada penjualan)
4. Penjadwalan pembotolan
5. Waktu kerja yang diperlukan pada proses pembotolan
6. Sumber daya yang ada di dalam melakukan operasi pembotolan

C. PENYUSUNAN JARINGAN KERJA

Sebelum melakukan perencanaan dan penjadwalan pembotolan, perlu dilakukan analisa jaringan operasi pembotolan. Analisa ini akan menentukan proses penyelesaian dari proses yang diinginkan, kebutuhan tenaga kerja pada setiap operasi. Analisa ini dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

1. Penentuan ruang lingkup operasi pembotolan

Pada tahap ini ditentukan dari urutan operasi pembotolan yang dilakukan, aktifitas-aktifitas yang berhubungan dengan operasi pembotolan, hubungan satu pembotolan dengan pembotolan yang lainnya, serta kondisi lainnya yang tidak dapat dipengaruhi tetapi menentukan operasi pembotolan.

2. Penaksiran waktu pelaksanaan operasi pembotolan

Setiap operasi yang diramalkan waktu pelaksanaannya yang meliputi waktu yang menyangkut kegiatan-kegiatan pembotolan dan non pembotolan yang mendukung kegiatan-kegiatan pembotolan.

D. ANALISA JARINGAN KERJA

Analisa yang dipakai dalam menganalisa jaringan kerja pada proses pembotolan minuman ringan ini, yaitu

1. Metode Algoritma ES (*Earliest Start Time*) dan EF (*Earliest Finish Time*).
2. Metode Algoritma LS (*Latest Start Time*) dan LF (*Latest Finish Time*).

E. PERHITUNGAN WAKTU AWAL DAN AKHIR KEGIATAN

Perhitungan yang dilakukan ini adalah untuk mendapat waktu awal (*Earliest Event Time*) dan waktu akhir (*Latest Event Time*). *Earliest Event Time* untuk suatu event adalah perkiraan waktu dimana event tersebut akan terjadi apabila aktivitas sebelumnya telah dimulai sedini mungkin. Sedangkan *Latest Event Time* untuk suatu event adalah perkiraan waktu terakhir dimana event tersebut akan terjadi tanpa memperlambat selesainya proyek setelah *Earliest Time*-nya.

Jika terdapat lebih dari satu kegiatan yang menuju ke satu peristiwa selesainya kegiatan-kegiatan

tersebut, maka Earliest Event Time adalah saat selesai paling cepat dari kegiatan yang selesainya paling lambat. Untuk menentukan *Earliest Event Time* adalah sebagai berikut :

1. Sebuah kegiatan menuju ke sebuah peristiwa

$$EET_j = EET_i + L$$

Dimana, EET_j = Saat paling cepat peristiwa akhir

EET_i = Saat paling cepat peristiwa awal

L = Lama kegiatan X

X = Kegiatan

j = Peristiwa akhir kegiatan X

i = Peristiwa awal kegiatan X

2. Beberapa kegiatan menuju ke sebuah peristiwa

$$EET_{jn} = (EET_{in} + L_n)$$

Dimana, n = Nomor kegiatan

EET_{jn} = Saat paling cepat peristiwa akhir bersama kegiatan X_n

EET_{in} = Saat paling cepat peristiwa awal dari kegiatan X_n

L_n = Lama kegiatan X_n

X_n = Kegiatan

j_n = Peristiwa akhir kegiatan X_n

i_n = Peristiwa awal kegiatan X_n

Langkah selanjutnya adalah menentukan *Latest Event Time* setiap kegiatan. Untuk menentukan *Latest Event time* suatu peristiwa adalah sebagai berikut :

1. Sebuah kegiatan meninggalkan sebuah peristiwa

$$LET_i = LET_j - L$$

Dimana, LET_j = Saat paling lambat peristiwa akhir

LET_i = Saat paling lambat peristiwa awal

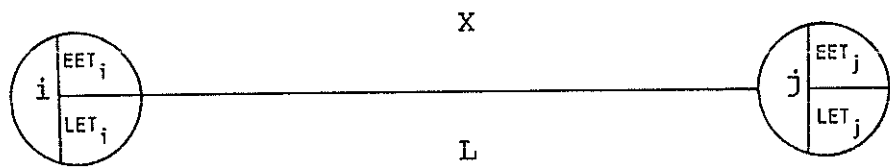
L = Lama kegiatan X

X = Kegiatan

j = Peristiwa akhir kegiatan X

i = Peristiwa awal kegiatan X

Skema penentuan *Earliest Event Time* dan *Latest Event Time* suatu kegiatan keluar dari sebuah peristiwa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Penentuan *Earliest Event Time* dan *Latest Event Time* Sebuah Kegiatan Keluar Dari Sebuah Peristiwa

2. Beberapa kegiatan meninggalkan sebuah peristiwa

$$EET_{in} = (EET_{jn} - L_n)$$

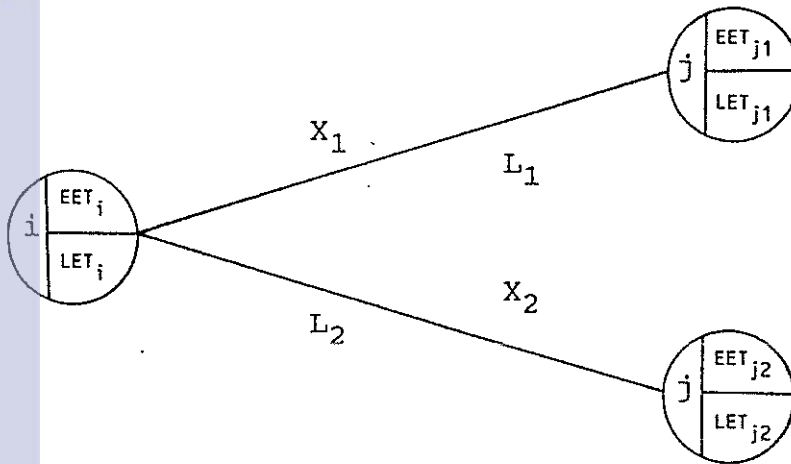
Dimana, n = Nomor kegiatan

EET_{jn} = Saat paling lambat peristiwa akhir bersama kegiatan X_n

EET_{in} = Saat paling lambat peristiwa awal dari kegiatan X_n

- L_n = Lama kegiatan X_n
 X_n = Kegiatan
 j_n = Peristiwa akhir kegiatan X_n
 i_n = Peristiwa awal kegiatan X_n

Skema penentuan *Earliest Event Time* dan *Latest Event Time* beberapa kegiatan meninggalkan sebuah peristiwa disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Penentuan *Earliest Event Time* dan *Latest Event Time* Beberapa Kegiatan Meninggalkan Sebuah Peristiwa

F. PENENTUAN TENGGANG WAKTU KEGIATAN

Suatu event berarti satu langkah kerja dan satu aktifitas berhubungan dengan waktu yang diperlukan untuk melangkah dari satu langkah kerja ke langkah kerja berikutnya. Tenggang waktu kegiatan merupakan jangka waktu ukuran batas toleransi keterlambatan setiap kegiatan. Dengan ukuran ini dapat diketahui pengaruh keterlambatan terhadap proses pembotolan.

Ada tiga macam tenggang waktu kegiatan yaitu *Total Float* (TF), *Free Float* (FF) dan *Independent Float* (IF). Rumus yang digunakan untuk perhitungan tenggang waktu adalah sebagai berikut :

1. *Total Float* (TF)

Total Float adalah jangka waktu antara saat paling lambat peristiwa akhir (LET_j) kegiatan yang bersangkutan dengan lama selesainya kegiatan yang bersangkutan, apabila kegiatan tersebut dimulai pada saat paling cepat peristiwa awalnya (EET_i).

Rumus yang digunakan untuk menghitung *Total Float* adalah

$$TF = LET_j - L - EET_i$$

2. *Free Float* (FF)

Free Float adalah jangka waktu antara saat paling cepat peristiwa akhir (EET_j) kegiatan yang bersangkutan dengan lama selesainya kegiatan yang bersangkutan apabila kegiatan tersebut dimulai pada saat paling cepat peristiwa awalnya (EET_i).

Rumus yang digunakan untuk menghitung *Free Float* adalah

$$FF = EET_j - L - EET_i$$

3. *Independent Float* (IF)

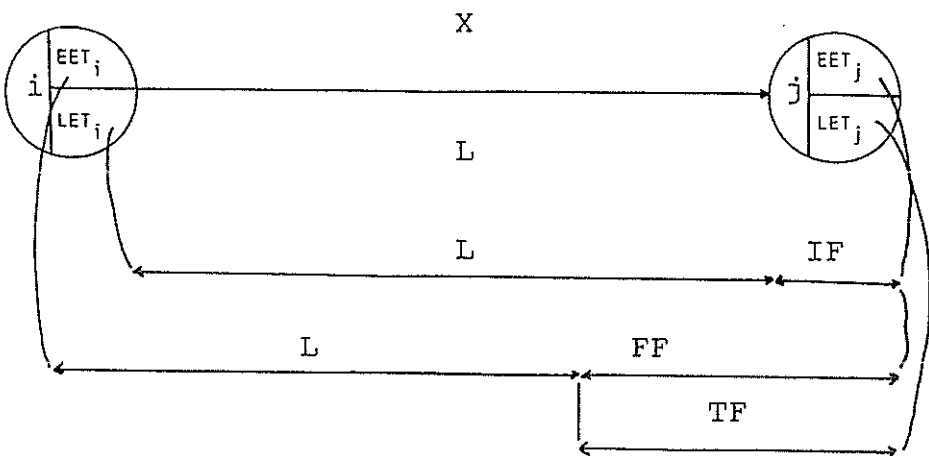
Independent Float adalah jangka waktu antara saat paling cepat peristiwa akhir (EET_j) kegiatan yang bersangkutan dengan lama selesainya

kegiatan yang bersangkutan apabila kegiatan tersebut dimulai pada saat paling lambat peristiwa awalnya (LET_i).

Rumus yang digunakan untuk menghitung *Independent Float* adalah

$$IF = EET_j - L - LET_i$$

Skema ketiga macam tenggang waktu kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema tenggang waktu Kegiatan

G. PERHITUNGAN KEBUTUHAN TENAGA KERJA

Analisa sumber daya ini akan menentukan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan proses pembotolan. Tenaga kerja yang dibutuhkan adalah semua tenaga kerja yang berada pada setiap operasi pembotolan.

Untuk mengidentifikasi tenaga kerja pada suatu operasi dapat menggunakan rumus yaitu (Ogawa, 1986) :

$$CT = \frac{\text{banyaknya pekerjaan}}{\Sigma \text{ jam kerja/hari}} : \frac{\text{volume pembotolan/bulan}}{\Sigma \text{ jam kerja/bulan}}$$

dimana, CT = Waktu siklus (*Cycle Time*)

H. ANALISA TINGKAT PENGGUNAAN FASILITAS

Untuk menganalisa ini apakah penggunaan fasilitas sudah optimum atau belum dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Ogawa, 1986) :

$$Eur = \frac{Ot - St - Sb - Qt}{Ot}$$

dimana, Eur = Tingkat penggunaan fasilitas (%)

Ot = Waktu proses operasi pembotolan

St = Waktu persiapan

Sb = Waktu perbaikan mesin

Qt = Waktu antri

I. ANALISA PERENCANAAN PEMBOTOLAN

Menafsirkan perencanaan pembotolan dipengaruhi oleh empat variabel. Keempat variabel itu adalah pekerja (W_t), volume pembotolan (V_t), persediaan (I_t), dan volume penjualan (S_t), dimana "t" adalah periode waktu dari perencanaan pembotolan.

Untuk pembotolan yang berdasarkan pesanan, maka (Ogawa, 1986) :

$$P_t = S_t$$

Sedangkan pembotolan untuk stok dengan asumsi permintaan pasar/tahun adalah tetap, maka :

$$P_t = P_{t-1}$$

artinya volume pembotolan sama seperti periode sebelumnya.

Untuk jumlah jam lembur dan volume yang dibuat oleh pabrik lain dalam perencanaan pembotolan berdasarkan pesanan (Ogawa, 1986) :

$$P_t = S_t$$

$$P_t = P_{t'} + P_{ts}$$

$$S_t = P_{t'} + P_{ts}$$

sedangkan perencanaan pembotolan untuk persediaan persamaannya berubah menjadi sebagai berikut :

$$P_t = P_{t-1}$$

$$P_{t'} + P_{ts} = P_{t-1'} + P_{ts-1}$$

dimana, $P_{t'}$ = pembotolan sendiri

P_{ts} = pembotolan oleh pabrik lain

$P_{t-1'}$ = pembotolan sendiri pada waktu sebelumnya

P_{ts-1} = pembotolan yang dibuat oleh pabrik lain pada waktu sebelumnya

J. ANALISA PENJADWALAN PEMBOTOLAN

Analisa penjadwalan pembotolan dapat dilakukan dengan pendekatan terhadap penugasan mesin-mesin yang ada. Untuk penugasan mesin menganggap bahwa waktu proses untuk setiap pekerjaan pada setiap mesin adalah diketahui. Aturan Johnson menyebutkan (Beigel, 1992) :

- a. Tentukan waktu proses yang paling kecil, jika terdapat pada mesin A, tempatkan pekerjaan tersebut sebagai pekerjaan yang pertama pada mesin A. Jika terdapat pada mesin B tempatkan pekerjaan itu sebagai pekerjaan pada mesin B.
- b. Pindahkan pekerjaan yang telah ditempatkan atau ditugaskan dari pertimbangan dan kembali ke langkah satu. Jika semua pekerjaan mempunyai waktu yang sama pada mesin yang sama (waktu yang disediakan ini adalah lebih kecil daripada waktu mesin yang lainnya) pembagian penugasan untuk dua mesin pekerjaan tersebut adalah sebarang.

K. ANALISA PERENCANAAN PEMBOTOLAN TERHADAP PENJUALAN

Perencanaan pembotolan minuman ringan yang dilakukan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta untuk memenuhi penjualan yang terjadi dapat dianalisa dengan menggunakan Metode *Smoothing*. Metode *Smoothing* yang dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu :

1. Metode grafik perencanaan pembotolan terhadap penjualan dengan menggunakan data-data yang telah lewat (Assauri, 1984).
2. Metode statistik (perhitungan) terhadap perencanaan pembotolan yang dibuat, yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Makridakis, 1992) :

- a. Kesalahan perencanaan pembotolan adalah
Penjualan - Perencanaan pembotolan
- b. Persentase kesalahan perencanaan pembotolan adalah

$$\frac{\text{Kesalahan perencanaan pembotolan}}{\text{Penjualan}} * 100\%$$

- c. U-Theil adalah

$$Y = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{F_{i+1} - X_{i+1}}{X_i} \right)^2$$

$$K = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{X_{i+1} - X_i}{X_i} \right)^2$$

$$U\text{-Theil} = \sqrt{Y/K}$$

dimana,

F_{i+1} = Perencanaan pembotolan sesudah i

X_{i+1} = Penjualan pembotolan sesudah i

X_i = Penjualan pembotolan yang ke-i

n = Jumlah analisa

i = Periode

L. ALTERNATIF PERBAIKAN PERENCANAAN PEMBOTOLAN PADA PT DJAYA BEVERAGES BOTTLING COMPANY

Alternatif perbaikan perencanaan pembotolan yang dibuat ini didasarkan pada perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan yang dianalisa dengan menggunakan bantuan Dbase III Plus.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. JARINGAN KERJA PEMBOTOLAN MINUMAN RINGAN

Ruang lingkup analisa sistem perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan ini meliputi kegiatan-kegiatan yang terjadi pada departemen produksi. Data yang dipergunakan dalam analisa sistem perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan ini adalah data perencanaan dan penjadwalan pembotolan, data volume pembotolan, data tenaga kerja, data volume penjualan, serta data waktu yang menyangkut kegiatan-kegiatan di bagian produksi.

Data perencanaan dan penjadwalan pembotolan, data volume pembotolan, data tenaga kerja, data volume penjualan diberikan secara gratis dari perusahaan yang bersangkutan. Sedangkan data waktu yang menyangkut kegiatan-kegiatan dibagian produksi diperoleh dari pengukuran dan pengamatan secara langsung di pabrik dan ada yang diberikan secara gratis. Waktu pengamatan dilakukan pada kedua lini pembotolan dari botol tiba di lokasi dan dilakukan proses pengemasan minuman sampai dengan terjadinya minuman ringan. Sedangkan jumlah tenaga kerja yang dipakai adalah banyaknya pekerja yang dibutuhkan dalam satu kegiatan pembotolan.

Kegiatan yang terjadi di bagian produksi meliputi tiga lini pembotolan, yaitu pembotolan lini I, pembotolan lini II dan pembotolan lini III. Pada pembotolan lini I dipergunakan untuk membotolkan minuman ringan rasa Coca-cola 6.5 oz dan Sprite 7 oz serta pembotolan lini II dipergunakan untuk membotolkan minuman ringan rasa Coca-cola, Fanta Strawberry, Sprite dengan ukuran 10 oz. Urutan kegiatan yang terjadi pada pembotolan lini I dan II disajikan pada Tabel 1.

Sedangkan pada pembotolan lini III dipergunakan untuk membotolkan minuman ringan dengan ukuran reguler dan liter yaitu Fanta Strawberry 8 oz, Fanta Grape 8 oz, Fanta Orange 8 oz, Fanta Root Beer 8 oz, Fanta Fruit Punch 8 oz, dan Coca-cola 1 lt, Fanta Strawberry 1 lt, Fanta Grape 1 lt, Fanta Orange 1 lt, Sprite 1 lt. Urutan kegiatan yang terjadi pada pembotolan lini III disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Urutan kegiatan pada pembotolan lini I dan II

No	Kegiatan	Simbol	Pendahulu	Pengikut
1.	Uncasing	U	-	BW,C
2.	Bottle Washing	BW	U	F
3.	Filling	F	BW	CP
4.	Case Packing	CP	F,C	P
5.	Palletizing	P	CP	-
6.	Casing	C	U	CP

Data waktu yang diamati adalah perkiraan waktu dimana kegiatan tersebut akan terjadi apabila kegiatan sebelumnya telah mulai sedini mungkin (*Earliest Event Time/EET* dan *Latest Event Time/LET*). EET dan LET dihitung dari pengamatan secara berurutan untuk kegiatan-kegiatan dengan melakukan gerak maju pada masing-masing lini pembotolan.

Tabel 2. Urutan kegiatan pada pembotolan lini III

No	Kegiatan	Simbol	Pendahulu	Pengikut
1.	<i>Uncasing</i>	U	-	D, CW
2.	<i>Bottle Washing</i>	BW	U, D	F
3.	<i>Filling</i>	F	BW	CP
4.	<i>Case Packing</i>	CP	F, CW	P
5.	<i>Palletizing</i>	P	CP	-
6.	<i>Decapping</i>	D	U	BW
7.	<i>Case Washing</i>	CW	U	CP

Waktu kegiatan (EET dan LET) yang terjadi pada bagian produksi berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan disajikan pada Tabel 3 untuk lini pembotolan I dan II sedangkan untuk lini pembotolan III disajikan pada Tabel 4.

Dalam penentuan lintasan kritis pada proses pembotolan minuman ringan ini memakai data waktu pada Tabel 3 untuk lini pembotolan I dan II serta Tabel 4 untuk lini pembotolan III. EET maksudnya adalah waktu paling cepat suatu peristiwa tersebut mungkin terjadi dan tidak mungkin terjadi sebelum waktu tersebut.

Sedangkan LET adalah waktu paling lambat suatu peristiwa boleh terjadi dan tidak boleh terjadi sesudahnya.

Tabel 3. Data waktu (EET dan LET) kegiatan yang terjadi pada pembotolan lini I dan II.

No Kegiatan	EET _i	LET _i	EET _j (menit)	LET _j	L
1. <i>Uncasing</i>	0.000	0.000	0.428	0.428	0.428
2. <i>Bottle Washing</i>	0.428	0.428	20.738	20.738	20.310
3. <i>Filling</i>	20.738	20.738	24.718	24.718	3.450
4. <i>Case Packing</i>	24.718	24.718	40.098	40.098	15.380
5. <i>Palletizing</i>	40.098	40.098	40.928	40.928	0.830
6. <i>Casing</i>	0.428	0.428	0.958	24.718	0.530

Tabel 4. Data waktu (EET dan LET) kegiatan yang terjadi pada pembotolan lini III.

No Kegiatan	EET _i	LET _i	EET _j (menit)	LET _j	L
1. <i>Uncasing</i>	0.000	0.000	0.529	0.529	0.529
2. <i>Decapping</i>	0.529	0.529	1.792	1.792	1.263
3. <i>Bottle Washing</i>	1.792	1.792	37.404	37.404	35.612
4. <i>Filling</i>	37.404	37.404	48.119	48.119	10.715
5. <i>Case Packing</i>	48.119	48.119	59.551	59.551	11.432
6. <i>Case Washing</i>	0.529	0.529	1.257	48.119	0.728
7. <i>Palletizing</i>	59.551	59.551	60.530	60.530	0.979

Dari data waktu pada Tabel 3 dan Tabel 4 tersebut terjadi lintasan kritis pada pembotolan lini I dan II serta pembotolan lini III. Lintasan kritis adalah lintasan yang mempunyai *zero slack* (perbedaan antara EET dan LET bernilai nol). Sehingga lintasan kritis merupakan kegiatan yang sangat sensitif terhadap kerusakan mesin pembotolan. Apabila pada salah

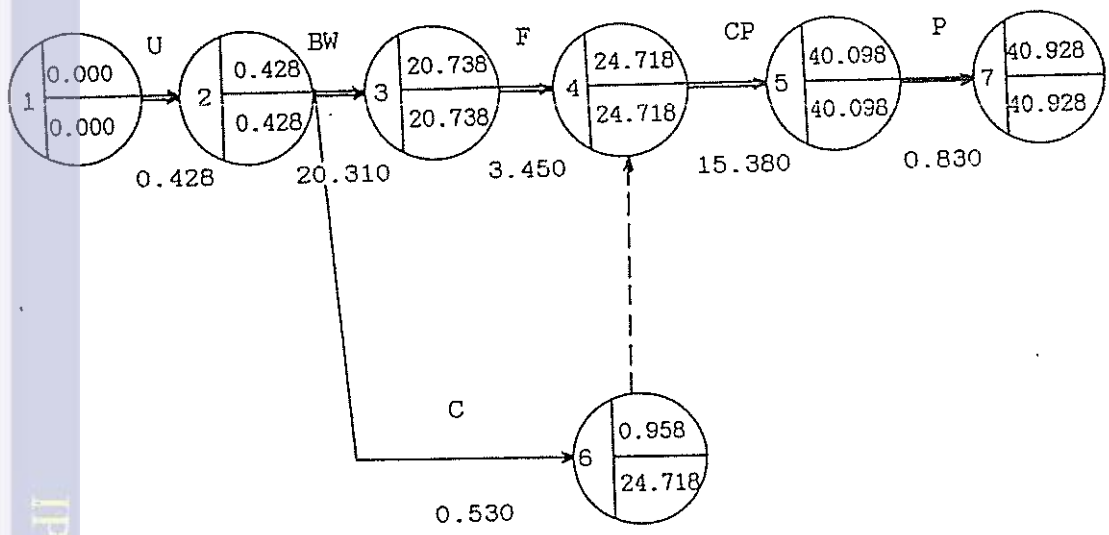
satu lintasan kritis mengalami kemacetan (kerusakan mesin) maka lintasan kritis yang merupakan jalur pembotolan yang amat vital menjadi terhambat proses pembotolannya.

Lintasan kritis pada proses pembotolan minuman ringan untuk pembotolan lini I dan II adalah U - BW - F - CP - P sedangkan lintasan kritis pada proses pembotolan minuman ringan untuk pembotolan lini III adalah U - D - BW - F - CP - P. Lama proses untuk pembotolan satu botol minuman ringan pada pembotolan lini I dan II berdasarkan pengamatan dan perhitungan sebesar 40.928 menit sedangkan untuk pembotolan lini III adalah sebesar 60.530 menit.

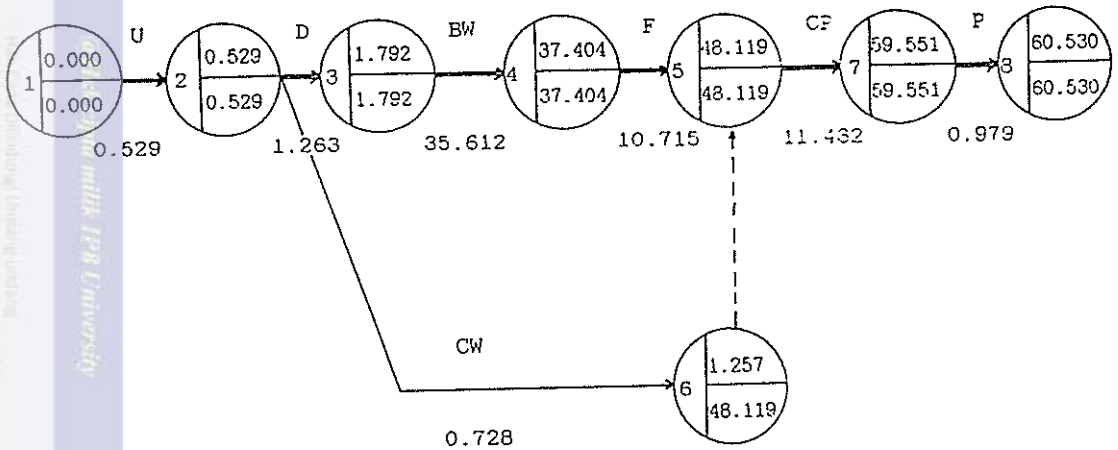
Lama proses untuk pembotolan satu minuman ringan untuk pembotolan lini I dan II pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta sebesar 40 menit sedangkan untuk pembotolan lini III adalah sebesar 60 menit. Nilai ini diperoleh dari wawancara langsung dengan supervisor bagian produksi. Jika dibandingkan antara hasil pengamatan dan perhitungan dengan hasil wawancara maka terdapat perbedaan waktu yaitu sebesar 0.928 menit untuk pembotolan lini I dan II serta 0.530 menit untuk pembotolan lini III. Perbedaan ini sebagian besar disebabkan oleh adanya kerusakan mesin pembotolan yang mengakibatkan kemacetan pembotolan. Perbedaan waktu ini dapat dihilangkan jika sumber daya memadai pada masing-masing lintasan pembotolan yang kritis.

Dari seluruh kegiatan pada proses pembotolan minuman ringan dapat digambarkan model jaringan kerjanya. Model jaringan kerja pada pembotolan lini I dan II (ukuran reguler) disajikan pada Gambar 4 sedangkan model jaringan kerja pada pembotolan lini III disajikan pada Gambar 5.

Semua kegiatan pada proses pembotolan minuman ringan tidak mempunyai tenggang waktu kegiatan. Tenggang waktu kegiatan tersebut merupakan ukuran batas keterlambatan kegiatan. Besarnya tenggang waktu masing-masing kegiatan disajikan pada Tabel 5 untuk lini I dan II serta Tabel 6 untuk lini III.



Gambar 4. Model jaringan kerja pada pembotolan lini I dan II (untuk ukuran reguler) pada PT Djaya Beverages Bottling Company



Gambar 5. Model jaringan kerja pada pembotolan lini III pada PT Djaya Beverages Bottling Company

Pada Tabel 5 dan 6 tersebut ditunjukkan bahwa *Independent Float* (IF) dan *Free Float* (FF) semua kegiatan adalah nol. Hal ini menunjukkan bahwa semua kegiatan dalam pelaksanaannya tidak boleh ada tenggang waktu. Begitu juga pada *Total Float* (TF) semua kegiatan kritis adalah 0. Hal ini menunjukkan bahwa tidak boleh ada keterlambatan (kemacetan) pada semua kegiatan yang kritis sehingga pada setiap kegiatan yang kritis penggunaan tenaga kerja harus memadai dan akan dibahas pada bagian selanjutnya.

Tabel 5. Ketiga Tipe Tenggang Waktu Semua Kegiatan Proses Pembotolan Minuman Ringan pada Lini I dan II

No	Kegiatan	TF (menit)	FF (menit)	IF (menit)
1.	<i>Uncasing</i>	0.000	0.000	0.000
2.	<i>Bottle Washing</i>	0.000	0.000	0.000
3.	<i>Filling</i>	0.000	0.000	0.000
4.	<i>Case Packing</i>	0.000	0.000	0.000
5.	<i>Palletizing</i>	0.000	0.000	0.000
6.	<i>Casing</i>	23.760	0.000	0.000

Tabel 6. Ketiga Tipe Tenggang Waktu Semua Kegiatan Proses Pembotolan Minuman Ringan pada Lini III

No	Kegiatan	TF (menit)	FF (menit)	IF (menit)
1.	<i>Uncasing</i>	0.000	0.000	0.000
2.	<i>Decapping</i>	0.000	0.000	0.000
3.	<i>Bottle Washing</i>	0.000	0.000	0.000
4.	<i>Filling</i>	0.000	0.000	0.000
5.	<i>Case Packing</i>	0.000	0.000	0.000
6.	<i>Case Washing</i>	46.862	0.000	0.000
7.	<i>Palletizing</i>	0.000	0.000	0.000

B. ALOKASI SUMBER DAYA MANUSIA

Pada proses pembotolan minuman ringan membutuhkan alokasi sumber daya manusia yang tepat. Penelitian terhadap sumber daya manusia ini terbatas hanya pada jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada suatu bagian yaitu bagian produksi. Kebutuhan tenaga kerja yang dipakai pada bagian produksi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kebutuhan tenaga kerja pada bagian produksi di PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta

Jenis Pekerja	Tahun					
	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Karyawan Tetap	251	282	294	335	347	418
Karyawan Kontrak	19	17	36	21	77	-

Sumber daya manusia (tenaga kerja) di PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta bekerja dengan 9 shift selama 24 jam penuh yang terbagi ke dalam 3 lini pembotolan, yaitu pembotolan lini I sebanyak 3 shift, pembotolan lini II sebanyak 3 shift dan pembotolan lini III sebanyak 3 shift. Jam kerja yang diberlakukan bagi para pekerja di PT Djaya Beverages Bottling Company adalah 8 jam/hari. Satu shift pada PT Djaya Beverages Bottling Company membutuhkan tenaga kerja sebanyak 35 orang untuk pembotolan lini III, sedangkan untuk pembotolan lini I dan II membutuhkan tenaga kerja sebanyak 30 orang.

Dengan menggunakan tenaga kerja yang tercantum pada Tabel 8 dan 9 dapat mengemas minuman ringan pada pembotolan lini I dan II dalam waktu 40.928 menit dan pada pembotolan lini III dalam waktu 60.530 menit. Dari pengamatan yang dilakukan bahwa dalam jangka waktu tersebut semua pekerja bekerja secara normal kecuali bagian perawatan mesin yang bekerja ekstra mengatasi segala kerusakan yang terjadi selama proses pembotolan berlangsung.



Tabel 8. Jumlah tenaga kerja yang dialokasikan pada pembotolan minuman ringan Lini I dan II untuk Satu Shift di PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta

No	Kegiatan	Jumlah Tenaga Kerja (orang)
1.	Pengangkat Krat	4
2.	Uncasing	2
3.	Pre Inspecting	2
4.	Bottle Washing	4
5.	Inspecting Botol Kosong	4
6.	Optiscaning	1
7.	Filling	1
8.	Carbo Cooling, Dearating, GOB	1
9.	Full Inspecting	4
10.	Case Packing	4
11.	Maintenance	3

Kelangsungan proses pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company tergantung pada bagian perawatan mesin ini sehingga para pekerja harus menyelesaikan pekerjaannya dalam waktu yang cepat (proses pembotolan berjalan dengan lancar). Sedangkan tenaga kerja lain selain maintenance hanya bisa mengoperasikan mesin pembotolan tapi tidak dapat memperbaiki mesin jika mesin pembotolan mengalami kerusakan baik kerusakan kecil maupun kerusakan besar. Apabila suatu mesin pembotolan mengalami kerusakan maka operator dari mesin pembotolan meminta kepada bagian maintenance untuk memperbaikinya. Dengan cara seperti yang telah dijelaskan tersebut dibutuhkan waktu yang cukup lama.



Tabel 9. Jumlah tenaga kerja yang dialokasikan pada pembotolan minuman ringan lini III untuk satu shift di PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta

No	Kegiatan	Jumlah Tenaga Kerja (orang)
1.	Pengangkat Krat	4
2.	Uncasing	3
3.	Pre Inspecting	2
4.	Bottle Washing	4
5.	Decapping	1
6.	Inspecting Botol Kosong	4
7.	Optiscaning	1
8.	Filling	1
9.	Carbo Cooling, Dearating, GOB	1
10.	Case Washing	1
11.	Full Inspecting	4
12.	Case Packing	4
13.	Pallet Loading	2
14.	Maintenance	3

Pengukuran terhadap pemakaian sumber daya manusia dapat ditinjau dengan menggunakan siklus waktu (*Cycle Time/CT*). Pengukuran terhadap sumber daya manusia ini menggunakan volume pembotolan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company dalam sebulannya dan disajikan pada Lampiran 3.

Perhitungan CT dilakukan dari bulan Mei 1993 sampai dengan Desember 1993 dikarenakan pada bulan Mei tersebut PT Djaya Beverages Bottling Company merubah pola pembotolan dari 8 shift menjadi 9 shift sampai sekarang. Contoh perhitungan CT dapat dilihat dibawah ini :

CT untuk bulan Mei, adalah

$$CT_I = \frac{8}{307372 / 26} \times 100\% = 0.08 \%$$

$$CT_{II} = \frac{8}{92799 / 26} \times 100\% = 0.22 \%$$

$$CT_{III} = \frac{8}{256494 / 26} \times 100\% = 0.08 \%$$

Keterangan :

CT_I = Siklus waktu untuk lini I

CT_{II} = Siklus waktu untuk lini II

CT_{III} = Siklus waktu untuk lini III

Perhitungan selanjutnya untuk CT pada bulan berikutnya baik lini I, lini II serta lini III disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil perhitungan CT untuk lini I, II dan III

LINI	MEI (%)	JUN (%)	JUL (%)	AGU (%)	SEP (%)	OKT (%)	NOV (%)	DES (%)
I	0.08	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.07	0.08
II	0.22	0.14	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
III	0.08	0.09	0.09	-	0.09	0.05	0.05	0.05

Dari hasil perhitungan CT yang disajikan pada Tabel 10 yang mendekati angka nol persen berarti pemakaian sumber daya manusia memadai pada setiap kegiatan seperti disajikan pada Tabel 8 dan 9. Namun de-

mikian kegiatan-kegiatan pada lintasan kritis masih mempunyai keterlambatan dari waktu yang diperkirakan. Oleh karena itu nampaknya cukup beralasan jika dilakukan penambahan tenaga kerja khususnya bidang mekanik yang menangani kerusakan mesin pembotolan pada lintasan yang mempunyai *Total Float* bernilai 0 karena pada pekerjaan yang lainnya sudah merata di dalam pengalokasian terhadap tenaga kerja.

Dengan jalur mesin khusus dimana mesin-mesin pembotolan dioperasikan secara terus menerus agar proses pembotolan dapat memenuhi target yang diinginkan oleh perusahaan. Semua ini kelihatannya sangat baik, tetapi belum tentu demikian. Setiap mesin adalah subjek dari kerusakan yang kadang-kadang terjadi karena peralatan menjadi aus atau tidak sesuai lagi (mengalami kerusakan), sehingga mesin harus dihentikan dalam rangka perbaikan mesin.

Seperti telah diuraikan diatas dengan tiga pekerja sebagai maintenance yang menangani kerusakan mesin pembotolan pada masing-masing lini pembotolan harus bekerja dengan cepat dan ekstra dalam memperbaiki mesin yang rusak.

Penambahan tenaga mekanik dimaksudkan untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan mesin pembotolan yang menjadi tulang punggung bagi perusahaan. Pada jalur mesin khusus akan mengalami beberapa kemungkinan

terhadap kerusakan mesin, yaitu mungkin hanya satu mesin yang rusak, mungkin juga dua mesin yang rusak, mungkin juga tiga mesin yang rusak atau sama sekali tidak ada satupun mesin yang rusak pada saat mesin dioperasikan untuk memenuhi target perusahaan. Akan tetapi pada kondisi yang terakhir dimana mesin tidak ada yang rusak pada saat mesin dioperasikan dengan menambal tenaga mekanik yang dimaksudkan untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan akan lebih banyak menganggur daripada bekerjanya.

Pertimbangan lainnya adalah dengan melakukan tindakan yaitu melihat apakah satu pekerja dapat mengerjakan lebih dari satu pekerjaan. Maksudnya adalah penempatan satu pekerja pada satu kegiatan dengan melakukan maksimal dua tugas sekaligus, misalnya pada suatu kegiatan *Decapping* pekerja harus dapat mengoperasikan mesin tersebut dan dapat pula memperbaiki alat tersebut jika mengalami kerusakan. Penempatan tenaga kerja lebih dari satu kegiatan akan mengefisiensikan penggunaan tenaga kerja.

Penempatan tenaga kerja yang benar dilakukan hanya pada lintasan-lintasan yang mempunyai *Total Float* bernilai 0. Kenyataan yang ada di lapangan adalah pekerja hanya dapat melakukan satu tugas tetapi tidak dapat melakukan tugas yang lainnya (tugas perbaikan) sehingga hal ini yang mengakibatkan sedikit terhambatnya proses pembotolan.

Pada jalur mesin khusus (sistem otomatis) tenaga kerja merupakan suatu sumber daya yang dibutuhkan untuk mengontrol mesin-mesin yang ada, dalam arti yang luas bahwa tenaga kerja tidak hanya dapat mengoperasikan mesin yang ada tetapi juga harus dapat memperbaikinya.

C. TINGKAT PENGGUNAAN MESIN

Dalam pembotolan minuman ringan ini memakai mesin-mesin yang serba otomatis pada masing-masing lini pembotolan. Penggunaan mesin ini dilakukan secara terus menerus dalam membotolkan beberapa jenis produk minuman ringan.

Tingkat penggunaan mesin ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu waktu operasi pembotolan, waktu persiapan, waktu perbaikan dan waktu antri. Data mengenai waktu tersebut disajikan pada Lampiran 5.

Waktu operasi pembotolan dipengaruhi oleh banyaknya jumlah hari kerja yaitu 27 hari dalam sebulan dan banyaknya jam berproduksi yaitu 22 jam untuk masing-masing lini pembotolan adalah $27 \times 22 = 594$ jam. Waktu persiapan dipengaruhi oleh banyaknya hari kerja yaitu 27 hari kerja dalam sebulan dan waktu persiapan untuk proses pembotolan yaitu 2 jam serta waktu penggantian untuk persiapan pembotolan yaitu 32 jam dalam sebulannya adalah $27 \times 2 + 32 = 86$ jam. Sedangkan waktu

perbaikan hanya dipengaruhi oleh kerusakan mesin yang terjadi dengan jumlah standar waktu perbaikan dalam sebulan sebesar 41 jam.

Dalam analisa tingkat penggunaan mesin ini, waktu antri diasumsikan nol dengan kondisi jika tingkat penggunaan mesin di bawah tingkat penggunaan mesin yang efektif yaitu sebesar 90% - 100% (Moore dan Hendrick, 1989) maka waktu antri dapat diasumsikan dengan nol sebaliknya jika tingkat penggunaan mesin melebihi tingkat penggunaan mesin yang efektif maka waktu antri tidak dapat diasumsikan.

Analisa penggunaan mesin pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Eur} = \frac{594 - 86 - 41 - 0}{594} \times 100\% = 78.62\%$$

Tingkat penggunaan mesin pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta adalah 78.62% yang berarti tingkat penggunaan mesin berada di bawah tingkat penggunaan mesin yang efektif. Sedangkan penggunaan mesin-mesin pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company dioperasikan pada kondisi 60% - 75% seperti terlampir pada Lampiran 5.

Kenyataan yang ada di lapangan bahwa baru 78.62% mesin-mesin pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company yang digunakan untuk pembotolan mi-

numan ringan dalam arti yang konkret bahwa baru 78.62% mesin dioperasikan dari kondisi yang berkisar antara 60% - 75%. Seharusnya dari kondisi mesin yang dioperasikan sebesar 60% - 75% harus juga dioperasikan sebesar 60% - 75% dalam proses pembotolan minuman ringan.

Dalam analisa ini sebenarnya waktu antri diperhitungkan agar jelas berapa tingkat penggunaan mesin pada PT Djaya Beverages Bottling Company. Waktu antri diasumsikan nol karena pertimbangan kondisi yang diterangkan pada alinea sebelumnya. Sebenarnya dari hasil pengamatan di lapangan terjadi waktu antri tergantung dari kerusakan mesin yang terjadi tetapi hasil wawancara dengan supervisor bagian produksi tidak ada antrian. Dari pertimbangan itu maka waktu antri diasumsikan dengan nol.

Tingkat penggunaan mesin pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta yang berada di bawah tingkat penggunaan mesin yang efektif, ini berarti pengendalian pekerjaan/pengendalian mesin-mesin dan pengendalian tingkat penggunaan peralatan (mesin) masih kurang efisien. Pengendalian pekerjaan ini kembali lagi kepada pengendalian operasi sumber daya manusia yang tersedia pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta.

Tingkat penggunaan mesin pada PT Djaya Beverages Bottling Company, seyogyanya selalu beroperasi

pada tingkat penggunaan mesin antara 90% - 100% atau minimal 90%. Pada kenyataannya, mesin berhenti dari waktu ke waktu akibat adanya kerusakan mesin, adanya *set-up* (menempatkan pada posisinya), adanya pergantian lini pembotolan, dan hubungan yang buruk dengan stasiun kerja sebelumnya merupakan pula penyebab tersendatnya operasi, karena masukan dari stasiun sebelumnya kurang lancar atau sebaliknya. Hal-hal yang telah diuraikan tersebut dapat menurunkan tingkat penggunaan mesin.

Mengatasi hal-hal yang dapat menurunkan tingkat penggunaan mesin tersebut dapat dilakukan dengan membuat rencana pembotolan berdasarkan tingkat mesin dan menghitung kinerja aktual dari mesin pembotolan terutama melalui pemendekan waktu *set-up* yang memberi peningkatan pada penggunaan mesin pembotolan. Penurunan waktu berhentinya mesin dapat juga meningkatkan penggunaan mesin. Pemeliharaan aliran kerja yang lancar dimana material selalu tersedia dimana dibutuhkan, bilamana diperlukan dan dengan jumlah yang sesuai.

Aliran kerja yang optimal diperoleh melalui pengendalian waktu dan kualitas yang tepat. Pengendalian kualitas diperlukan pula karena peniadaan suku cadang yang cacat, secara dratis akan menurunkan waktu berhentinya mesin pembotolan.

D. PERENCANAAN DAN PENJADWALAN PEMBOTOLAN MENURUT PT DJAYA BEVERAGES BOTTLING COMPANY

Dalam pembotolan minuman ringan perlu adanya perencanaan dan penjadwalan pembotolan untuk memenuhi permintaan konsumen. Perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan pada PT Djaya Beverages Bottling Company didasarkan pada penjualan produk-produk yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company.

Perencanaan dan penjadwalan pembotolan yang disusun oleh PPC ini menggunakan sistem pembotolan minimum delapan hari dan maksimum sepuluh hari. Maksud dari sistem pembotolan adalah jika persediaan yang ada di gudang PT Djaya Beverages Bottling Company dan persediaan yang ada di gudang PT Enam Sekawan (yang merupakan bagian dari PT Djaya Beverages Bottling Company) kurang dari minimum delapan hari untuk memenuhi konsumen maka PT Djaya Beverages Bottling Company dengan informasi dari PT Enam Sekawan membotolkan minuman ringan sampai total persediaan baik pada PT Djaya Beverages Bottling Company dan PT Enam Sekawan dapat digunakan untuk minimum delapan hari dan jika persediaan yang ada pada PT Djaya Beverages Bottling Company serta persediaan yang ada pada PT Enam Sekawan melebihi dari delapan hari maka PT Djaya Beverages Bottling Company dapat membotolkan minuman ringan yang

diperlukan jika suatu saat hari jual dari minuman ringan ini lebih rendah dari minimum delapan hari dan tidak perlu membotolkan jika hari jual dari minuman ringan ini lebih besar dari maksimum sepuluh hari.

Sistem pembotolan yang menggunakan minimum delapan hari dan maksimum sepuluh hari diambil dengan dasar pertimbangan sebagai berikut di dalam proses pembotolan minuman ringan di PT Djaya Beverages Bottling Company membutuhkan waktu satu hari penuh. Setelah pembotolan minuman ringan ini selesai maka siap untuk didistribusikan ke seluruh gudang-gudang yang ada baik gudang PT Djaya Beverages Bottling Company dan gudang PT Enam Sekawan.

Perjalanan distribusi ini membutuhkan waktu satu hari. Setelah minuman ringan mencapai gudang-gudang yang ada, minuman ringan tersebut tidak langsung disebarakan kepada dister-dister (penjual minuman ringan) yang ada di Jabotabek. Produk tersebut harus menginap satu hari untuk proses penjadwalan penyebaran produk minuman ringan.

Penyebaran minuman ringan ini kepada para dister-dister yang ada membutuhkan waktu sebanyak lima hari dengan pertimbangan jarak paling jauh yang dapat dilakukan penyebaran oleh PT Enam Sekawan adalah lima hari. Sehingga jika dijumlahkan hari yang dibutuhkan untuk sampai kepada para dister yang ada adalah dela-

pan hari yang dijadikan patokan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company pada tingkat pembotolan yang paling minimum untuk membotolkan minuman ringan. Tingkat pembotolan yang maksimum diambil pada tingkat pembotolan yang aman yaitu 10 hari. PT Djaya Beverages Bottling Company pernah memakai sistem pembotolan dengan tingkat pembotolan minimum enam hari dan maksimum delapan hari.

Dari hasil wawancara dengan tingkat pembotolan minimum enam hari dan maksimum delapan hari baik PT Djaya Beverages Bottling Company dan PT Enam Sekawan kerepotan dalam melakukan pembotolan dan pendistributuran dari minuman ringan ini kepada para dister. Jika ditinjau dari proses perjalanan penyebaran produk minuman ringan ini adanya tenggang waktu pada saat produk ini tiba di gudang.

Tenggang waktu ini dapat mencerminkan adanya suatu penyimpanan dari minuman ringan dan tidak mengefektifkan penjadwalan penyebaran minuman ringan. Proses penyebaran minuman ringan dapat ditutupi dari persediaan yang ada digudang pada saat minuman ringan berada diperjalanan menuju ke gudang yang juga untuk dipasarkan yang membutuhkan waktu sebanyak dua hari. Waktu dua hari diperjalanan dapat diperkecil menjadi satu hari perjalanan dengan maksud agar tidak adanya tenggang waktu lagi. Sehingga pada akhirnya akan

mengefektifkan waktu kerja dan mempercepat proses penyebaran minuman ringan kepada distri yang ada. Jadi sistem pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company dapat dirubah menjadi tingkat pembotolan minimum tujuh hari dan maksimum sembilan hari dengan pertimbangan yang telah diterangkan pada alinea sebelumnya.

Perencanaan dan penjadwalan pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company dilakukan melalui perencanaan tahunan, perencanaan bulanan serta perencanaan dan penjadwalan harian.

Perencanaan tahunan dilakukan biasanya pada bulan Oktober. Perencanaan ini menyusun kebutuhan pembotolan dalam tahun berikutnya dan perencanaan tahunan ini terdiri dari kebutuhan pembotolan untuk 12 bulan dan dari kebutuhan pembotolan perbulannya dapat diketahui kebutuhan pembotolan setiap harinya. Dari kebutuhan perhari ini yang menjadi acuan dalam membotolkan minuman ringan untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

Sebagai contoh biasanya PT Djaya Beverages Bottling Company mendapat informasi penjualan minuman ringan Coca-cola 6.5 tahun 1993 dari PT Enam Sekawan sebesar 2,076,040 (dalam satuan krat) seperti disajikan pada Lampiran 4. Dari nilai tersebut yang menjadi acuan untuk perencanaan pembotolan tahun berikutnya.

Nilai yang berjumlah 2,076,040 dibagi dua belas untuk mendapatkan kebutuhan pembotolan setiap bulannya sebesar 173,003.

Perencanaan bulanan yang dilakukan untuk membotolkan minuman ringan didasarkan pada penjualan minuman ringan dalam sebulannya yang diperoleh dari PT Enam Sekawan. Perencanaan bulanan yang dilakukan oleh bagian PPC dilakukan seminggu sebelum perencanaan tersebut digunakan untuk bulan selanjutnya. Perencanaan bulanan ini menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PB = (HK + L_{min} - L_{DBBC} - L_{ESKA}) \times Sales$$

Keterangan :

- PB = Perencanaan bulanan
- HK = Hari kerja dalam sebulan
- L_{min} = Tingkat pembotolan minimum yaitu 8 hari
- L_{DBBC} = Tingkat persediaan produk yang ada di gudang PT Djaya Beverages Bottling Company
- L_{ESKA} = Tingkat persediaan produk yang ada di gudang PT Enam Sekawan
- Sales = Banyaknya produk yang terjual di pasaran

Model perencanaan pembotolan bulanan disajikan pada Lampiran 6. Perencanaan yang dibuat ini berdasarkan level persediaan yang ada pada masing-masing

gudang baik pada PT Djaya Beverages Bottling Company dan PT Enam Sekawan. Perencanaan bulanan yang dilakukan dengan menggunakan rumus seperti yang telah dijelaskan pada alinea sebelumnya sudah menambahkan perencanaan pembotolan sebesar 25% dari penjualannya.

Pengambilan keputusan pada perencanaan bulanan ini tergantung pada produk yang diminati oleh konsumen (pangsa pasar) dan level yang rendah. Sebagai contoh pada Lampiran 6 terdapat kebutuhan pembotolan yang minimum dan kebutuhan pembotolan yang maksimum yang sudah dilakukan perhitungan kebutuhan pembotolan untuk sebulannya.

Dari Lampiran 6 diambil dua buah contoh, yaitu kebutuhan pembotolan Coca-cola ukuran 6.5 oz yang paling minimum adalah 158,021 (dalam satuan krat) dan yang paling maksimum sebesar 170,863 dengan tingkat persediaan barang pada PT Djaya Beverages Bottling Company dan PT Enam Sekawan berjumlah 10.39 yang masih berada di atas level yang minimum dan maksimum. Sedangkan untuk Fanta Orange ukuran 8 oz kebutuhan pembotolan minimum sebesar 5,115 dan kebutuhan pembotolan yang maksimum sebesar 5,481 dengan tingkat persediaan barang pada PT Djaya Beverages Bottling Company dan PT Enam Sekawan berjumlah 7.05 yang berada di bawah level yang minimum dan maksimum.

Seharusnya dari kondisi tersebut Fanta Orange 8 oz yang harus dibotolkan tetapi karena pangsa pasar antara Coca-cola 6 oz lebih besar dari Fanta Orange 8 oz maka Coca-cola 6 oz yang harus dibotolkan terlebih dahulu.

Sedangkan perencanaan harian pada PT Djaya Beverages Bottling Company hampir sama prosedur pengambilan keputusan dengan perencanaan bulanan tetapi perencanaan harian dipengaruhi oleh PT Enam sekawan dalam membotolkan minuman ringan yang tingkatnya di bawah minimum delapan hari. Karena PT Enam Sekawan yang memegang ujung tombak perusahaan sebagai distributor dari minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company dengan secara langsung mengetahui kebutuhan konsumen akan minuman ringan ini.

Dari keadaan tersebut PT Enam Sekawan meminta kepada PT Djaya Beverages Bottling Company untuk membotolkan minuman ringan guna memenuhi keinginan konsumen akan minuman ringan tersebut sedangkan PT Enam Sekawan sendiri tidak mengetahui kesanggupan dan kemampuan dari PT Djaya Beverages Bottling Company.

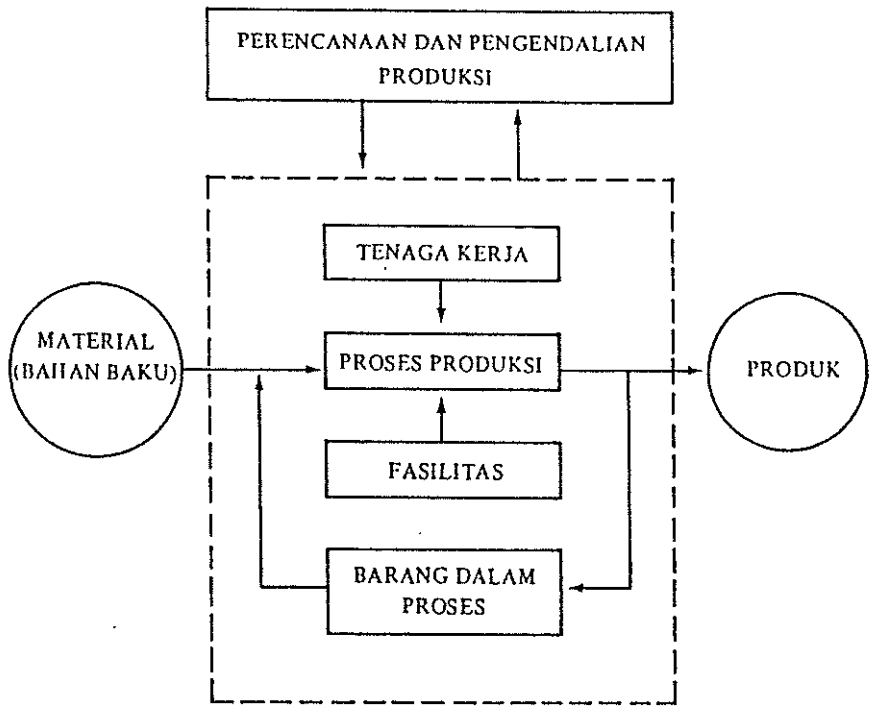
Di sini peran PT Enam Sekawan sebagai distributor minuman ringan hampir menyamai dengan peran PT Djaya Beverages Bottling Company sebagai perusahaan yang menghasilkan minuman ringan. Pada pokoknya PT Djaya Beverages Bottling Company yang harus memutus-

kan untuk membotolkan minuman ringan karena PT Djaya Beverages Bottling Company yang mengetahui mutlak keadaan material, kondisi dan kapasitas mesin, pengendalian pembotolan dan pengalokasian kerja.

Suatu perencanaan dan penjadwalan pembotolan dapat dilakukan dengan memperhatikan tiga aspek, yaitu bahan baku, tenaga kerja, fasilitas (Nugroho, 1985). Bahan baku merupakan komponen inti yang menjadi obyek aktivitas pembotolan. Sedangkan tenaga kerja dan fasilitas pembotolan merupakan sarana yang dipergunakan untuk melaksanakan aktivitas tersebut. Hubungan ketiga aspek yang mempengaruhi perencanaan dan penjadwalan pembotolan disajikan pada Gambar 6.

Perencanaan pembotolan yang telah dibuat tidak dapat dilaksanakan jika tidak dijadwalkan. Peranan penjadwalan pembotolan amat penting bagi perusahaan guna menjalankan perencanaan yang telah dibuat. Penjadwalan pembotolan yang tepat dapat memenuhi target perusahaan yang diinginkan.

Perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan berhubungan erat dengan kemampuan dan kesiapan dari PT Djaya Beverages Bottling Company bukannya kepada PT Enam Sekawan. Sedangkan PT Enam Sekawan terbatas hanya pada pendistribusian minuman ringan dan memberikan laporan penjualan baik dalam tahunan, bulanan dan harian.



Gambar 6. Unsur-unsur yang mempengaruhi perencanaan dan penjadwalan pembotolan (Nugroho, 1985).

Memang perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan harus berawal pada hasil perhitungan jumlah penjualan yang dilakukan oleh PT Enam Sekawan dari hasil survai pasar yang nantinya digunakan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company untuk membotolkan minuman ringan. Tanpa mengkaitkan keduanya dikhawatirkan tingkat pembotolan akan berlebihan ataupun kekurangan. Disini terlihat bahwa dalam proses perencanaan dan penjadwalan pembotolan dituntut adanya kerja sama yang baik antara bagian pemasaran dan bagian produksi.

Perencanaan dan penjadwalan pembotolan yang dilakukan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company adalah perencanaan untuk pemenuhan konsumen dan pembotolan untuk persediaan sehingga perencanaan pembotolan yang dilakukan selalu lebih besar dari penjualan yang ada.

Perencanaan dan penjadwalan pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company selalu memperhitungkan keseimbangan optimal antara jumlah penjualan, pembotolan dan persediaan. Dengan menjaga keseimbangan yang optimal di dalam menyusun perencanaan dan penjadwalan memberikan pengaruh yang baik terhadap aspek laba bagi perusahaan. Dan dari kenyataan tersebut terjalin hubungan yang harmonis antara pengelola penjualan, pengelola pembotolan dan pengelola persediaan.

Penjadwalan pembotolan minuman ringan yang disusun oleh PT Djaya Beverages Bottling Company didasarkan pada kemampuan mesin-mesin pembotolan yang ada di PT Djaya Beverages Bottling Company seperti disajikan pada Lampiran 5.

Pada lini pembotolan I dijadwalkan untuk membotolkan minuman ringan, yaitu Coca-cola ukuran 6.5 oz dan Sprite ukuran 7 oz. Lini pembotolan II dijadwalkan untuk membotolkan minuman Coca-cola ukuran 10 oz, Fanta Strawberry ukuran 10 oz, Fanta Soda Water 10 oz

dan Sprite ukuran 10 oz. Sedangkan pada lini pembotolan III dijadwalkan untuk membotolkan minuman ringan dengan ukuran reguler, yaitu Fanta Strawberry 8 oz, Fanta Grape 8 oz, Fanta Orange 8 oz, Fanta Root Beer 8 oz, dan Fanta Fruit Punch 8 oz. Sedangkan untuk minuman ringan dengan ukuran satu liter, yaitu Coca-cola, Fanta Strawberry, Fanta Grape, Fanta Orange, Fanta Fruit Punch, Sprite.

Dari hasil wawancara kemampuan mesin-mesin pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company yang digunakan untuk penjadwalan pembotolan minuman ringan adalah lini pembotolan I mempunyai kemampuan berproduksi sebanyak 18,000 peti dengan kapasitas mesin sebesar 500 botol per menit, lini pembotolan II mempunyai kemampuan berproduksi sebanyak 15,000 peti dengan kapasitas mesin 500 botol per menit dan lini pembotolan III mempunyai kemampuan berproduksi sebesar 22,000 peti dengan kapasitas mesin 800 botol per menit untuk ukuran reguler dan dengan kapasitas mesin 350 botol per menit untuk ukuran satu liter. Semua mesin dapat digunakan untuk berbagai jenis ukuran botol.

Proses penjadwalan pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company hampir sama dengan proses perencanaan pembotolan harian. Penjadwalan minuman ringan yang dilakukan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company didasarkan pada pangsa pasar, tingkat (level)

pembotolan, bahan baku (botol), dan kapasitas mesin. Seperti pada perencanaan pembotolan harian, penjadwalan pembotolan juga dipengaruhi oleh PT Enam Sekawan. sebagai contoh tiap hari biasanya PT Djaya Beverages Bottling Company mendapatkan informasi tentang tingkat (level) penjualan dari PT Enam Sekawan.

Dari informasi tersebut PT Enam Sekawan langsung menjadwalkan apa yang harus dibotolkan, misalnya dari keterangan yang diberikan secara langsung bahwa daftar tingkat (level) penjualan minuman ringan beragam (untuk bulan Januari 1994), yaitu level penjualan minuman Coca-cola ukuran 6.5 oz tinggal empat hari, level penjualan minuman Fanta Strawberry ukuran 8 oz tinggal empat hari, dan level penjualan minuman Coca-cola satu liter tinggal enam hari. Sedangkan level penjualan minuman ringan yang lainnya berada di atas tingkat pembotolan yang minimum.

Dari keterangan bahwa PT Enam Sekawan sudah langsung menjadwalkan pembotolan minuman ringan, yaitu Coca-cola 6.5 oz dan Fanta Strawberry 8 oz tapi Coca-cola satu liter tidak dijadwalkan karena minuman Coca-cola satu liter belum pada keadaan yang kritis. Keadaan kritis yang terjadi pada PT Djaya Beverages Bottling Company jika level penjualan lebih besar dari level persediaan. Seharusnya Coca-cola satu liter juga dibotolkan. Di sini peran PT Djaya Beverages Bottling

Company yang harus menjadwalkan pembotolan minuman ringan bukan PT Enam Sekawan.

Dari keterangan tersebut bahwa sistem pembotolan dengan tingkat pembotolan minimum delapan hari dan maksimum sepuluh hari sudah tidak efektif lagi.

Penjadwalan pembotolan minuman ringan pada PT Djaya Beverages Bottling Company sebanyak 17 minuman ringan yang harus dijadwalkan dengan pergantian pembotolan sebanyak 13 kali yang membutuhkan waktu sebanyak 32 jam dalam sebulannya (standar dari PT Djaya Beverages Bottling Company) seperti terlampir pada Lampiran 5. Dari hasil wawancara setiap penjadwalan pembotolan membutuhkan waktu persiapan (*set-up*) pembotolan sebanyak 52 jam sebulannya (standar dari PT Djaya Beverages Bottling Company).

Hal ini memberikan tenggang waktu pembotolan antara 1.5 - 2.5 jam setiap pergantian pembotolan. Tenggang waktu yang paling lama untuk proses pergantian minuman ringan ini jika semua minuman ringan selain Coca-cola beralih ke minuman Coca-cola. Pengendalian jadwal pembotolan yang baik adalah memendekkan tenggang waktu dan mempersingkat periode penyerahan produk (Ogawa, 1984). Pemendekkan tenggang waktu dapat dilakukan jika pergantian pembotolan dapat diperkecil.

Memperkecil pergantian pembotolan dapat dilakukan pada saat PT Djaya Beverages Bottling Company membotolkan minuman Coca-cola, yaitu Coca-cola 6.5 oz, Coca-cola 10 oz dan Coca-cola satu liter dibotolkan sekaligus pada satu lini pembotolan begitu juga untuk minuman ringan yang lainnya. Jika untuk membotolkan minuman ringan yang sama rasanya dan lebih dari satu ukuran maka tempatkan pada satu lini pembotolan yang sanggup membotolkannya. Jika dalam membotolkan minuman ringan yang ada hanya satu rasa dan hanya satu ukuran maka dapat ditempatkan pada masing-masing lini pembotolan dengan pertimbangan pembotolan selanjutnya.

Sebagai contoh PT Djaya Beverages Bottling Company misalnya membotolkan Coca-cola 6.5 oz, Sprite 7 oz dan Fanta Strawberry 8 oz dengan kondisi keesokannya harus dibotolkan Coca-cola 10 oz, Sprite 10 oz dan Coca-cola satu liter. Sedangkan semua jenis minuman Fanta tidak dibotolkan.

Untuk membotolkan Coca-cola 6.5 oz, Coca-cola 10 oz dan Coca-cola satu liter ditempatkan pada satu lini pembotolan yaitu pembotolan lini III dan untuk membotolkan Sprite 7 oz dan Sprite 10 oz ditempatkan pada pembotolan lini II sedangkan Fanta Strawberry 8 oz dapat ditempatkan pada pembotolan lini I. Dengan cara tersebut pergantian pembotolan dapat diperkecil.

Jika dalam membotolkan minuman ringan beragam baik dari segi rasa dan ukuran botol maka digunakan seperti yang sudah biasa dijadwalkan. Semua ini tergantung pada level pembotolan yang terjadi.

Seperti yang telah dijelaskan bahwa perencanaan dan penjadwalan pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company selalu lebih besar dari penjualan produk minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company.

Dari hasil wawancara dengan bagian PPC bahwa perencanaan dan penjadwalan pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company hanya boleh dilakukan penambahan pembotolan sebesar 25% dari penjualan yang terjadi. Perencanaan pembotolan yang ditambahkan sebesar 25% dari penjualan dimaksudkan untuk mengantisipasi adanya ledakan penjualan dan untuk digunakan sendiri.

Analisa perencanaan pembotolan terhadap penjualan pembotolan minuman ringan memakai metode *Smoothing* baik dalam bentuk grafik perencanaan terhadap penjualan dan juga melalui perhitungan perencanaan pembotolan terhadap penjualan yang terjadi. Metode *Smoothing* yang dilakukan memakai beberapa data baik data yang diperoleh melalui perhitungan, yaitu data perencanaan bulanan pembotolan minuman ringan tahun 1991, 1992 dan 1993, sedangkan data yang sudah ada

adalah data mengenai penjualan pembotolan minuman ringan tahun 1991, 1992 dan 1993. Perencanaan pembotolan bulanan dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang telah diterangkan pada alinea sebelumnya dengan memperhitungkan level persediaan yang terjadi.

Dari hasil wawancara dengan bagian PPC bahwa perhitungan perencanaan pembotolan bulanan dapat juga dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$PB = S + S \times 25\%$$

Keterangan :

PB = Perencanaan pembotolan bulanan

S = Penjualan yang terjadi dalam sebulan

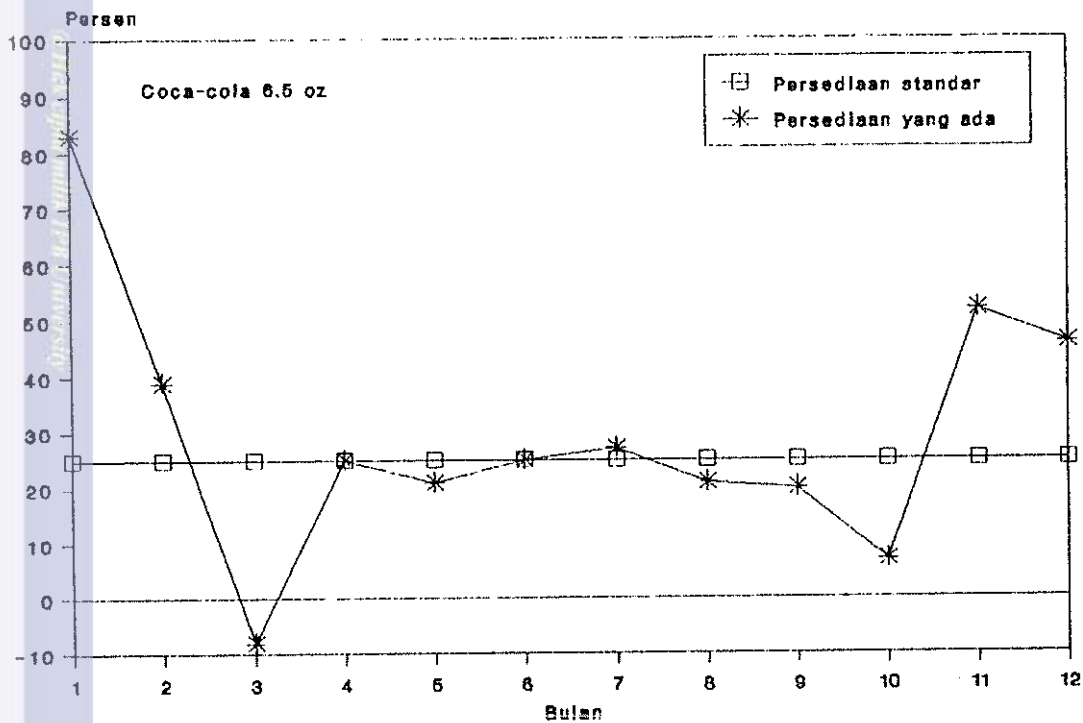
Hasil perhitungan perencanaan pembotolan tahun 1991, 1992 dan 1993 disajikan pada Lampiran 10 - 12. Data penjualan minuman ringan tahun 1991, 1992 dan 1993 disajikan pada Lampiran 7 - 9.

Analisa *Smoothing* yang dilakukan melalui grafik dan perhitungan perencanaan pembotolan terhadap hasil penjualan minuman ringan tahun 1991, 1992 dan 1993 untuk berbagai jenis minuman ringan yang dibotolkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company menunjukkan adanya suatu pola kejadian (tingkah laku) dari pembotolan minuman ringan ini. Seperti ditunjukkan pada grafik dan hasil perhitungan dengan analisa *Smoothing* yang disajikan pada Gambar 7 sampai 21 dan Tabel 11 sampai 25.

Analisa perencanaan pembotolan untuk minuman Coca-cola 6.5 oz, Sprite 7 oz, Sprite 10 oz, Fanta Orange 8 oz, Fanta Grape 8 oz, Fanta Strawberry 10 oz, Fanta Fruit Punch 8 oz, Fanta Strawberry 8 oz yang disajikan pada Tabel 11 sampai 18 dan Gambar 7 sampai 14 menunjukkan bahwa perencanaan pembotolan dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember berfluktuasi.

Perencanaan pembotolan yang mengakibatkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan terjadi pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Nopember, dan Desember.

Perencanaan pembotolan yang efektif terjadi pada bulan Oktober saja yang mempunyai fluktuasi yang kecil terhadap penjualan sehingga penambahan pembotolan sebesar 25% dari penjualan cukup berarti bagi perencanaan pembotolan yang disusun. Sedangkan pada bulan Maret perencanaan pembotolan yang disusun tidak efektif karena perencanaan pembotolan yang dibuat tidak mempertimbangkan pola tingkah laku yang terjadi.

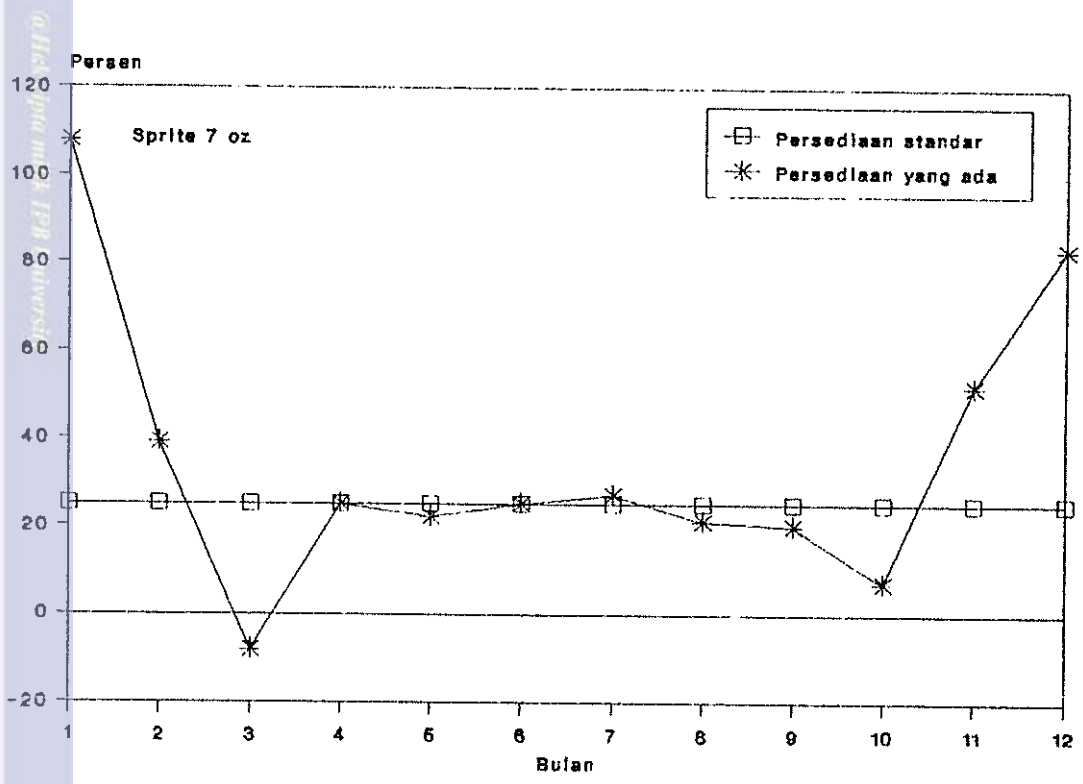


Gambar 7. Grafik perencanaan pembotolan minuman Co-ca-cola 6.5 oz.

Tabel 11. Analisa Smoothing untuk minuman ringan Co-ca-cola 6.5 oz.

Coca-cola 6.5 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	271125	185000	166125	225250	225500	232250	232750	229750	236500	246500	288000	236875
Penjualan Produksi	148000	132900	180200	180400	185800	186200	183800	189200	197200	230400	189500	162600
Kesalahan Perencanaan	123125	52100	-14075	44850	39700	46050	48950	40550	39300	16100	98500	74275
Persentase Kesalahan	83	39	8	25	21	25	27	21	20	7	52	45
U-Theil	1.916412											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1973

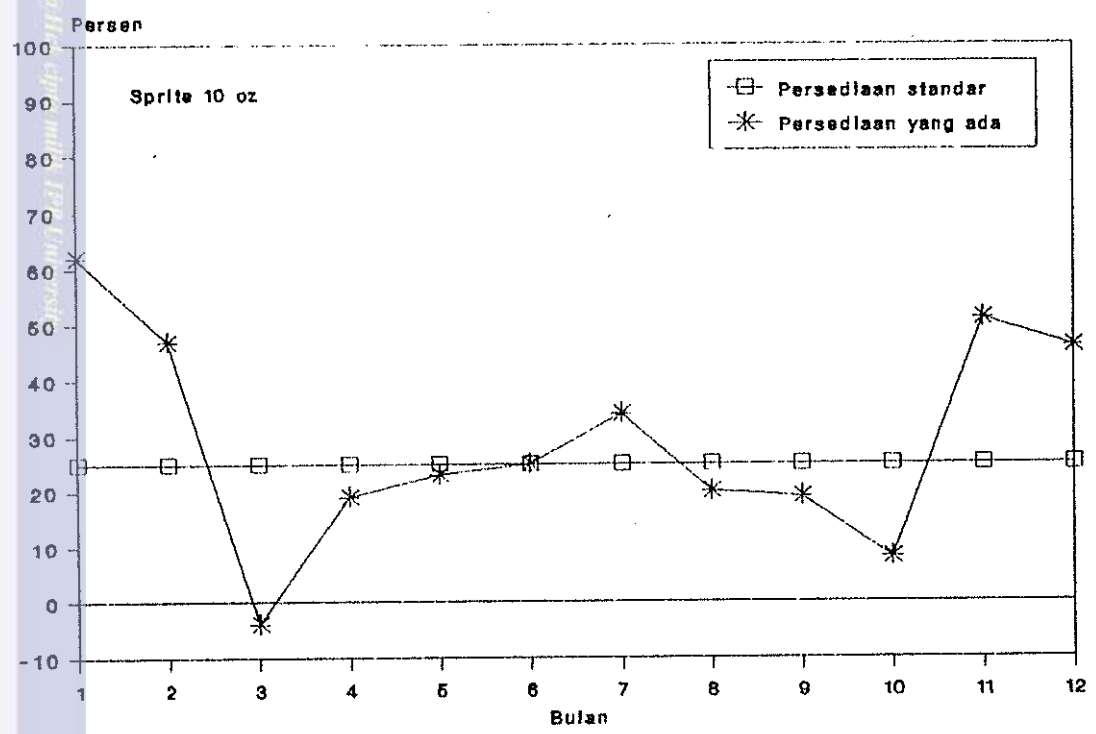


Gambar 8. Grafik perencanaan pembotolan minuman Sprite 7 oz

Tabel 12. Analisa *Smoothing* untuk minuman ringan Sprite 7 oz

Sprite 7 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	178750	107500	96500	131000	131125	134875	135250	133500	137375	143125	167375	173500
Penjualan Produksi	86000	77200	104800	104900	107900	108200	106800	109900	114500	133900	110000	94600
Kesalahan Perencanaan	92750	30300	-8300	26100	23225	26675	28450	23600	22875	9225	57375	78900
Persentase Kesalahan	108	39	8	25	22	25	27	21	20	7	52	85
U-Theil	2.299140											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

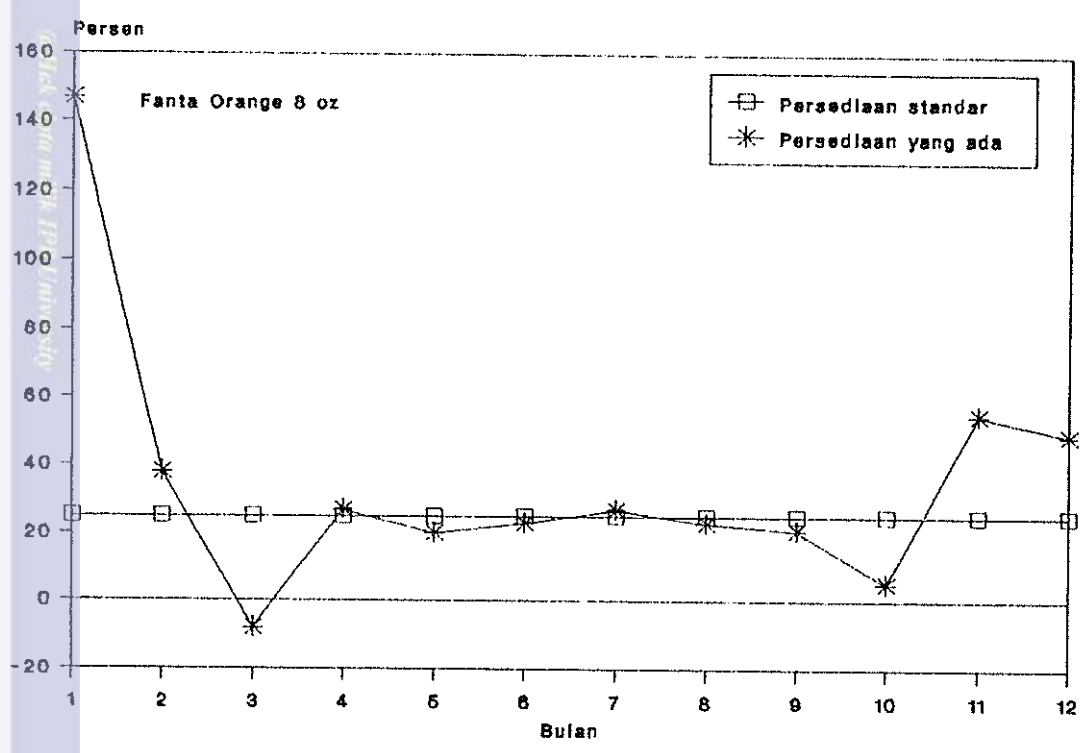


Gambar 9. Grafik perencanaan pembotolan minuman Sprite 10 oz

Tabel 13. Analisa *smoothing* untuk minuman ringan Sprite 10 oz

Sprite 10 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	251875	194250	165250	214750	225125	229125	229250	214375	223625	234375	271000	224000
Penjualan Produksi	155400	132200	171800	180100	183300	183400	171500	178900	187500	216800	179200	153900
Kesalahan Perencanaan	96475	62050	-6550	34650	41825	45725	57750	35475	36125	17575	91800	70200
Persentase Kesalahan	62	47	4	19	23	25	34	20	19	8	51	46
U-Theil	2.065262											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

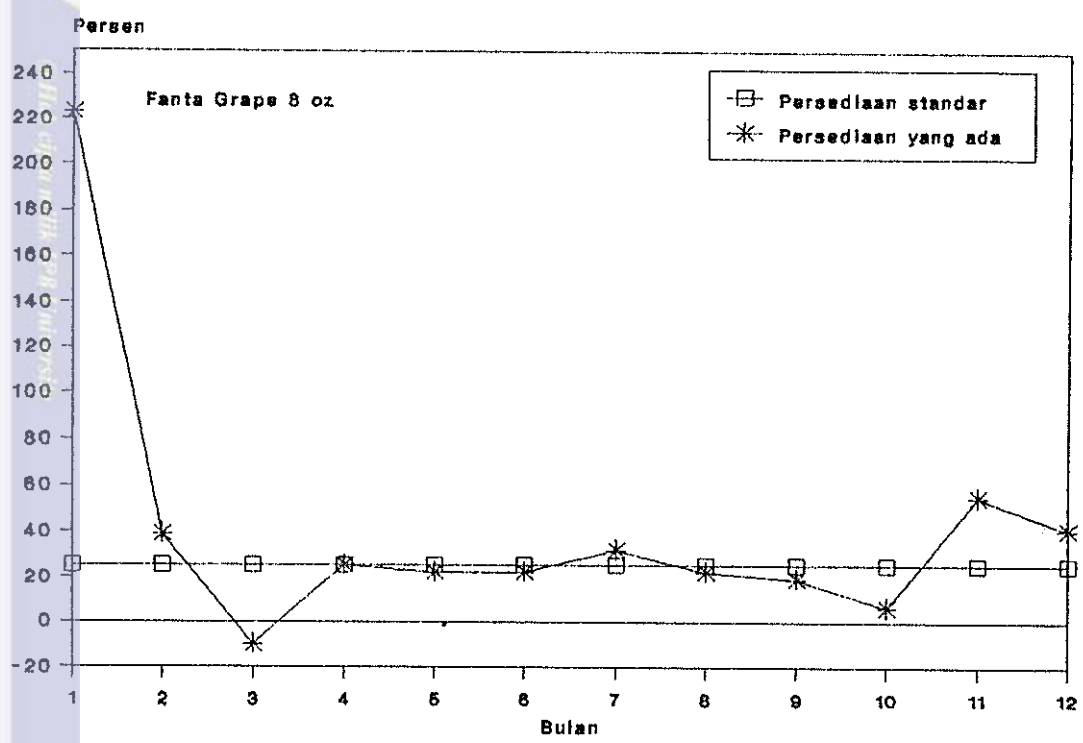


Gambar 10. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Orange 8 oz

Tabel 14. Analisa *smoothing* untuk minuman ringan Fanta Orange 8 oz

Fanta Orange 8 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	10625	5375	4875	6625	6500	6750	6875	6750	6875	7125	8500	6875
Penjualan Produksi	4300	3900	5300	5200	5400	5500	5400	5500	5700	6800	5500	4600
Kesalahan Perencanaan	6325	1475	-425	1425	1100	1250	1475	1250	1175	325	3000	2275
Persentase Kesalahan	147	38	8	27	20	23	27	23	21	5	55	49
U-Theil	1.862414											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

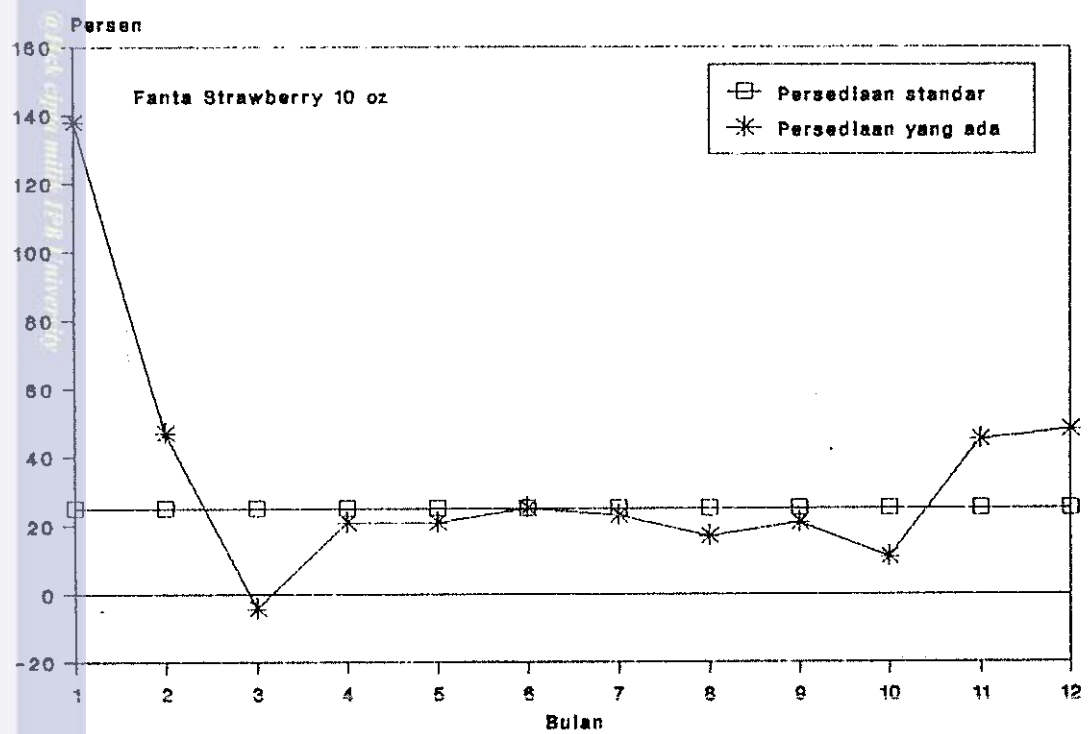


Gambar 11. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Grape 8 oz

Tabel 15. Analisa *smoothing* untuk minuman ringan Fanta Grape 8 oz

Fanta Grape 8 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	9375	3625	3250	4500	4500	4625	4750	4500	4625	4875	5750	4500
Penjualan Produksi	2900	2600	3600	3600	3700	3800	3600	3700	3900	4600	3700	3200
Kesalahan Perencanaan	6475	1025	-350	900	800	825	1150	800	725	275	2050	1300
Persentase Kesalahan	223	39	10	25	22	22	32	22	19	6	55	41
U-Theil	1.782171											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

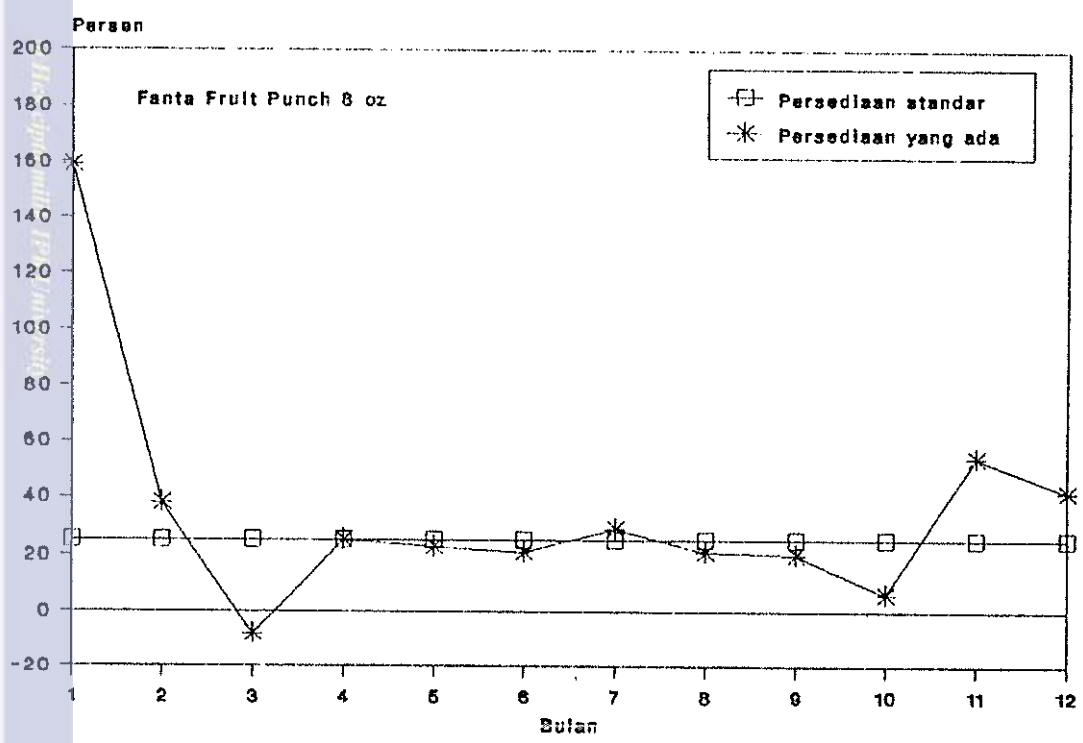


Gambar 12. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Strawberry 10 oz

Tabel 16. Analisa *Smoothing* untuk minuman ringan Fanta Strawberry 10 oz

Fanta Strawberry 10 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	6438	3375	2875	3750	3875	4000	4000	3750	4000	4125	4625	4000
Penjualan Produksi	2700	2300	3000	3100	3200	3200	3000	3200	3300	3700	3200	2700
Kesalahan Perencanaan	3738	1075	-125	650	675	800	1000	550	700	425	1425	1300
Persentase Kesalahan	138	47	4	21	21	25	33	17	21	11	45	48
U-Theil	2.123894											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

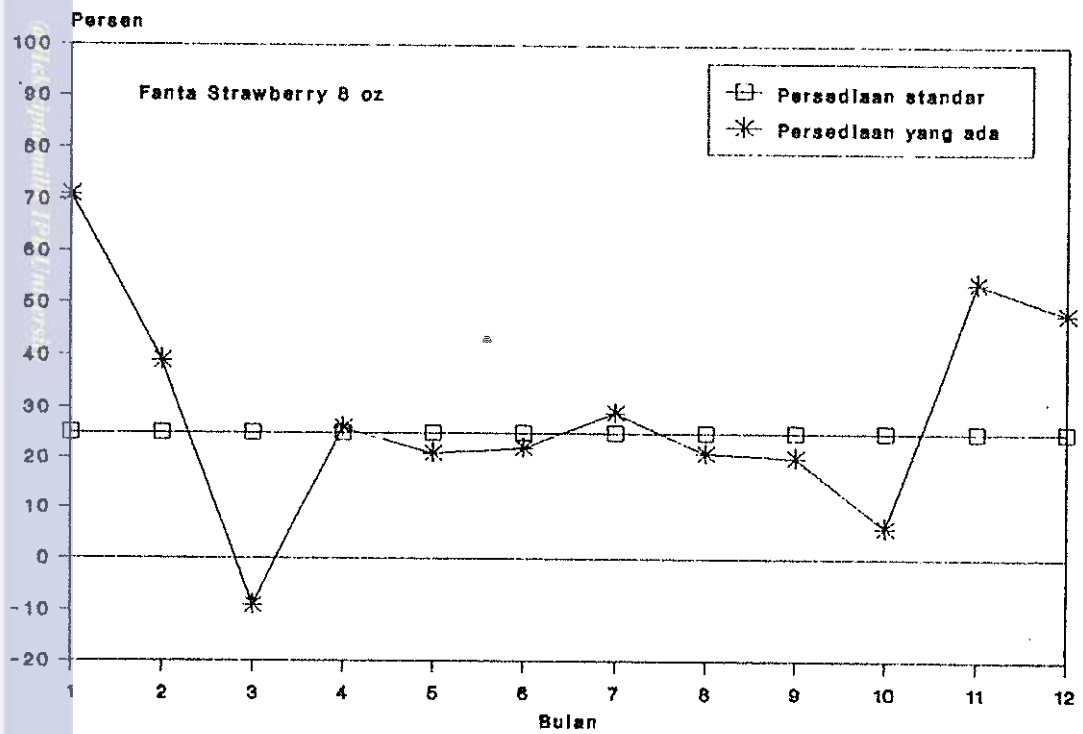


Gambar 13. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Fruit Punch 8 oz

Tabel 17. Analisa *Smoothing* untuk minuman ringan Fanta Fruit Punch 8 oz

Fanta Fruit Punch 8 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	13750	6625	6000	8125	8125	8250	8500	8250	6500	8875	10500	8500
Penjualan Produksi	5300	4800	6500	6500	6600	6800	6600	6800	7100	8400	6800	6000
Kesalahan Perencanaan	8450	1825	-500	1625	1525	1450	1900	1450	1400	475	3700	2500
Persentase Kesalahan	159	38	8	25	23	21	29	21	20	6	54	42
U-Theil	1.891801											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993



Gambar 14. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Strawberry 8 oz

Tabel 18. Analisa *Smoothing* untuk minuman ringan Fanta Strawberry 8 oz

Fanta Strawberry 8 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	262500	192000	172250	235500	232750	239875	245000	236625	244625	254750	301250	244125
Penjualan Produksi	153600	137800	188400	186200	191900	196000	189300	195700	203800	241000	195300	165200
Kesalahan Perencanaan	108900	54200	-16150	49300	40850	43875	55700	40925	40825	13750	105950	78925
Persentase Kesalahan	71	39	9	26	21	22	29	21	20	6	54	48
U-Theil	1.854638											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

Analisa perencanaan pembotolan minuman Coca-cola 1 lt, Fanta Strawberry 1 lt, Sprite 1 lt yang disajikan pada Tabel 19, 20 dan 21 serta Gambar 15, 16 dan 17 menunjukkan bahwa perencanaan pembotolan dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember berfluktuasi.

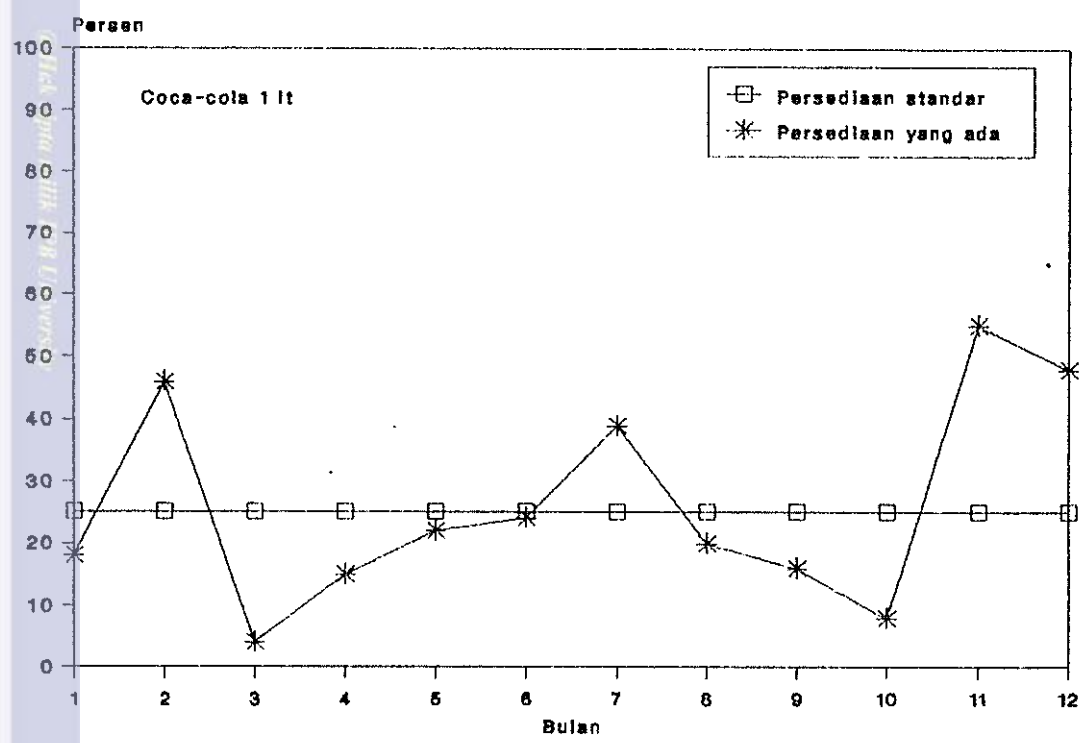
Perencanaan pembotolan yang mengakibatkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan terjadi pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Nopember, dan Desember.

Perencanaan pembotolan yang efektif terjadi pada bulan Oktober dan Maret yang mempunyai fluktuasi yang kecil terhadap penjualan sehingga penambahan pembotolan sebesar 25% dari penjualan cukup berarti bagi perencanaan pembotolan yang disusun. Walaupun pada bulan Maret penyimpangan yang dilakukan terhadap perencanaan pembotolan berada pada batas yang kritis.

Tabel 19. Analisa *Smoothing* untuk minuman ringan Coca-cola 1 lt

Coca-cola 1 lt	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
Perencanaan Produksi	102625	109125	93250	112375	122125	125125	126500	113875	118625	127375	148000	119000
Penjualan Produksi	87300	74600	89900	97700	100100	101200	91100	94900	101900	118400	95200	80600
Kesalahan Perencanaan	15325	34525	3350	14675	22025	23925	35400	18975	16725	8975	52800	38400
Persentase Kesalahan	18	46	4	15	22	24	39	20	16	8	55	48
U-Theil	2.204694											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

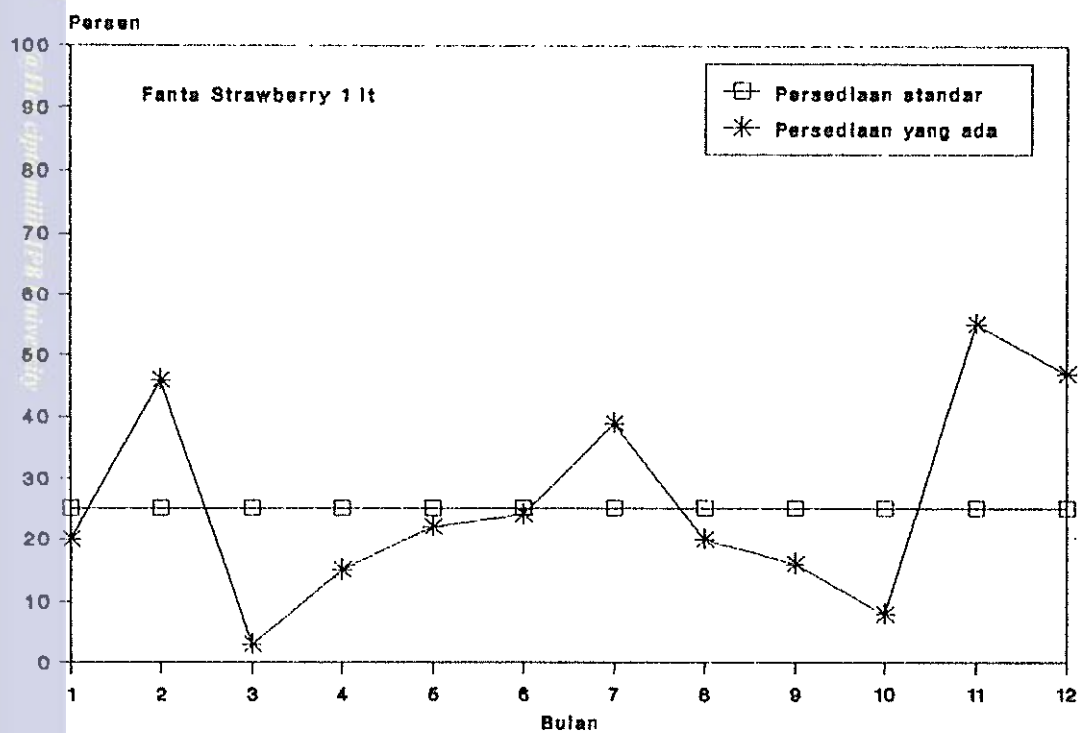


Gambar 15. Grafik perencanaan pembotolan minuman Coca-cola 1 lt

Tabel 20. Analisa *Smoothing* untuk minuman ringan Fanta Strawberry 1 lt

Fanta Strawberry 1 lt	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	44625	46375	39625	47875	52000	53375	54000	48500	50625	54375	63000	50750
Penjualan Produksi	37100	31700	38300	41600	42700	43200	38800	40500	43500	50400	40600	34500
Kesalahan Perencanaan	7525	14675	1325	6275	9300	10175	15200	8000	7125	3975	22400	16250
Persentase Kesalahan U-Theil	20	46	3	15	22	24	39	20	16	8	55	47
	2.203539											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

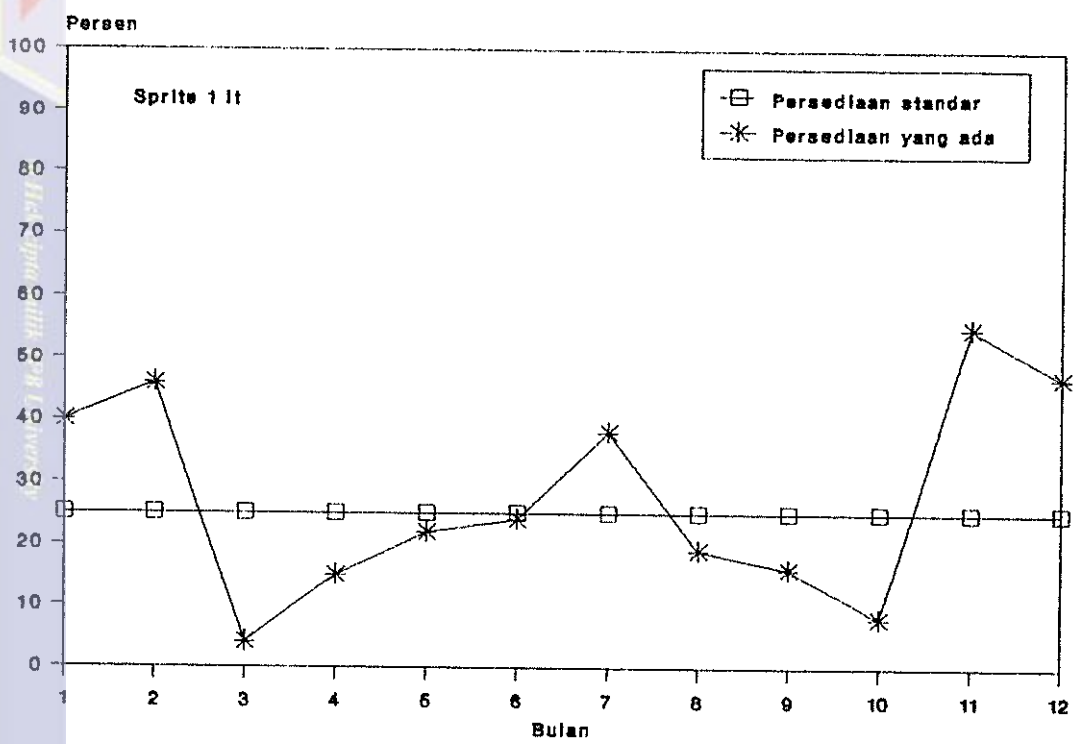


Gambar 16. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Strawberry 1 lt

Tabel 21. Analisa *Smoothing* untuk minuman ringan Sprite 1 lt

Sprite 1 lt	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	52250	46750	40000	48125	52250	53625	54000	48500	50625	54625	63250	51125
Penjualan Produksi	37400	32000	38500	41800	42900	43400	39000	40800	43700	50800	40900	34700
Kesalahan Perencanaan	14850	14750	1500	6325	9350	10225	15000	7700	6925	4025	22350	16425
Persentase Kesalahan	40	46	4	15	22	24	38	19	16	8	55	47
U-Theil	2.212155											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993



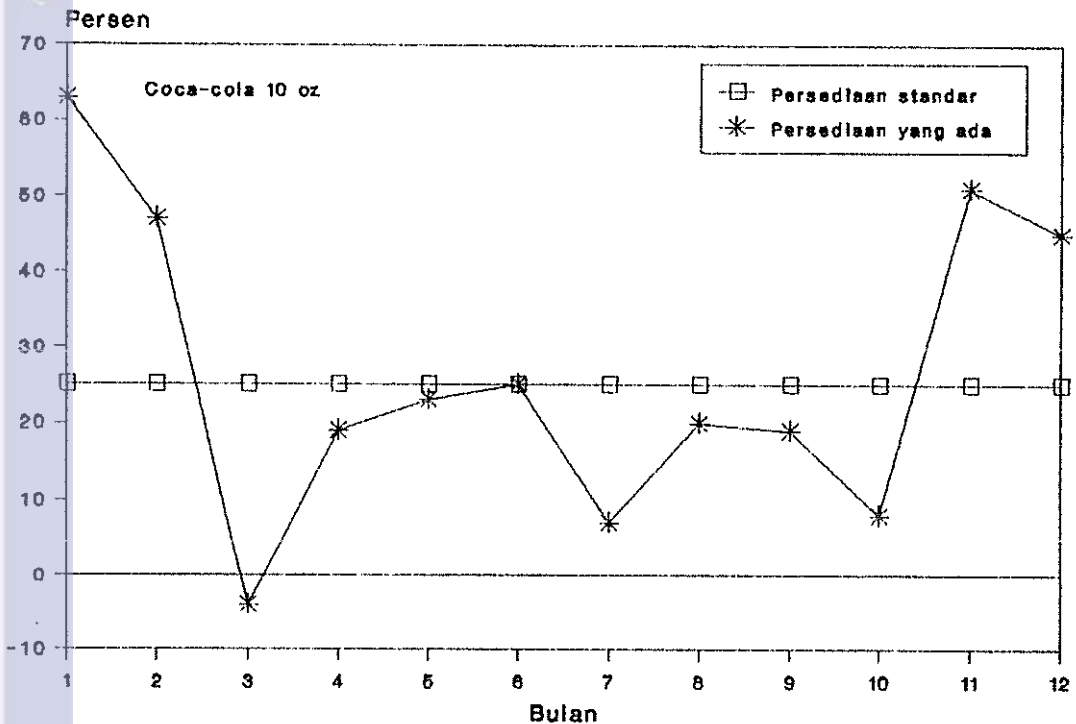
Gambar 17. Grafik perencanaan pembotolan minuman Sprite 1 lt

Analisa perencanaan pembotolan minuman Coca-cola 10 oz yang disajikan pada Tabel 22 dan Gambar 18 menunjukkan bahwa perencanaan pembotolan minuman Coca-Cola 10 oz dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember berfluktuasi.

Perencanaan pembotolan yang mengakibatkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan terjadi pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Agustus, September, Nopember, dan Desember.

Perencanaan pembotolan minuman Coca-cola 10 oz yang efektif terjadi pada bulan Oktober dan Juli yang mempunyai fluktuasi yang kecil terhadap penjualan se-

hingga penambahan pembotolan sebesar 25% dari penjualan cukup berarti bagi perencanaan pembotolan yang disusun. Sedangkan pada bulan Maret perencanaan pembotolan yang disusun tidak efektif karena perencanaan pembotolan yang dibuat tidak mempertimbangkan pola tingkah laku yang terjadi.



Gambar 18. Grafik perencanaan pembotolan minuman Co-ca-cola 10 oz.

Analisa perencanaan pembotolan minuman Fanta Orange 1 lt yang disajikan pada Tabel 23 dan Gambar 19 menunjukkan bahwa perencanaan pembotolan minuman Fanta Orange 1 liter dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember berfluktuasi.

Perencanaan pembotolan yang mengakibatkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan terjadi pada bulan Januari, Februari, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Nopember, dan Desember.

Perencanaan pembotolan minuman Fanta Orange 1 liter yang efektif terjadi pada bulan Maret, April dan Oktober yang mempunyai fluktuasi yang kecil terhadap penjualan sehingga penambahan pembotolan sebesar 25% dari penjualan cukup berarti bagi perencanaan pembotolan yang disusun. Walaupun penyimpangan perencanaan pembotolan pada bulan Oktober berada pada kondisi yang kritis.

Tabel 22. Analisa *smoothing* untuk minuman ringan Coca-cola 10 oz.

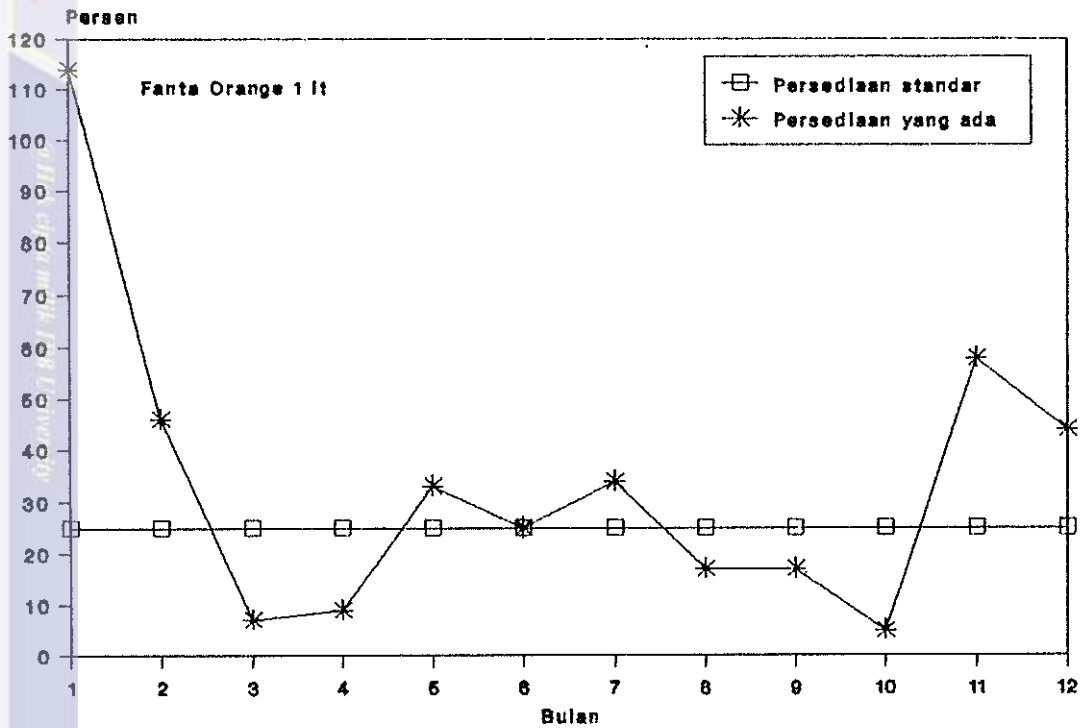
Coca-cola 10 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
Perencanaan Produksi	168750	129250	109750	142875	149750	152500	122500	142750	148750	155875	180375	149000
Penjualan Produksi	163400	87800	114300	119800	122000	122000	114200	119000	124700	144300	119200	102500
Kesalahan Perencanaan	65350	41450	-4550	23075	27750	30500	8300	23750	24050	11575	61175	46500
Persentase Kesalahan	63	47	4	19	23	25	7	20	19	8	51	45
U-Theil	1.939543											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

Tabel 23. Analisa *smoothing* untuk minuman ringan Fanta Orange 1 lt

Fanta Orange 1 lt	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
Perencanaan Produksi	3000	1750	1500	1750	2000	1875	1875	1750	1875	2000	2375	1875
Penjualan Produksi	1400	1200	1400	1600	1500	1500	1400	1500	1600	1900	1500	1300
Kesalahan Perencanaan	1600	550	100	150	500	375	475	250	275	100	875	575
Persentase Kesalahan	114	46	7	9	33	25	34	17	17	5	58	44
U-Theil	2.165461											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993



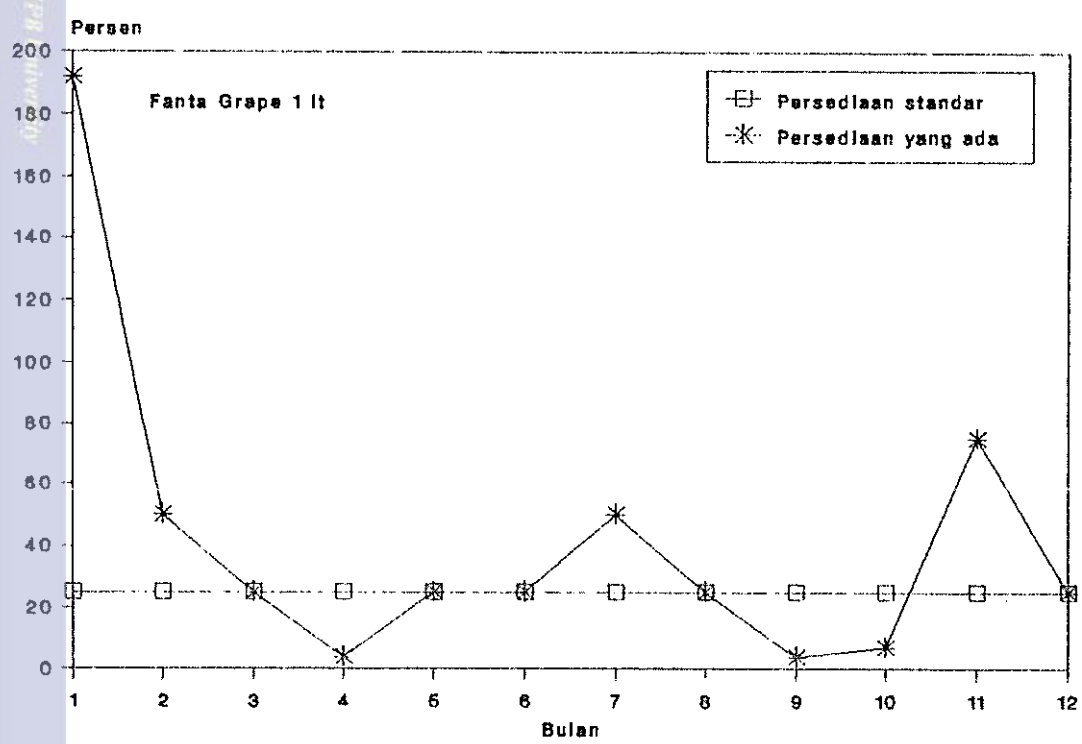
Gambar 19. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Orange 1 lt

Analisa perencanaan pembotolan minuman Fanta Grape 1 lt yang disajikan pada Tabel 24 dan Gambar 20 menunjukkan bahwa perencanaan pembotolan minuman Fanta Grape 1 lt dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember berfluktuasi.

Perencanaan pembotolan yang mengakibatkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, Mei, Juni, Juli, Agustus, Nopember, dan Desember.

Perencanaan pembotolan minuman Fanta Grape 1 lt yang efektif terjadi pada bulan April, September dan Oktober yang mempunyai fluktuasi yang kecil terhadap penjualan sehingga penambahan pembotolan sebesar 25%

dari penjualan cukup berarti bagi perencanaan pembotolan yang disusun. Walaupun penyimpangan perencanaan pembotolan pada bulan April dan September berada pada keadaan yang kritis.



Gambar 20. Grafik perencanaan pembotolan minuman Fanta Grape 1 lt

Tabel 24. Analisa *smoothing* untuk minuman ringan Fanta Grape 1 lt

Fanta Grape 1 lt	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Perencanaan Produksi	1750	750	625	625	750	750	750	625	625	750	875	625
Penjualan Produksi	600	500	500	600	600	600	500	500	600	700	500	500
Kesalahan Perencanaan	1150	250	125	25	150	150	250	125	25	50	375	125
Persentase Kesalahan	192	50	25	4	25	25	50	25	4	7	75	25
U-Theil	1.978238											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993

Analisa perencanaan pembotolan minuman Fanta Root Beer 8 oz yang disajikan pada Tabel 25 dan Gambar 21 menunjukkan bahwa perencanaan pembotolan minuman Fanta Root Beer 8 oz dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember berfluktuasi.

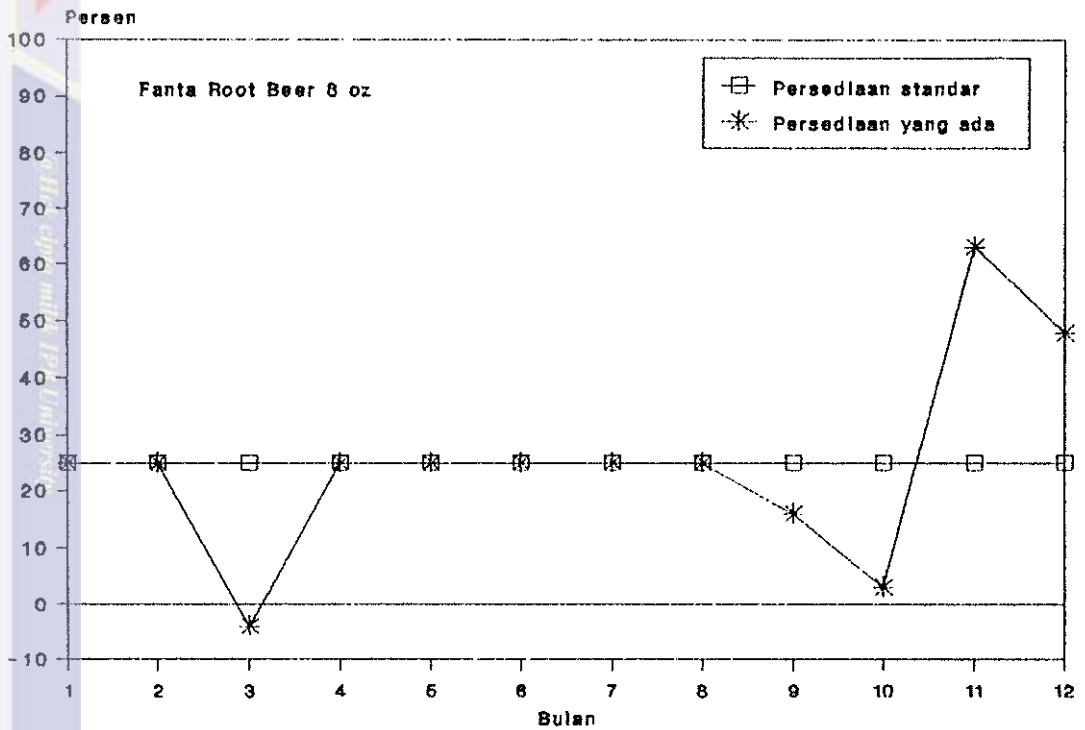
Perencanaan pembotolan yang mengakibatkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan terjadi pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Nopember, dan Desember.

Perencanaan pembotolan minuman Fanta Root Beer 8 oz yang efektif terjadi pada bulan Oktober saja yang mempunyai fluktuasi yang kecil terhadap penjualan sehingga penambahan pembotolan sebesar 25% dari penjualan cukup berarti bagi perencanaan pembotolan yang disusun. Walaupun penyimpangan perencanaan pembotolan yang terjadi berada dibawah batas yang kritis. Sedangkan pada bulan Maret perencanaan pembotolan yang disusun tidak efektif karena perencanaan pembotolan yang dibuat tidak mempertimbangkan pola tingkah laku yang terjadi.

Tabel 25. Analisa *smoothing* untuk minuman ringan Fanta Root Beer 8 oz.

Fanta Root Beer 8 oz	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
Perencanaan Produksi	1250	1250	1250	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1750	2125	1625
Penjualan Produksi	1000	1000	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1400	1700	1300	1100
Kesalahan Perencanaan	250	250	-50	325	325	325	325	325	225	50	825	525
Persentase Kesalahan	25	25	4	25	25	25	25	25	16	3	63	48
U-Theil	1.911890											

Sumber : Data Diolah Dari Data Penjualan dan Perencanaan Produksi 1993



Gambar 21. Grafik perencanaan pembotolan untuk minuman Fanta Root Beer 8 oz.

Perencanaan yang dibuat oleh PT Djaya Beverages Bottling Company dimana perencanaannya ditambahkan sebesar 25% dari penjualan yang terjadi pada bulan yang lalu. Perencanaan yang dibuat ini tidak mempertimbangkan adanya pola tingkah-laku dari setiap jenis minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company tetapi perencanaan yang dibuat oleh PT Djaya Beverages Bottling Company hanya melihat dari data penjualan yang terjadi sehingga banyak menimbulkan fluktuasi antara perencanaan pembotolan dengan penjualan, misalnya seperti perencanaan yang terjadi pada bulan Januari selalu menimbulkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan pada bulan Januari setiap tahunnya dan begitu juga pada bulan-bulan selanjutnya.

Perbedaan fluktuasi yang besar ini menimbulkan persediaan yang banyak dan pada akhirnya persediaan yang terjadi melebihi persediaan standar.

Penambahan 25% dari penjualan terhadap perencanaan pembotolan minuman ringan yang dilakukan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company menimbulkan fluktuasi yang besar dan pada akhirnya akan mengakibatkan persediaan yang banyak melebihi dari persediaan yang diinginkan. Dari hasil perhitungan yang dilakukan bahwa kesalahan perencanaan pembotolan paling terbesar adalah bulan Januari, Februari, Juli, November, Desember untuk semua jenis minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company.

Kesalahan perencanaan pembotolan pada bulan-bulan tersebut melebihi dari perencanaan pembotolan yang telah dianggarkan. Hal ini mengakibatkan penyimpanan perencanaan pembotolan yang terlalu besar terhadap penjualan minuman ringan dan akhirnya menimbulkan fluktuasi yang besar.

Kesalahan perencanaan pembotolan yang besar mengakibatkan penggunaan dari fasilitas mesin pembotolan yang ada menjadi sia-sia terhadap perencanaan pembotolan yang disusun. Penggunaan dari fasilitas mesin pembotolan yang sia-sia ini menyebabkan tingkat penggunaan mesin menjadi tidak optimum.

Dari segi sumber daya manusia dengan perencanaan pembotolan yang menimbulkan fluktuasi yang besar kelihatannya efektif terhadap penggunaan sumber daya manusia. Tetapi yang sebenarnya penggunaan sumber daya manusia ini kurang efektif walaupun CT dari hasil perhitungan terhadap sumber daya manusia mendekati angka 0 yang berarti perlu dialokasikan sumber daya manusia yang ada sehingga menjadi efektif terhadap perencanaan pembotolan yang disusun.

Fluktuasi yang besar dari perencanaan pembotolan terhadap penjualan mengakibatkan mesin-mesin pembotolan yang ada bekerja terus menerus untuk memenuhi target dari perencanaan pembotolan yang disusun dan akhirnya sumber daya manusia juga bekerja sesuai dengan mesin yang bekerja. Mesin pembotolan yang bekerja terus menerus tanpa didukung oleh sumber daya manusia (mekanik) akan menimbulkan masalah yang cukup berarti bagi perencanaan pembotolan yang telah disusun. Seperti pada jaringan kerja minuman ringan yang mempunyai keterlambatan (kemacetan) yang cukup berarti bagi perencanaan yang telah disusun. Keterlambatan (kemacetan) tidak boleh terjadi pada jalur-jalur pembotolan yang kritis dalam membotolkan minuman ringan.

Sedangkan pada kesalahan perencanaan pembotolan yang memberikan pengaruh baik terhadap penjualan pembotolan terjadi hanya pada bulan tertentu saja (Okto-

ber). Perencanaan pembotolan yang efektif pada bulan Oktober saja belum memberikan pengaruh (keadaan) yang baik terhadap sumber daya yang ada.

Kesalahan perencanaan pembotolan yang dibuat oleh PT Djaya Beverages Bottling Company harus lebih kecil dari yang dianggarkan seperti pada bulan Oktober. Jika kesalahan perencanaan pembotolan yang dibuat oleh PT Djaya Beverages Bottling Company lebih kecil dari perencanaan yang telah dianggarkan akan mengakibatkan fluktuasi yang kecil terhadap penjualan dan perencanaan pembotolan yang disusun menjadi efektif.

Kesalahan perencanaan pembotolan yang besar dari yang dianggarkan akan mengakibatkan persentase kesalahan yang besar pula sehingga penambahan 25% dari penjualan terhadap perencanaan pembotolan minuman ringan yang dibuat oleh PT Djaya Beverages Bottling Company tidak efektif lagi.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan bahwa persentase kesalahan perencanaan pembotolan yang kecil berarti perencanaan pembotolan yang disusun oleh PT Djaya Beverages Bottling Company mengikuti fluktuasi yang terjadi terhadap penjualan dan perencanaan pembotolan yang disusun menjadi efektif.

Persentase kesalahan perencanaan pembotolan yang lebih besar dari 15% mengakibatkan terjadi fluk-

tuasi yang besar antara perencanaan pembotolan dengan penjualan. Di dalam pengambilan keputusan mengharapakan bahwa variasi atau penyimpangan terhadap perencanaan pembotolan yang dilakukan antara 10% sampai dengan 15% untuk maksud-maksud yang diinginkan atau persediaan (Assauri, 1984).

Penambahan 25% dari penjualan terhadap perencanaan pembotolan yang menghasilkan persentase kesalahan perencanaan pembotolan yang negatif berarti perencanaan yang disusun oleh PT Djaya Beverages Bottling Company tidak mempertimbangkan pola tingkah-laku penjualan dari setiap jenis minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company seperti yang terjadi pada bulan Maret.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, diperoleh analisa perencanaan pembotolan untuk setiap jenis minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company melalui perhitungan U-Theil. U-Theil yang didapat mempunyai nilai yang cukup besar, yaitu berkisar antara 1.782171 sampai dengan 2.299140 (untuk setiap jenis minuman ringan). Nilai U-Theil yang lebih besar dari satu ini dapat dinyatakan bahwa perencanaan pembotolan yang ditambahkan sebesar 25% dari penjualan yang terjadi adalah tidak efektif (Makridakis, 1992).

E. ALTERNATIF PERBAIKAN PERENCANAAN PEMBOTOLAN PADA PT DJAYA BEVERAGES BOTTLING COMPANY

Alternatif perbaikan perencanaan pembotolan dengan bantuan Dbase III Plus didasarkan pada analisa perencanaan pembotolan bulanan yang dilakukan PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta saat ini. Dari hasil analisa terhadap perencanaan pembotolan bulanan tersebut diperoleh bahwa perencanaan pembotolan yang dibuat tidak mengikuti pola tingkah laku minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company. Karena perencanaan pembotolan harian juga didasarkan pada perencanaan pembotolan bulanan yang dibuat, maka perencanaan pembotolan harian sebanding dengan perencanaan pembotolan bulanan.

Dari pertimbangan tersebut maka dalam alternatif perbaikan, perencanaan dibuat untuk perencanaan pembotolan bulanan. Diharapkan perencanaan pembotolan bulanan yang disusun dengan Dbase III Plus tersebut dapat mengikuti pola tingkah laku penjualan yang terjadi pada setiap minuman ringan (memperkecil kesalahan didalam menyusun perencanaan pembotolan minuman ringan) sehingga perencanaan pembotolan yang disusun memberikan pengaruh yang baik terhadap penjualan untuk setiap jenis minuman ringan yang dihasilkan.

Perencanaan pembotolan yang dibuat terdiri dari dua proses, yaitu proses pemasukan data-data penjualan

yang digunakan untuk membuat perencanaan pembotolan dan proses perhitungan perencanaan pembotolan bulanan. Diagram alir dari program perencanaan tersebut disajikan pada Lampiran 13.

Proses pemasukan data penjualan pada menu program adalah untuk data-data penjualan setiap bulannya seperti pada pemasukan data-data penjualan minuman ringan yang disajikan pada Lampiran 7 sampai dengan Lampiran 9.

Perencanaan pembotolan bulanan pada PT Djaya Beverages Bottling Company dipengaruhi oleh tingkat penjualan yang terjadi setiap bulanannya. Begitu juga pada proses perhitungan perencanaan pembotolan didasarkan rumus yang dipakai oleh PT Djaya Beverages Bottling Company.

Perencanaan pembotolan yang dibuat ini didasarkan pada fluktuasi di dalam penjualan sehingga hasilnya diharapkan dapat mengikuti pola tingkah laku penjualan yang terjadi untuk setiap jenis minuman ringan. Perencanaan pembotolan yang dibuat mempunyai batasan-batasan yaitu jumlah penambahan pembotolan yang diinginkan, hari kerja dan level persediaan.

Dari perhitungan yang dilakukan melalui program perencanaan ini diperoleh hasil-hasil perhitungan perencanaan pembotolan setiap bulannya yang disajikan ke dalam bentuk grafik dan dibahas pada bagian selanjutnya.

Hasil-hasil perhitungan yang terjadi menggambarkan berbagai kondisi yang mempengaruhi perencanaan minuman ringan. Sebagai contoh perencanaan untuk bulan-bulan yang mengalami penurunan penjualan minuman ringan pada tahun 1991, 1992, 1993 dilakukan penambahan pembotolan sebesar 10% dari penjualan yang terjadi dan untuk bulan-bulan yang mengalami kenaikan penjualan minuman ringan dilakukan penambahan pembotolan sebesar 15% kecuali bulan Maret dan keadaan yang stabil ditambahkan sebesar 12.5%.

Keluaran dari program ini terdiri dari berbagai minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Co., level persediaan, level minimum, level maksimum, kebutuhan pembotolan yang terdiri dari kebutuhan pembotolan yang minimum dan kebutuhan pembotolan yang maksimum, masing-masing pada PT Djaya Beverages Bottling Company dan PT Enam Sekawan untuk berbagai rasa.

Level minimum pada PT Djaya Beverages Bottling Co. adalah 8 dan level maksimum adalah 10. Pengambilan keputusan pada kebutuhan pembotolan diambil pada kebutuhan pembotolan yang maksimum. Hal tersebut diperoleh dari keterangan yang diberikan dari bagian PPC.

Pengambilan 10% dan 15% seperti yang sudah dijelaskan pada bagian sebelumnya didasarkan pada pemi-

kiran bahwa penambahan pembotolan untuk maksud perseediaan adalah 10% - 15% (Assauri, 1984).

Sedangkan kondisi lainnya yang mempengaruhi perhitungan perencanaan pembotolan adalah hari kerja. Rata-rata hari kerja pada PT Djaya Beverages Bottling Co. adalah 26 hari. Ini diperoleh dari hasil wawancara dengan supervisor PPC. Pada program perencanaan ini hari kerja yang mempengaruhi perhitungan perencanaan pembotolan adalah 26 sampai dengan 31 hari. Perhitungan perencanaan pembotolan bulanan memakai rata-rata jumlah hari/bulannya sebesar 30 hari. Ini diperoleh dari keterangan yang diberikan oleh supervisor PPC.

Hasil perhitungan dari perencanaan yang dilakukan disajikan dalam bentuk grafik-grafik dibawah ini untuk setiap jenis minuman.

Perhitungan perencanaan pembotolan untuk minuman Coca-cola 6.5 oz, Sprite 7 oz, Fanta Orange 8 oz, Fanta Strawberry 8 oz, Fanta Grape 8 oz, Fanta Fruit Punch 8 oz, Fanta Root Beer 8 oz, Coca-cola 10 oz, Fanta Strawberry 10 oz, Sprite 10 oz, Coca-cola 1 lt, Fanta orange 1 lt, Fanta Grape 1 lt, Fanta Strawberry 1 lt, dan Sprite 1 lt yang disajikan pada gambar 22 sampai 36 menunjukkan bahwa hasil perhitungan perencanaan dengan memakai 26 hari kerja dan melakukan penambahan pembotolan sebesar 15% dari penjualan

apabila terjadi kenaikan penjualan, penambahan 10% dari penjualan apabila terjadi penurunan penjualan, dan pada keadaan stabil, yaitu tidak mengalami kenaikan maupun penjualan ditambah sebesar 12.5% dari penjualan sudah dapat mengikuti adanya fluktuasi penjualan.

Pada bulan Maret yang mengalami kenaikan cukup tinggi pada penjualannya dapat dilakukan penambahan pembotolan sebesar 25% dengan jumlah hari kerja lebih besar dari 27 hari.

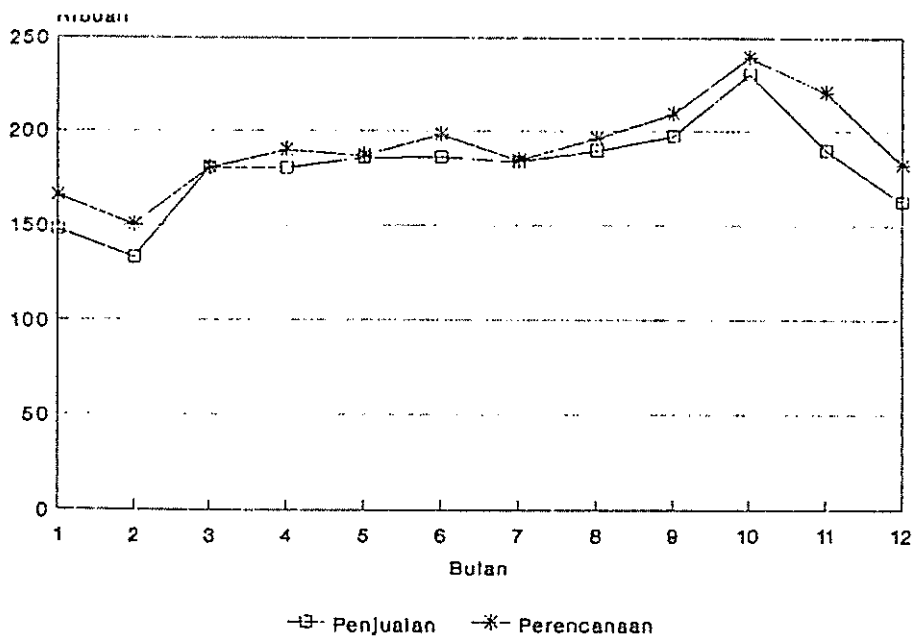
Untuk minuman Sprite 10 oz, Coca-cola 1 lt, Fanta Orange 1 lt, Fanta Grape 1 lt, dan Sprite 1 lt pada bulan Oktober hasil perhitungan perencanaan lebih kecil dari penjualan dikarenakan adanya pengaruh tingkat persediaan yang tinggi meskipun kekurangan produk dapat diatasi.

Untuk minuman Sprite 7 oz, Coca-cola 1 lt, dan Fanta Strawberry 1 lt pada bulan Nopember hasil perhitungan perencanaan pembotolan lebih tinggi dari bulan sebelumnya dikarenakan pada bulan Nopember tersebut tingkat persediaannya kecil.

Untuk minuman Fanta Orange 1 lt, Fanta Grape 1 lt, Fanta Strawberry 1 lt, dan Sprite 1 lt pada bulan Desember perhitungan perencanaan lebih kecil dari penjualan dikarenakan adanya pengaruh tingkat persediaan yang tinggi meskipun kekurangan produk dapat diatasi kecuali untuk minuman Fanta Root Beer 8 oz

hasil perhitungan perencanaan lebih tinggi dari penjualan dikarenakan tingkat persediaannya kecil.

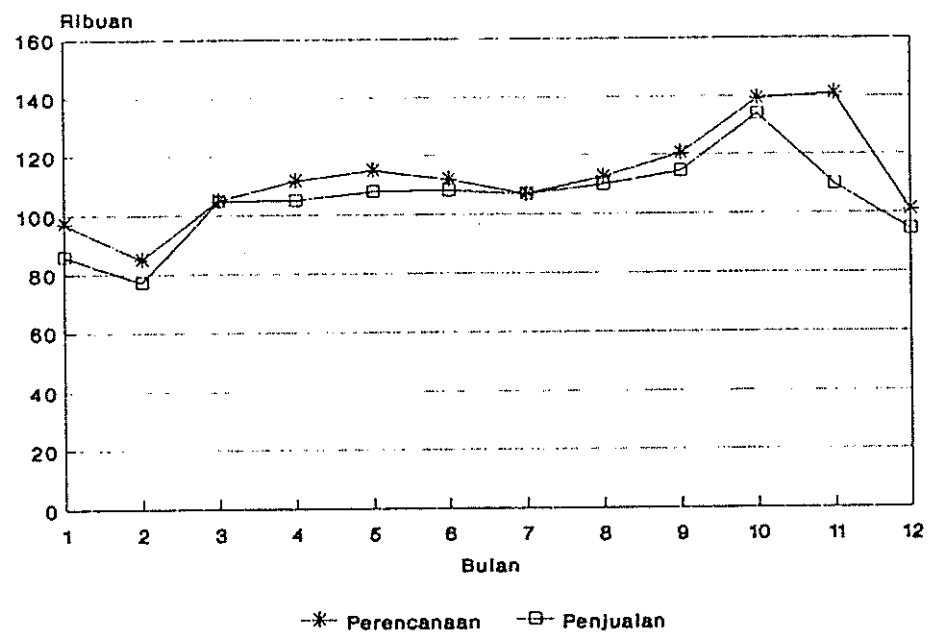
Penentuan keputusan di dalam program perencanaan tersebut digunakan untuk memenuhi target penjualan yang diinginkan. Apabila program dicoba dengan berbagai kondisi yang diinginkan (hari kerja 26 hari dan penambahan pembotolan 15% jika terjadi kenaikan, 10% jika terjadi penurunan dan 12.5% jika keadaannya stabil) sudah dapat memenuhi penjualan berarti perencanaan yang disusun sudah dapat mengatasi penjualan yang terjadi.



Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

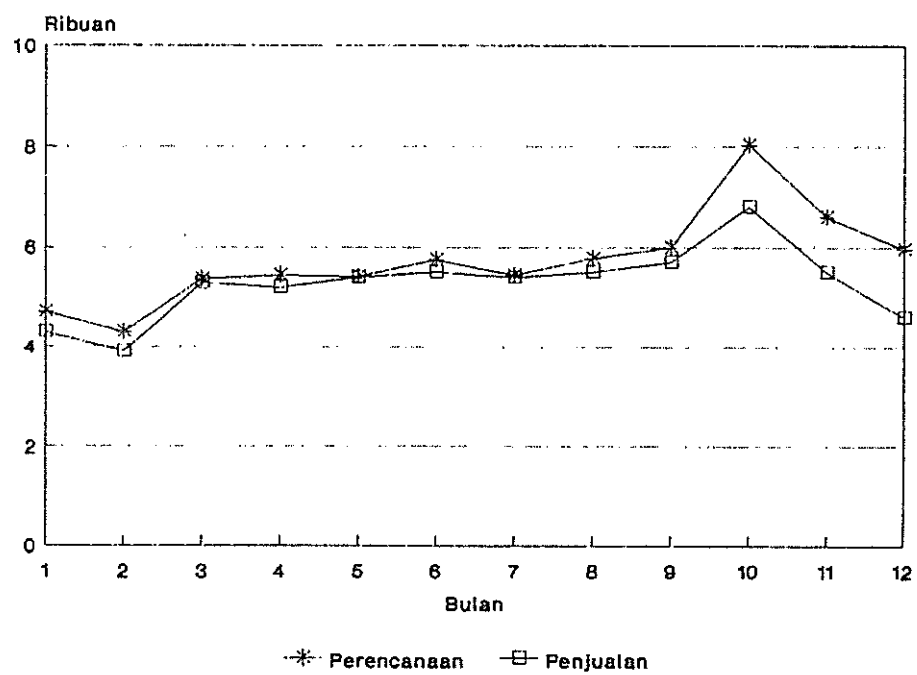
Gambar 22. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Coca-cola 6.5 oz terhadap penjualan

a Heik cipa milik IPB University



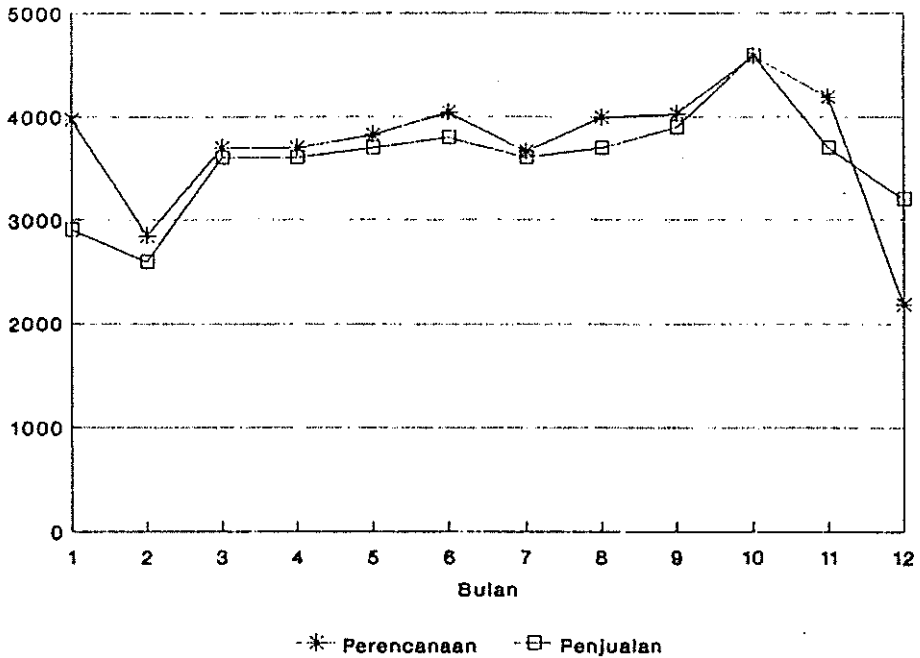
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 23. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Sprite 7 oz terhadap penjualan



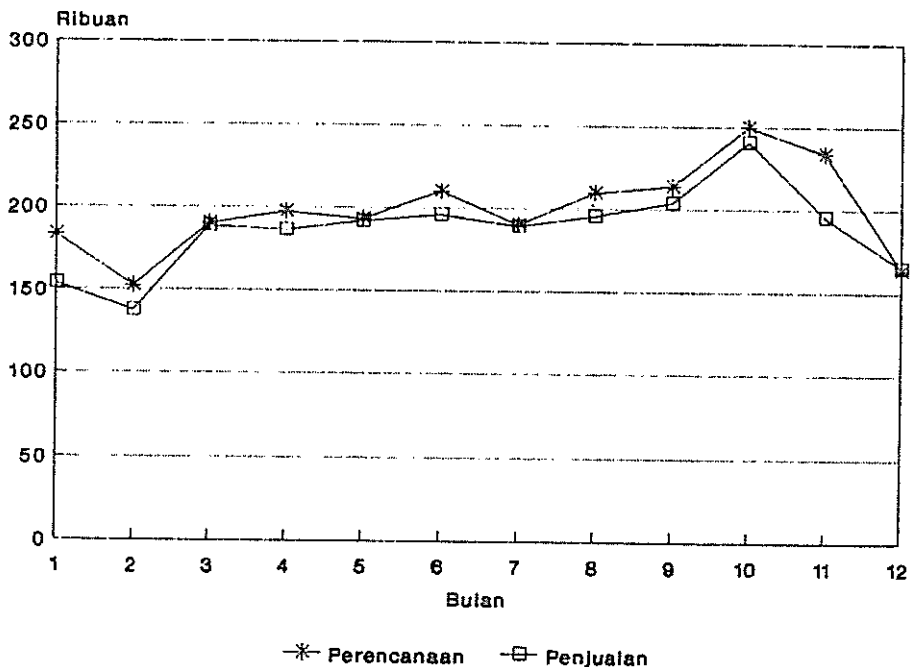
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 24. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Orange 8 oz terhadap penjualan



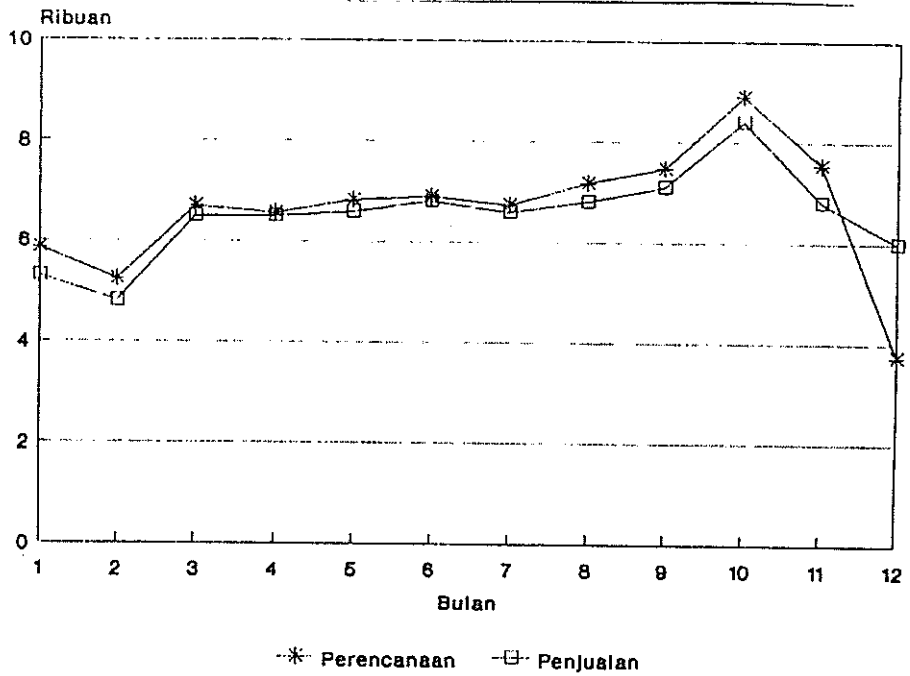
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 25. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Grape 8 oz terhadap penjualan



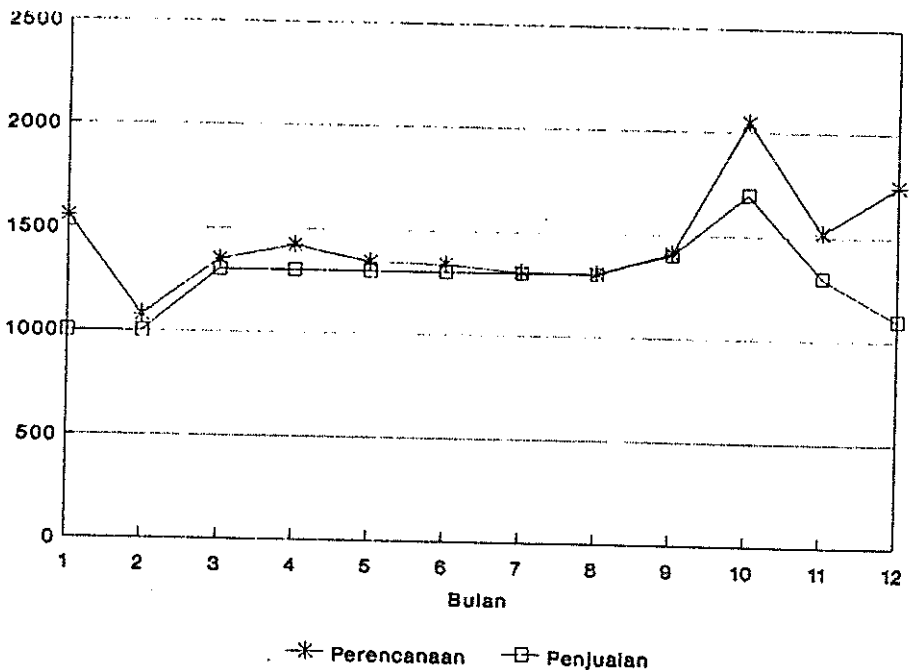
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 26. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Strawberry 8 oz terhadap penjualan



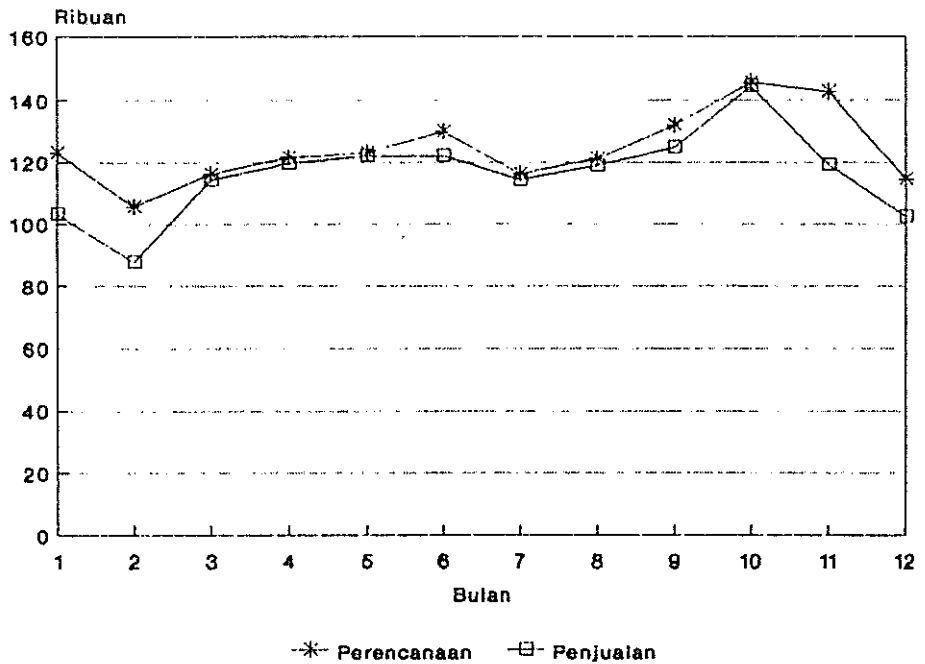
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 27. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Fruit Punch 8 oz terhadap penjualan



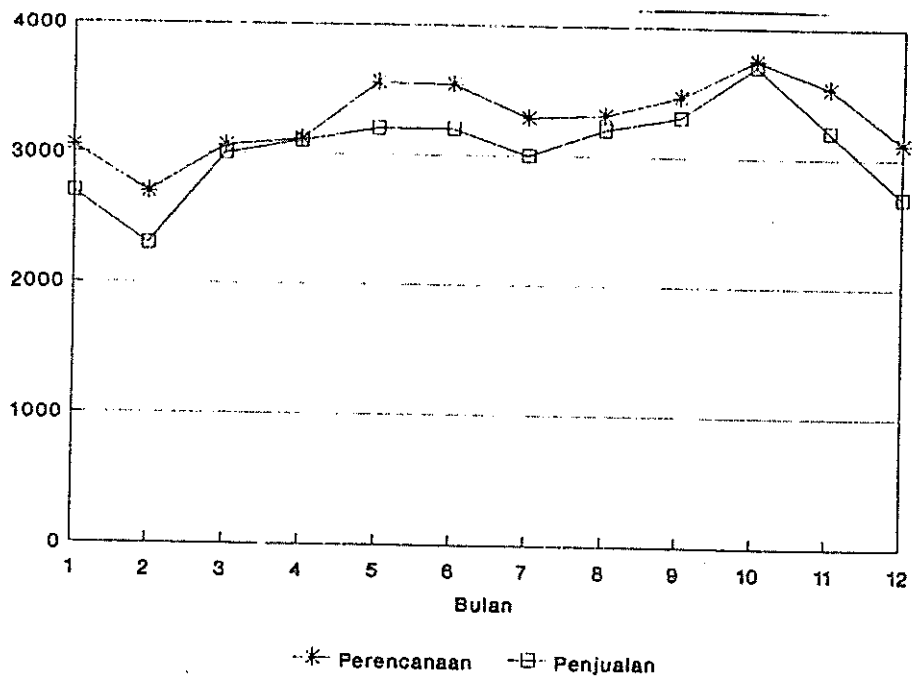
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 28. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Root Beer 8 oz terhadap penjualan



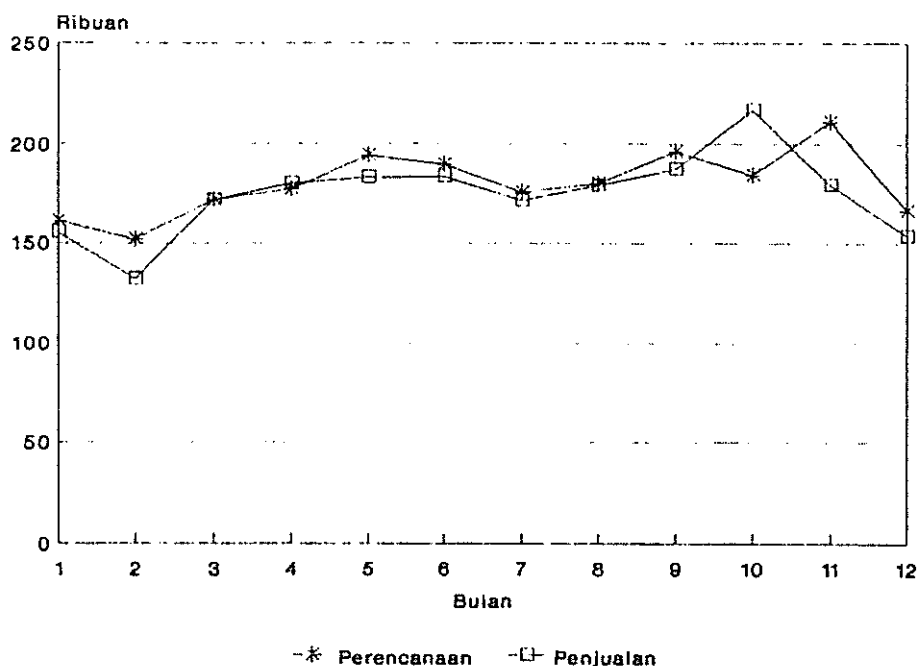
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 29. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Coca-cola 10 oz terhadap penjualan



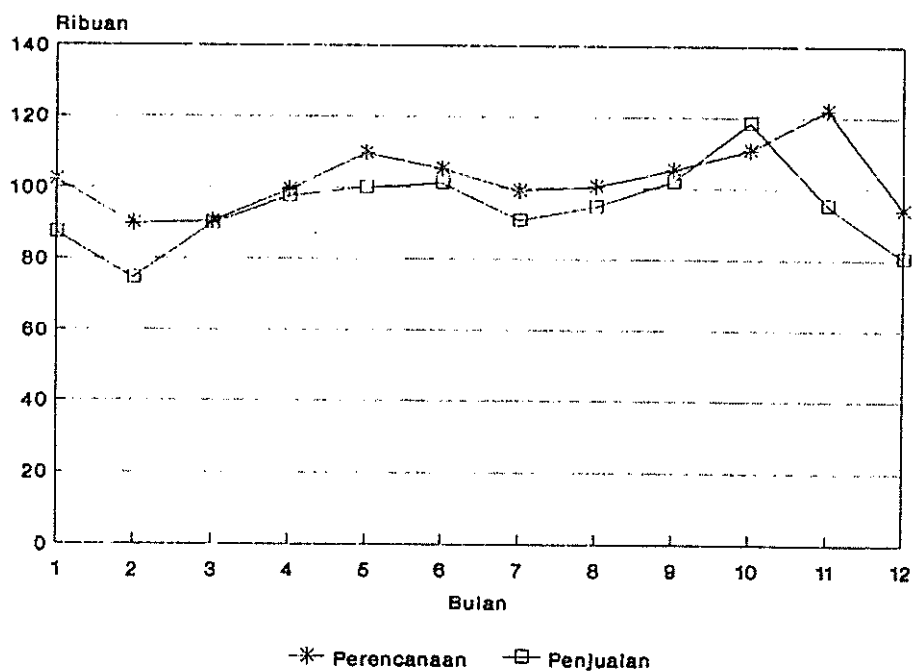
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 30. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Strawberry 10 oz terhadap penjualan



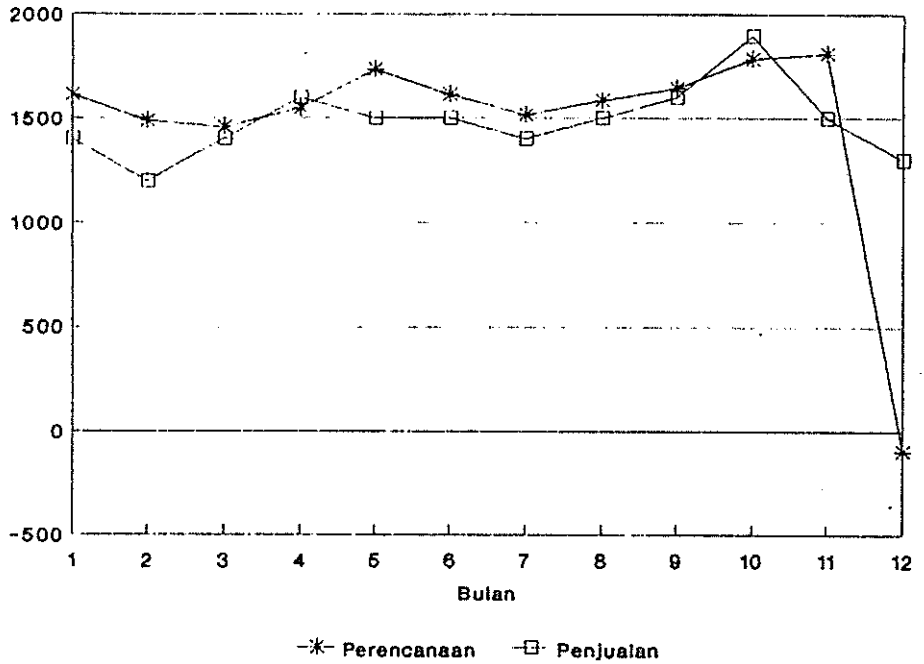
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 31. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Sprite 10 oz terhadap penjualan



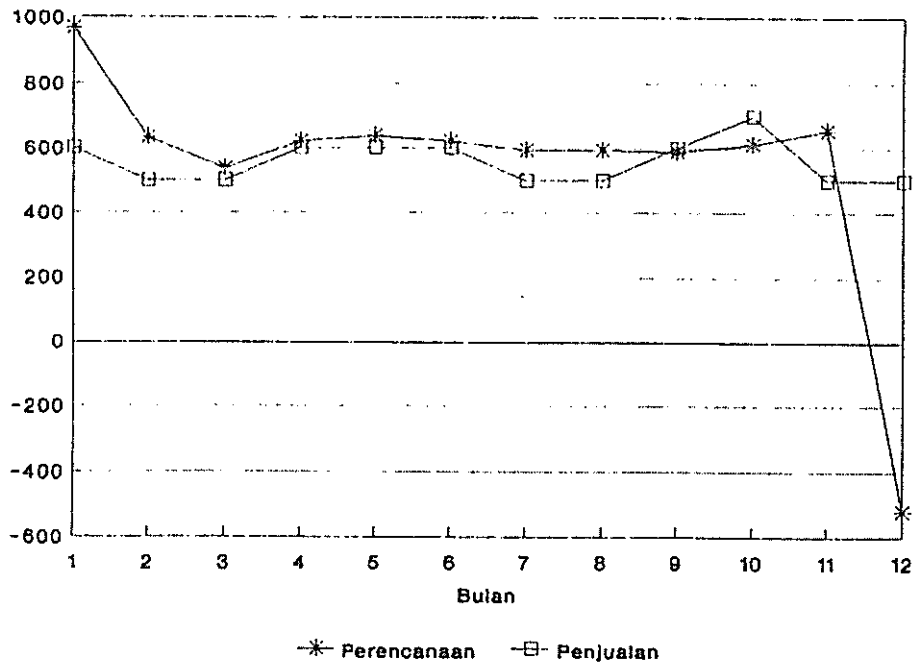
Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 32. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Coca-cola 1 lt terhadap penjualan



Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

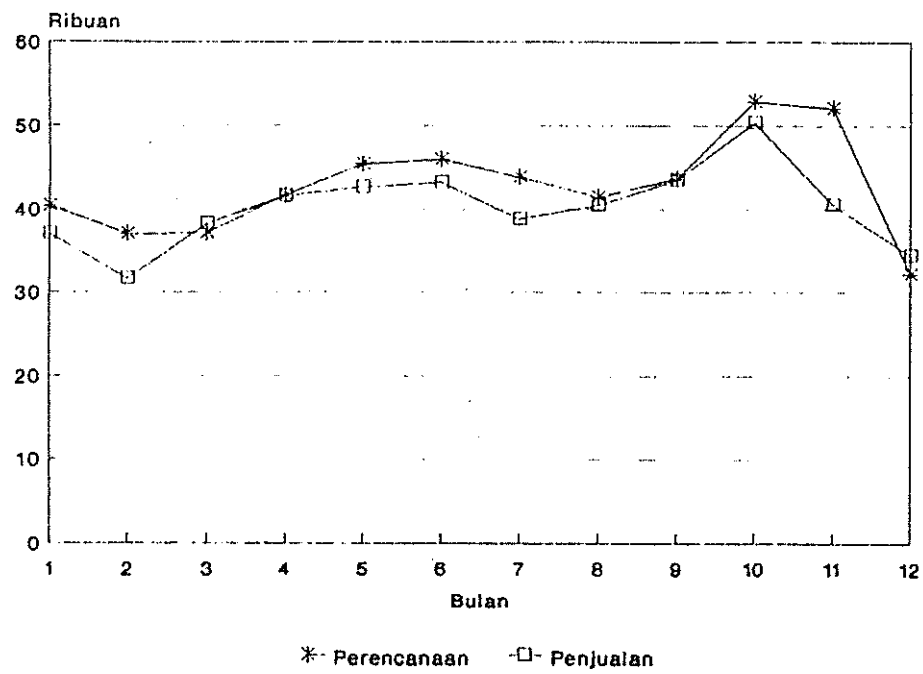
Gambar 33. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Orange 1 lt terhadap penjualan



Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

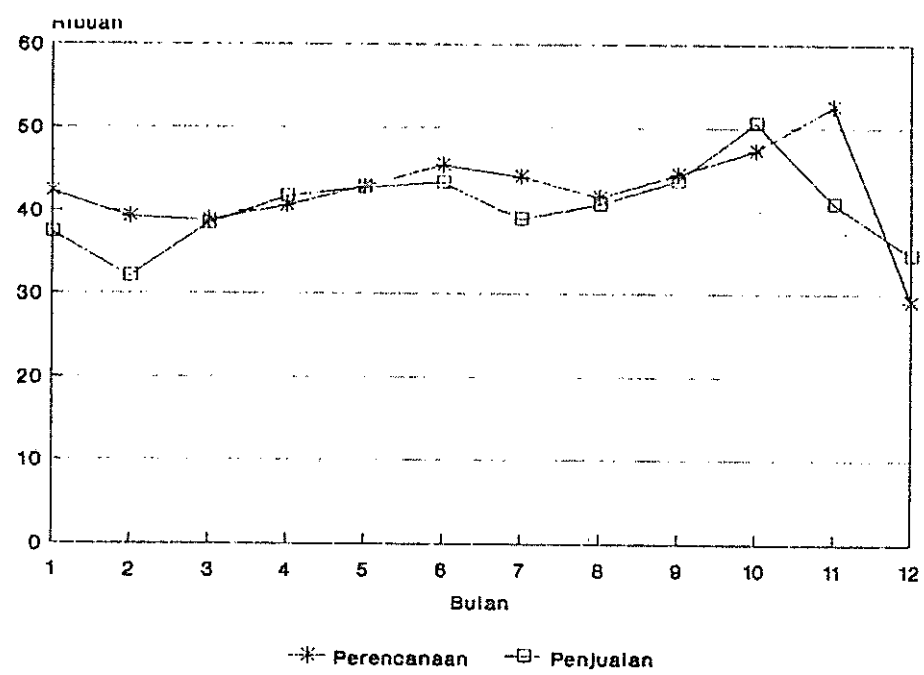
Gambar 34. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Grape 1 lt terhadap penjualan

Ga Hei cipa mltik IPB University



Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 35. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Fanta Strawberry 1 lt terhadap penjualan



Sumber : data penjualan PT DBBC 1993

Gambar 36. Hasil perhitungan perencanaan pembotolan Sprite 1 lt terhadap penjualan

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Pada perencanaan dan penjadwalan pembotolan minuman ringan dilakukan analisa terhadap jaringan kerja karena dengan analisa ini dapat juga dilakukan analisa waktu dan kebutuhan sumber daya manusia. Sehingga akhirnya dapat diketahui lintasan kritis yang terjadi pada proses pembotolan minuman ringan. Dari lintasan kritis tersebut dapat ditentukan alokasi sumber daya manusia yang tepat guna.

Lintasan kritis terdiri dari kegiatan-kegiatan yang kritis di dalam proses pembotolan minuman ringan yang tidak mempunyai tenggang waktu antar kegiatan. Lintasan kritis yang terjadi pada pembotolan lini I dan II adalah U - BW - F - CP - P sedangkan lintasan kritis pada proses pembotolan minuman ringan untuk pembotolan lini III adalah U - D - BW - F - CP - P. Lama proses untuk pembotolan satu botol minuman ringan pada pembotolan lini I dan II berdasarkan pengamatan dan perhitungan sebesar 40.928 menit sedangkan untuk pembotolan lini III adalah sebesar 60.530 menit. Jika dibandingkan antara hasil pengamatan dan perhitungan dengan hasil wawancara maka terdapat perbedaan waktu yaitu sebesar 0.928 menit untuk pembotolan lini I dan

II serta 0.530 menit untuk pembotolan lini III. Perbedaan ini sebagian besar disebabkan oleh adanya kerusakan mesin pembotolan yang mengakibatkan kemacetan pembotolan. Perbedaan waktu ini dapat dihilangkan jika sumber daya memadai pada masing-masing lintasan pembotolan yang kritis.

Dari hasil pengukuran terhadap kebutuhan sumber daya manusia dan lintasan kritis yang dibuat nampaknya beralasan jika mencari untuk menambah penggunaan tenaga kerja khususnya bidang mekanik yang menangani kerusakan mesin pembotolan karena pada pekerjaan yang lainnya sudah memadai. Pertimbangan lainnya adalah dengan melakukan tindakan yaitu melihat apakah satu pekerja dapat mengerjakan lebih dari satu pekerjaan. Maksudnya adalah penempatan satu pekerja pada satu kegiatan dengan melakukan maksimal dua tugas sekaligus.

Dalam membotolkan minuman ringan memakai mesin-mesin yang serba otomatis pada masing-masing lini pembotolan. Penggunaan mesin ini dilakukan secara terus menerus dalam membotolkan beberapa jenis produk minuman ringan di PT Djaya Beverages Bottling Company. Tingkat penggunaan mesin yang terjadi adalah sebesar 78.62%. Hal ini berarti tingkat penggunaan mesin berada di bawah tingkat penggunaan mesin yang efektif. Sedangkan penggunaan mesin-mesin pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company dioperasikan pada

kondisi 60% - 75%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat penggunaan mesin baru 78.62% dari 60%-75% yang dioperasikan.

Perencanaan dan penjadwalan pembotolan pada PT Djaya Beverages Bottling Company dilakukan melalui perencanaan tahunan, perencanaan bulanan serta perencanaan dan penjadwalan harian. Perencanaan pembotolan yang dilakukan tidak mengikuti pola tingkah laku dari setiap jenis minuman yang dihasilkan. Sehingga perencanaan yang dibuat selalu menimbulkan fluktuasi yang besar terhadap penjualan dan mengakibatkan persentase kesalahan perencanaan pembotolan yang besar juga.

Analisa U-Theil juga menyatakan bahwa perencanaan yang dibuat oleh PT Djaya Beverages Bottling Company tidak efektif lagi dengan angka U-theil yang cukup besar, yaitu berkisar antara 1.782171 sampai dengan 2.299140 (untuk setiap jenis minuman ringan).

Alternatif perbaikan perencanaan pembotolan telah dibuat berdasarkan fluktuasi penjualan dengan penambahan pembotolan sebesar 10 % pada keadaan penjualan menurun, 12.5% pada keadaan stabil dan 15% pada keadaan penjualan meningkat. Dengan alternatif perbaikan tersebut diharapkan para pengambil keputusan dalam menyusun perencanaan pembotolan dapat mengikuti pola tingkah laku penjualan yang terjadi pada setiap jenis minuman ringan yang dihasilkan.

B. SARAN

Perlu dilakukan analisa terhadap tingkat persediaan minuman ringan yang dibotolkan yang optimum oleh PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta. Dari kajian terhadap sistem persediaan minuman ringan akan diperoleh tingkat persediaan yang diinginkan oleh para pengambil keputusan sehingga perencanaan pembotolan akan lebih efektif.

Analisa terhadap sumber daya manusia juga perlu dilakukan lebih mendalam dalam hubungannya dengan tingkat penggunaan mesin sehingga alokasi sumber daya manusia yang ada akan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. 1980. Management Produksi. Lembaga Penerbit FEUI, Jakarta.
- Assauri, S. 1984. Teknik dan Metoda Peramalan Penerapannya Dalam ekonomi dan Dunia Usaha. Lembaga Penerbit FEUI, Jakarta.
- Beigel, E.J. 1992. Production Control a Quantitative Approach. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Buffa, S.E. 1981. Production and Operations Management. Learning System Company, USA.
- Djojomartono, M. 1991. Pengantar Analisis Sistem untuk Pertanian. JICA-DGHE, Institut Pertanian Bogor.
- Donnelly, H.J., L.J. Gibson dan M.J. Ivancevich. 1984. Fundamental of Management. Business Publications Inc., Texas.
- Harding, J. 1981. Production Management. Lembaga Penerbit FEUI, Jakarta.
- Higgins, J.C. 1985. Computer-Based Planning Systems. Edward Arnold Publisher Ltd., London.
- Kajatno, S. 1977a. Network Planning Jilid I. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- . 1977b. Network Planning Jilid II. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- . 1977c. Network Planning Jilid III. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Koontz H. dan C. O'Donnel. 1978. Principles of Management. Mc Graw Hill Book Company, USA.
- Makridakis, S., Wheelwright, C.S., dan E.V. McGee. 1992. Metode dan Aplikasi Peramalan. Penerbit Erlangga, Jakarta.

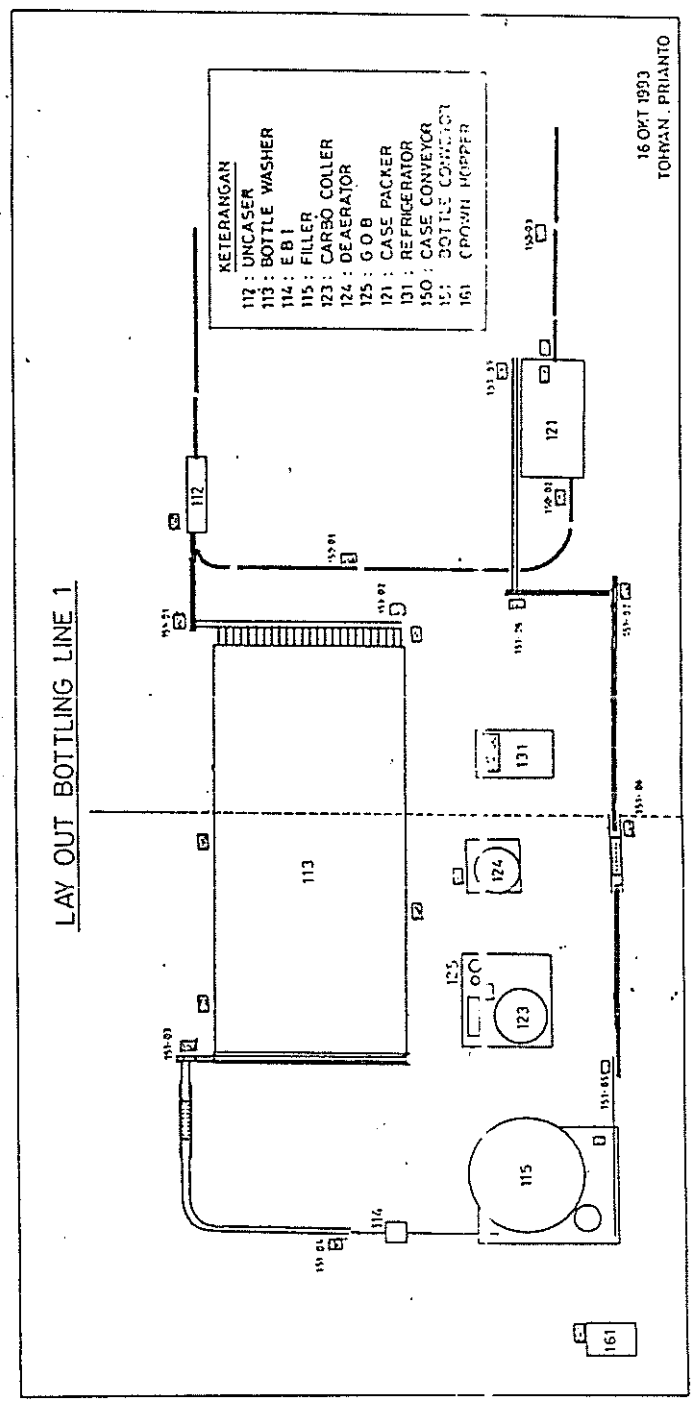
- Mardiono, R. 1985. Beberapa Faktor Pertimbangan dalam Penyusunan Perencanaan Produksi Coca-cola pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta. Skripsi. Jurusan Perusahaan. Universitas Tri Skati. Jakarta.
- Martino, R.L. 1974. Perencanaan Operasional Yang Diterapkan. PENERBIT YAYASAN KANISIUS, Yogyakarta.
- Moore, G.F. dan E.T. Hendrick. 1989a. Manajemen Produksi dan Operasi Jilid 1. PENERBIT REMADJA KARYA CV, Bandung.
-
- _____. 1989b. Manajemen Produksi dan Operasi Jilid 2. PENERBIT REMADJA KARYA CV, Bandung.
-
- _____. 1990. Manajemen Produksi dan Operasi Jilid 3. PENERBIT REMADJA KARYA CV, Bandung.
- Ogawa, E. 1986. Modern Production Management. Lembaga Penerbit FEUI, Jakarta.
- Putera, H.M. 1993. Penentuan Jadwal Kegiatan pada Perakitan Track Type Tractor D7G di PT Natra Raya Cileungsi-Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Jurusan Mekanisasi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Stevenson, J.W. 1985. Production/Operation Management. Richard D. Irwin Inc., USA.
- Szelke, E. dan J. Browne. 1986. Advances in Production Management. Elsevier Science Publisher B.V., Netherlands.
- Tubagus. 1989. Prinsip-Prinsip Network Planning. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Walpole, E.R. dan H.R. Myers. 1986. Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan. Penerbit ITB, Bandung.
- Widjayanto, N. 1985. Pemeriksaan Operasional Perusahaan. Lembaga Penerbit FEUI, Jakarta.



LAMPIRAN

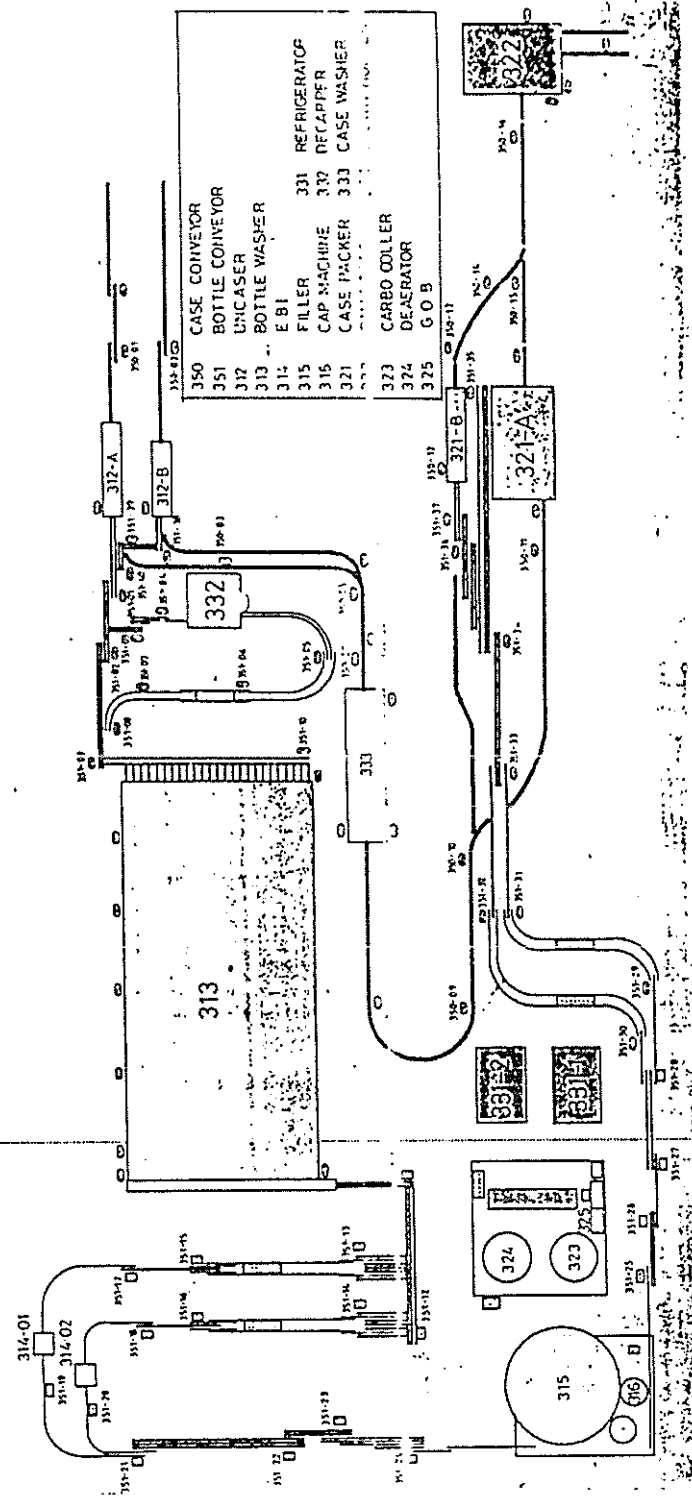
- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;

Lampiran 1. Lay out produksi lini I dan II pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta



Lampiran 2. Lay out produksi lini III pada PT Djaya Beve-
rages Bottling Company, Jakarta

LAY OUT BOTTLING LINE 3



Lampiran 3. Volume pembotolan minuman ringan pada masing-masing lini pembotolan

TOTAL SHIFTS = 6 SHIFTS

LINE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
LINE-1	127,678	148,425	154,956	96,759	144,321	215,408	145,372	183,955	192,259	205,161	195,706	133,785	1,943,785
LINE-2	128,462	116,891	62,742	189,207	133,367	203,506	194,959	197,440	206,785	218,068	199,727	168,728	2,019,882
LINE-3	239,057	126,029	431,312	328,124	231,491	331,106	304,500	367,800	336,852	307,588	302,087	301,540	3,607,488
TOTAL	495,197	391,345	649,010	614,090	509,181	750,020	644,831	749,195	735,896	730,817	697,520	604,053	7,571,155

TOTAL SHIFTS = 6 SHIFTS

LINE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
LINE-1	154,953	153,829	209,897	181,569	186,090	176,750	173,303	219,780	200,387	225,841	253,998	188,439	2,324,836
LINE-2	174,618	141,085	92,959	178,575	186,695	218,340	192,038	243,988	207,064	218,546	233,612	213,061	2,300,560
LINE-3	161,225	72,271	332,663	397,707	303,220	339,101	289,003	308,591	370,348	322,049	324,054	275,487	3,495,719
TOTAL	490,796	367,185	635,518	757,851	676,005	734,191	654,344	772,359	777,799	766,436	811,664	676,987	8,121,115

* KULAI MARST-90 - MAY-91 = 7 SHIFTS *

LINE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
LINE-1	219,369	111,597	97,087	204,375	314,611	281,138	250,199	271,880	231,610	345,860	328,933	273,860	2,930,519
LINE-2	262,602	143,160	183,278	200,200	236,753	258,087	188,599	246,988	241,064	317,388	351,710	294,212	2,924,041
LINE-3	284,925	260,894	270,058	186,789	490,141	424,669	325,802	322,864	344,763	469,318	446,176	313,192	4,139,590
TOTAL	766,896	515,651	550,423	591,363	1,041,505	963,894	764,600	841,732	817,437	1,132,566	1,126,819	881,264	9,994,150

* KULAI JUNI-91-SEPT-91 = 8 SHIFTS * OCT-91-DEC-91 = 9 SHIFTS *

LINE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
LINE-1	301,803	70,171	265,148	240,559	318,589	351,073	361,018	294,095	322,514	368,801	284,000	267,301	3,445,072
LINE-2	258,435	105,750	276,306	189,489	298,544	276,264	269,605	229,305	256,142	359,053	257,799	264,926	3,040,618
LINE-3	317,356	273,146	123,877	281,642	442,551	333,696	375,311	335,586	390,341	403,102	356,424	257,022	3,890,054
TOTAL	877,594	449,067	665,331	711,690	1,059,684	961,033	1,004,934	858,986	968,957	1,130,956	878,223	789,249	10,375,744

* KULAI JANUARY-92 = 8 SHIFTS *

LINE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
LINE-1	243,643	189,607	232,218	195,485	301,794	295,089	278,737	237,026	259,277	235,279	220,182	215,645	2,903,982
LINE-2	227,075	231,193	263,321	201,037	269,378	255,762	246,936	222,779	200,221	188,146	119,143	142,572	2,564,563
LINE-3	321,726	307,914	179,611	265,115	297,062	324,911	304,737	273,284	319,833	324,056	278,403	262,269	3,478,921
TOTAL	792,444	728,714	671,150	661,637	868,234	875,762	830,410	733,089	799,331	747,481	617,728	620,486	8,947,466

* KULAI MAY-93 KEBALI KE 9 SHIFTS *

LINE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
LINE-1	186,473	67,150	159,574	317,214	307,372	347,435	332,097	312,645	393,478	401,855	300,408	254,609	2,423,438
LINE-2	153,568	111,929	135,689	13,789	92,799	148,196	245,522	236,402	275,629	271,415	262,633	263,662	1,413,523
LINE-3	261,957	213,876	269,817	300,008	256,494	234,222	174,044	232,435	391,225	402,039	403,273	1,961,853	5,798,814
TOTAL	621,998	392,955	564,080	631,011	656,665	729,853	751,663	549,047	901,542	1,064,495	965,080	921,544	13,211,000

Lampiran 4. Data penjualan produksi minuman ringan yang dihasilkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta 1980-1991

HUMAN RESOURCES & DEVELOPMENT DIVISION												
FLAVOURS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
COCA COLA 6.5	927,166	894,740	827,624	664,327	525,548	481,658	579,757	865,882	1,125,077	1,381,040	1,750,033	2,076,040
COCA COLA 10	783,673	857,013	991,216	1,005,990	840,381	904,465	954,883	955,170	970,875	936,081	1,019,139	1,201,553
COCA COLA LITER	0	0	228,963	344,413	387,955	389,411	414,365	492,646	542,359	563,715	622,233	680,903
TOTAL COCA	1,710,773	1,751,761	2,047,003	2,104,759	1,721,884	1,775,537	1,999,005	2,313,868	2,638,311	2,881,694	3,446,405	4,018,495
FANTA CHERRY 6	146,601	116,538	49,625	19,794	0	0	0	79,626	120,729	134,858	114,641	126,105
FANTA CHERRY 10	0	0	0	85,946	112,016	91,756	68,237	35,520	10,875	6,395	22,606	21,475
FANTA GRAPE 6	543,440	454,047	307,098	259,020	155,489	137,552	104,912	131,245	156,630	155,408	126,500	152,200
FANTA GRAPE 10	1,256,523	1,108,671	1,063,687	943,729	744,572	643,544	843,017	1,144,706	1,354,772	1,550,953	2,049,189	2,254,100
FANTA FRUIT PURCH	139,577	110,568	74,548	49,721	37,258	37,339	42,063	02,404	125,001	146,783	120,571	132,620
FANTA GRAPE WATER	11,922	9,040	5,109	4,543	10,205	10,535	11,981	10,667	11,042	11,930	0,602	6,946
FANTA LEMON	0	41,624	46,464	16,356	14,569	9,681	3,729	0	0	0	0	0
FANTA LEMON 10	0	0	0	0	0	15,950	13,394	1,952	0	0	0	0
FANTA CHERRY 3.33	0	0	0	0	0	14,455	11,424	2,582	0	0	0	0
FANTA SWEET LTR	0	0	0	95,855	138,592	176,753	190,270	255,290	309,149	318,535	360,114	468,168
FANTA GRAPE LTR	0	0	0	0	0	16,595	35,356	30,664	27,922	22,574	19,953	15,956
FANTA SWEET 10	0	0	0	0	0	0	49,103	50,914	80,852	93,729	100,557	130,737
FANTA GRAPE 10	0	0	0	0	0	0	6,493	9,110	5,260	4,057	601	781
TOTAL FANTA	2,102,123	1,924,638	1,601,331	1,674,935	1,213,501	1,353,915	1,388,856	1,851,000	2,203,031	2,445,300	2,923,023	3,310,163
SPRIT 7	0	0	0	0	0	30,323	160,155	417,365	679,025	931,292	1,253,635	1,479,642
SPRIT 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL SPRIT	0	0	0	0	0	30,323	160,155	417,365	679,025	931,292	1,253,635	1,479,642
TOTAL SWEET	1,035,823	2,056,590	1,653,685	1,642,116	1,579,341	1,775,200	1,927,420	1,729,911	2,650,486	2,807,070	3,470,015	3,832,353
CAN CORN	0	0	0	0	0	59,919	124,321	143,112	321,294	213,231	222,659	311,153
CAN CORN 6	0	0	0	0	0	14,935	20,103	27,682	35,258	27,170	25,109	27,166
CAN CORN 10	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661	42,136	141,049	141,049	67,112	67,112
CAN CORN 1.5	0	0	0	0	0	3,642	40,661					

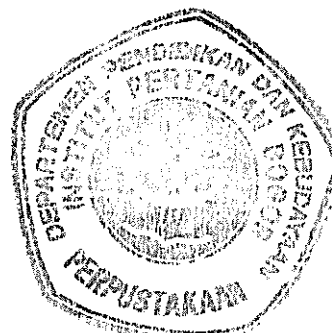
Lampiran 5. Data waktu standar yang terjadi pada proses pembotolan minuman ringan pada PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta

MONTHLY PRODUCTION PLANNING

LINE I : 22.0 HRS
 LINE II : 22.0 HRS
 LINE III : 22.0 HRS

DEC (27)

NO.	DESCRIPTION	LINE I 6.5-7 Oz	LINE II 10 Oz	LINE III REG-LTR
1	NORMAL WORKING HOURS	594	594	594
2	CHANGE OVER	32	32	32
3	PREP & CL2 10 PPH	41	41	41
	FULL SANITATION	16	16	16
	NORMAL FILLER RUNNING HOURS	506	506	506
4	ALLOCATION OF SIZE	6.5/7 : 266,153 10 Oz : 0	02 : 0 10 Oz : 267,238	6 Oz : 0 REG : 165,904 LTR : 143,960
5	OPERATION CASES / HOURS	6.5/7 : 881.25 10 Oz : 703.13	02 : 705.00 10 Oz : 562.50	6 Oz : 1,200.00 REG : 1,200.00 LTR : 1,050.00
6	AVERAGE OPERATION CASES/HOURS	881.25	562.50	1,130.31
7	REQ. FILLER RUNNING HOURS	6.5/7 : 302.02 10 Oz : 0.00	02 : 0.00 10 Oz : 475.09	6 Oz : 0.00 REG : 138.25 LTR : 137.10
8	TOTAL REQ. FILLER RUNNING HOURS	302.02	475.09	275.36
9	EXCESS HOURS (BY EACH LINE)	203.00	30.41	230.14
10	EXCESS CASES (BY EACH LINE)	179,117	17,104	760,132
11	EXCESS C/S DISTR TO 3 LINES	114,129	114,139	228,277
12	ALLOCATION EXCESS HRS (BY 3 LINES)	120 0 120	203 0 203	202 0 202
	LINE I :	-	-	-
	LINE II :	-	-	-
	LINE III :	-	-	-



Lampiran 6. Model perencanaan pembotolan bulanan yang dibotolkan oleh PT Djaya Beverages Bottling Company, Jakarta

PT. DJAYA BEVERAGES BOTTLING CO.

PRODUCTION REQUIREMENT

PPC - 4

DATE : NOVEMBER 25 - DECEMBER 31, 1993

AVG SALES	FLAVOUR		INVENTORY		SAFETY STOCK		CASES		REQUIREMENT PRODUCTION		UNIT	
			LEVEL		LEVEL		MIN		MIN		MAX	
			DBRC	ESKA	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
6,421	COKE 6.5	416.23	3.98	6.41	8	10	11,000	64,210	158,021	170,863	579.6	410.50
4,046	COKE 10	270.54	2.56	7.81	8	10	12,000	40,460	99,653	107,745	368.3	398.26
3,191	COKE LITER	160.00	1.12	8.52	8	10	15,000	31,910	80,924	87,306	505.8	545.66
6,541	F. STRAWB 8	352.21	5.81	7.80	8	10	12,000	65,410	159,912	152,994	397.2	434.38
107	F. STRAWB 10	281.82	0.00	10.06	8	10	10,000	1,070	2,667	2,883	9.5	10.23
1,365	F. STRAWB LT	166.67	5.92	8.92	8	10	10,000	13,650	27,518	30,248	165.1	181.49
126	F. GRAPE 8	352.21	8.70	11.54	8	10	1,000	1,260	1,860	2,112	5.3	6.00
0	F. GRAPE 10	281.82	0.00	0.00	8	10	0	0	0	0	0.0	0.00
19	F. GRAPE LT	166.67	33.89	29.42	8	10	100	190	-(538)	-(500)	-(3.2)	-(3.00)
183	F. ORANGE 8	352.21	0.03	7.02	8	10	1,000	1,830	5,115	5,481	14.5	15.56
0	F. ORANGE 10	281.82	0.00	0.00	8	10	0	0	0	0	0.0	0.00
51	F. ORANGE LT	166.67	23.37	14.29	8	10	40	510	-(136)	-(34)	-(0.8)	-(0.20)
44	F. ROOT BEER 8	352.21	0.00	0.32	8	10	100	440	1,526	1,614	4.3	4.58
236	F.F PUNCH 8	352.21	10.25	11.06	8	10	1,000	2,360	3,231	3,705	7.2	10.51
28	F.F PUNCH LTR	166.67	34.36	18.75	8	10	100	280	-(507)	-(451)	-(3.0)	-(2.71)
12	F.S WATER 10	352.21	8.50	14.33	8	10	100	120	146	170	0.4	0.48
3,734	SPRITE 7	416.67	4.29	7.19	8	10	27,600	37,340	87,824	95,292	210.8	228.70
6,073	SPRITE 10	281.82	2.08	9.16	8	10	47,500	60,730	144,294	156,440	512.0	555.11
1,373	SPRITE LT	166.67	8.80	8.25	8	10	10,000	13,730	24,645	27,391	147.9	164.34
33,550	TOTAL						263,400	335,500	776,185	845,257	2,722.88	2,959.90
0	P E T											
0	COCA COLA	128.00	0.00	0.00	8	10	0	0	0	0	0.0	0.00
0	SPRITE	133.30	0.00	0.00	8	10	0	0	0	0	0.0	0.00
0	FANTA STRAWB	133.30	0.00	0.00	8	10	0	0	0	0	0.0	0.00
0	FANTA ORANGE	133.30	0.00	0.00	8	10	0	0	0	0	0.0	0.00
	GRAND TOTAL						263,400	335,500	776,185	845,257	2,722.88	2,959.90

REMARKS :

Empties requirement.

Requirement to meet the Maximum & Minimum Product Requirement in 27 Days

PPC DEPARTMENT

PRODUCTION PLANNING

Lampiran 7. Data penjualan minuman ringan tahun 1993 pada PT Djaya Beverages Bottling Company

FLAVOUR	JANUARI	PEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JU
COKE 6.5	148000	132900	180200	180400	185800	186200
SPRITE 7	86000	77200	104800	104900	107900	108200
F ORANGE 8	4300	3900	5300	5200	5400	5500
F GRAPE 8	2900	2600	3600	3600	3700	3800
F STRAWBERRY 8	153600	137800	188400	186200	191900	196000
F FRUIT PUNCH 8	5300	4800	6500	6500	6600	6800
F ROOT BEER 8	1000	1000	1300	1300	1300	1300
COKE 10	103400	87800	114300	119800	122000	122000
F STRAWBERRY 10	2700	2300	3000	3100	3200	3200
SPRITE 10	155400	132200	171800	180100	183300	183400
COKE LT	87300	74600	89900	97700	100100	101200
F ORANGE LT	1400	1200	1400	1600	1500	1500
F GRAPE LT	600	500	500	600	600	600
F STRAWBERRY LT	37100	31700	38300	41600	42700	43200
SPRITE LT	37400	32000	38500	41800	42900	43400

FLAVOUR	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOPEMBER	DESE
COKE 6.5	183800	189200	197200	230400	189500	160000
SPRITE 7	106800	109900	114500	133900	110000	90000
F ORANGE 8	5400	5500	5700	6800	5500	5000
F GRAPE 8	3600	3700	3900	4600	3700	3000
F STRAWBERRY 8	189300	195700	203800	241000	195300	160000
F FRUIT PUNCH 8	6600	6800	7100	8400	6800	6000
F ROOT BEER 8	1300	1300	1400	1700	1300	1000
COKE 10	114200	119000	124700	144300	119200	100000
F STRAWBERRY 10	3000	3200	3300	3700	3200	3000
SPRITE 10	171500	178900	187500	216800	179200	150000
COKE LT	91100	94900	101900	118400	95200	80000
F ORANGE LT	1400	1500	1600	1900	1500	1000
F GRAPE LT	500	500	600	700	500	500
F STRAWBERRY LT	38800	40500	43500	50400	40600	30000
SPRITE LT	39000	40800	43700	50600	40900	30000

Lampiran 8. Data penjualan minuman ringan tahun 1991 pada PT Djaya Beverages Bottling Company

FLAVOUR	JANUARI	PEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JU
COKE 6.5	110500	100500	120654	121000	125500	1260
SPRITE 7	60700	50125	61950	69250	72150	732
F ORANGE 8	9000	7000	8300	8500	8600	87
F GRAPE 8	10500	8550	9000	9000	9100	92
F STRAWBERRY 8	120500	110000	135500	140450	145000	1485
F FRUIT PUNCH 8	10100	9500	10500	10500	10600	108
F ROOT BEER 8	0	0	7500	7500	7500	75
COKE 10	50500	45100	55500	63500	74100	825
F STRAWBERRY 10	4000	3250	3600	4300	4400	44
SPRITE 10	110100	92100	115550	120300	123450	1239
COKE LT	62450	43500	48600	56780	58980	598
F ORANGE LT	2000	1500	1900	2250	2150	21
F GRAPE LT	2100	1700	2000	2200	2200	21
F STRAWBERRY LT	35500	20950	24100	29500	31900	325
SPRITE LT	34500	29100	31000	33500	34000	349

FLAVOUR	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOPEMBER	DESE
COKE 6.5	123450	125680	130150	150120	125350	11
SPRITE 7	71250	74250	75980	90150	74850	6
F ORANGE 8	8500	8600	8750	9300	8500	
F GRAPE 8	9000	9200	9300	10000	9100	
F STRAWBERRY 8	141250	147500	150150	170350	135850	13
F FRUIT PUNCH 8	10600	10750	11150	12200	11000	1
F ROOT BEER 8	6100	5210	5400	5700	5200	
COKE 10	80600	85100	90800	102100	100600	9
F STRAWBERRY 10	4100	4350	4450	4800	4300	
SPRITE 10	114650	121950	130100	150250	120940	10
COKE LT	56800	59700	65100	75500	60800	5
F ORANGE LT	2000	2100	2200	2500	2100	
F GRAPE LT	1900	1900	2000	2100	1900	
F STRAWBERRY LT	29500	31200	34100	40200	30950	2
SPRITE LT	30500	31200	34300	40500	30800	2

Lampiran 9. Data penjualan minuman ringan tahun 1992 pada
PT Djaya Beverages Bottling Company

FLAVOUR	JANUARI	PEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI
COKE 6.5	100250	95500	125000	140000	145200	150000
SPRITE 7	60200	57100	72100	85900	99600	106000
F ORANGE 8	6000	5100	6200	7000	7100	7000
F GRAPE 8	5100	4200	4900	5400	5500	5500
F STRAWBERRY 8	120100	116600	146100	170100	186200	190000
F FRUIT PUNCH 8	7100	6000	6500	6500	7300	7000
F ROOT BEER 8	3100	2400	2500	2500	2500	2500
COKE 10	20100	75000	95500	96900	98600	100000
F STRAWBERRY 10	3000	2100	2700	3200	3300	3000
SPRITE 10	97100	90200	110500	130000	140500	158000
COKE LT	48500	45200	53300	62500	70200	80000
F ORANGE LT	1500	1000	1400	1450	1450	1000
F GRAPE LT	1000	700	900	1150	1200	1000
F STRAWBERRY LT	26400	24100	28700	32400	37100	40000
SPRITE LT	26100	25000	32500	38400	39800	41000

FLAVOUR	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOPEMBER	DESEMBER
COKE 6.5	120500	140500	175200	205700	170200	160000
SPRITE 7	104100	107500	113200	129700	110200	100000
F ORANGE 8	6200	6300	6400	6500	5900	5000
F GRAPE 8	5400	5500	5600	6400	5200	5000
F STRAWBERRY 8	135200	190400	202100	230700	193800	180000
F FRUIT PUNCH 8	7600	7700	7900	8500	6900	6000
F ROOT BEER 8	2000	2000	2100	2300	1900	1000
COKE 10	98500	100200	110300	120400	118400	110000
F STRAWBERRY 10	3100	3200	3300	3500	3300	3000
SPRITE 10	148200	152400	163200	189100	179300	160000
COKE LT	71200	75400	80600	91200	90100	80000
F ORANGE LT	1300	1400	1500	1700	1600	1000
F GRAPE LT	1000	1000	1100	1200	1000	1000
F STRAWBERRY LT	38250	41300	44800	50100	45000	40000
SPRITE LT	38400	40100	43300	50600	44200	40000

Lampiran 10. Perencanaan pembotolan bulanan minuman ringan pada PT Djaya Beverages Bottling Company tahun 1991

No	Jenis Minuman	Januari	Februari	Maret	April	Mai	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Coca-cola 6.5 oz		144,125	144,375	185,500	162,625	176,750	215,125	231,500	236,250	235,500	243,375	224,000
2	Sprite 7 oz		87,125	86,500	13,500	140,000	162,875	137,625	147,875	148,125	160,125	184,750	171,250
3	Fanta Orange 8 oz		14,625	14,125	18,125	15,250	13,250	16,625	15,750	16,625	14,625	17,250	15,750
4	Fanta Grape 8 oz		16,875	15,875	19,750	18,000	14,000	13,375	17,875	17,875	17,125	21,250	14,500
5	Fanta Strawberry 8 oz		170,000	138,500	181,250	266,250	258,875	226,500	238,000	249,875	244,875	327,125	293,875
6	Fanta Fruit Punch 8 oz		15,125	15,750	16,875	17,750	16,625	17,000	12,750	11,250	17,875	18,250	17,000
7	Fanta Root Beer 8 oz				10,125	13,250	14,825	12,375	13,250	14,375	14,625	15,500	14,875
8	Coca-cola 10 oz		40,250	76,375	115,750	141,125	146,375	134,000	125,750	142,125	164,375	164,625	151,500
9	Fanta Strawberry 10 oz		9,125	8,125	12,500	17,125	13,125	13,500	13,375	15,375	15,000	15,000	11,125
10	Sprite 10 oz		145,500	115,125	181,875	236,000	257,250	221,250	218,000	226,250	271,375	293,750	302,250
11	Coca-cola 1 lt		62,875	55,375	71,000	90,000	66,500	92,375	85,500	80,875	83,125	100,375	104,625
12	Fanta Orange 1 lt		3,500	2,500	2,750	5,375	3,375	2,875	3,000	2,000	2,750	3,000	3,000
13	Fanta Grape 1 lt		3,000	2,375	2,500	4,750	4,000	2,000	2,000	1,750	2,500	3,125	2,000
14	Fanta strawberry 1 lt		50,000	26,500	37,125	58,375	49,750	48,375	47,125	42,125	43,750	52,250	67,625
15	Sprite 1 lt		48,000	31,500	39,125	60,500	43,875	49,375	45,500	41,250	42,875	65,250	66,125

Hasil Kerja Mahasiswa/Asisten Dosen
1. Di bawah pengawasan asisten dosen, mahasiswa menyusun laporan perancangan dan pengembangan produk.
2. Perencanaan meliputi aspek-aspek: a. Identifikasi peluang pasar, b. Analisis kebutuhan pasar, c. Penentuan lokasi, d. Penentuan jenis produk, e. Penentuan harga, f. Penentuan saluran distribusi, g. Penentuan promosi, h. Penentuan tenaga kerja, i. Penentuan modal, j. Penentuan risiko, k. Penentuan evaluasi, l. Penentuan kesimpulan, m. Penentuan saran, n. Penentuan lampiran, o. Penentuan daftar isi, p. Penentuan indeks, q. Penentuan kata pengantar, r. Penentuan kata pengantar, s. Penentuan kata pengantar, t. Penentuan kata pengantar, u. Penentuan kata pengantar, v. Penentuan kata pengantar, w. Penentuan kata pengantar, x. Penentuan kata pengantar, y. Penentuan kata pengantar, z. Penentuan kata pengantar.

Lampiran 11. Perencanaan pembotolan bulanan minuman ringan pada PT Djaya Beverages Bottling Company tahun 1992

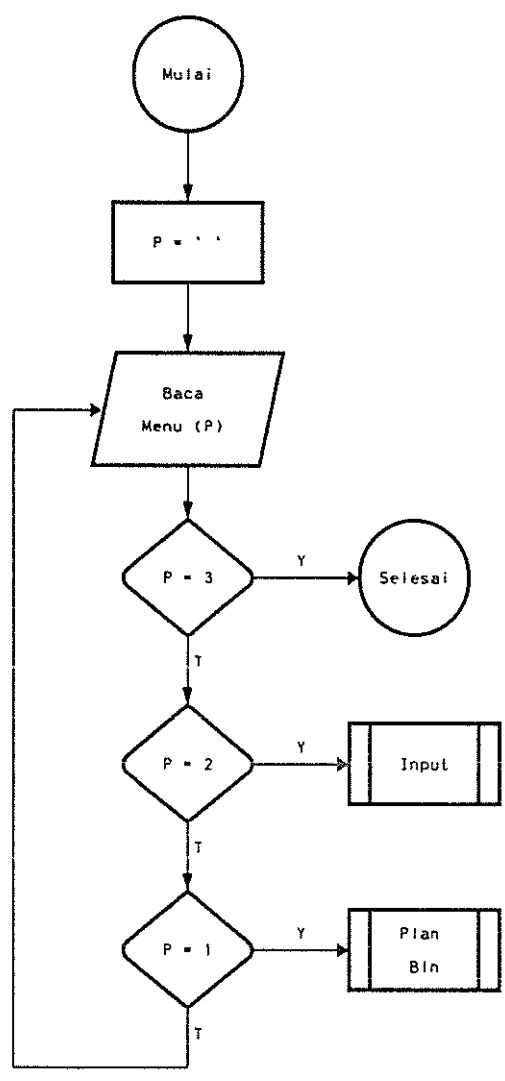
No	Jenis Minuman	Januari	Februari	Maret	April	Mai	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Coca-cola 6,5 oz	224,000	198,125	183,750	267,125	249,125	229,000	260,375	262,125	266,875	271,000	264,875	252,625
2	Sprite 7 oz	143,750	124,063	102,500	173,250	150,250	135,125	143,907	166,125	166,250	169,125	184,875	161,500
3	Fanta Orange 8 oz	18,500	12,500	6,375	11,625	7,750	7,000	8,125	7,813	13,250	13,500	13,125	9,875
4	Fanta Grape 8 oz	23,375	10,344	3,250	3,625	3,875	5,625	6,250	7,438	10,125	10,250	10,000	8,875
5	Fanta Strawberry 8 oz	166,125	150,156	170,750	248,000	250,000	248,750	250,000	262,656	313,375	318,250	312,125	242,250
6	Fanta Fruit Punch 8 oz	17,000	11,250	4,750	6,125	7,789	9,875	10,625	9,531	14,375	14,625	14,125	13,250
7	Fanta Root Beer 8 oz	12,625	2,500	2,000	3,000	1,250	2,500	2,500	2,500	2,125	2,125	1,250	1,250
8	Coca-cola 10 oz	143,375	119,063	96,750	159,750	163,375	133,750	149,375	144,375	174,750	177,500	173,625	163,625
9	Fanta Strawberry 10 oz	13,750	6,500	9,250	13,125	4,375	5,625	4,063	4,375	8,125	8,250	8,000	4,875
10	Sprite 10 oz	207,500	188,438	141,375	234,000	133,000	218,000	197,718	212,750	263,875	271,250	263,125	241,363
11	Coca-cola 1 lt	119,250	129,150	64,125	92,875	91,125	109,125	113,125	111,406	109,250	111,000	108,250	92,625
12	Fanta Orange 1 lt	3,875	2,281	625	1,125	1,500	1,375	1,400	1,250	2,625	2,625	2,625	1,625
13	Fanta Grape 1 lt	3,750	1,563	1,000	1,375	1,625	1,250	1,250	1,250	1,375	1,375	1,500	1,125
14	Fanta strawberry 1 lt	53,250	65,625	38,250	44,625	56,750	54,750	51,000	47,813	58,000	58,875	57,500	43,375
15	Sprite 1 lt	72,000	62,656	29,125	34,500	62,500	68,625	51,519	50,000	58,375	59,250	57,875	45,250

Halaman ini merupakan lampiran dari laporan penelitian yang telah selesai dan diproses oleh dosen pembimbing. Hal ini merupakan dokumen yang bersifat sementara dan tidak boleh digunakan untuk keperluan lain. Jika ada perubahan atau kesalahan, mohon segera menghubungi dosen pembimbing. Dokumen ini akan diarsipkan oleh IPB University.

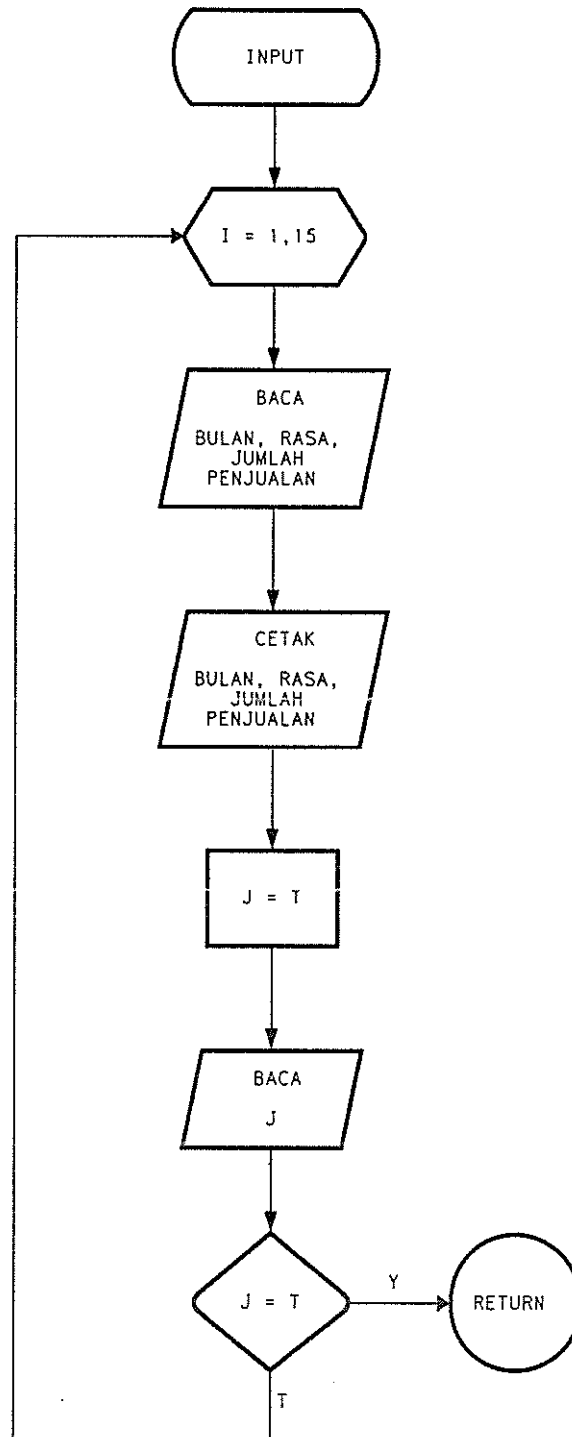
Lampiran 12. Perencanaan pembotolan bulanan minuman ringan pada PT Djaya Beverages Bottling Company tahun 1993

No	Jenis Minuman	Januari	Februari	Maret	April	Mai	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Coca-cola 6.5 oz	271,125	185,000	166,125	225,250	225,500	232,250	232,750	223,750	236,500	246,500	288,000	236,875
2	Sprite 7 oz	178,750	107,500	96,500	131,000	131,125	134,875	133,250	133,500	137,375	143,125	167,375	173,500
3	Fanta Orange 8 oz	10,625	5,375	4,875	6,625	6,500	6,750	6,875	6,750	6,875	7,125	8,500	6,875
4	Fanta Grape 8 oz	9,375	3,625	3,250	4,500	4,500	4,625	4,750	4,500	4,625	4,875	5,750	4,500
5	Fanta Strawberry 8 oz	262,500	192,000	172,250	235,500	232,750	238,875	245,000	236,625	244,625	254,750	301,250	244,125
6	Fanta Fruit Punch 8 oz	13,750	6,625	6,000	8,125	8,125	8,250	8,500	8,250	8,500	8,875	16,500	8,500
7	Fanta Root Beer 8 oz	1,250	1,250	1,250	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,750	2,125	1,625
8	Coca-cola 10 oz	168,750	129,250	109,750	142,875	145,750	152,500	127,500	142,750	148,750	155,875	189,375	149,000
9	Fanta Strawberry 10 oz	6,438	3,375	2,875	3,750	3,875	4,000	4,000	3,750	4,000	4,125	4,625	4,000
10	Sprite 10 oz	231,875	194,250	165,250	214,750	223,125	229,125	229,250	214,375	223,625	234,375	271,000	274,000
11	Coca-cola 1 lt	102,625	108,125	93,250	112,375	122,125	125,125	126,500	113,875	118,625	127,375	148,000	119,000
12	Fanta Orange 1 lt	3,000	1,750	1,500	1,750	2,000	1,875	1,875	1,750	1,875	2,000	2,375	1,875
13	Fanta Grape 1 lt	1,750	750	625	625	750	750	750	625	625	750	875	625
14	Fanta strawberry 1 lt	44,625	46,375	39,625	47,875	52,000	53,375	54,000	48,500	50,625	54,375	63,000	50,750
15	Sprite 1 lt	52,250	46,750	40,000	48,125	52,250	53,625	54,000	40,500	50,625	54,625	63,250	51,125

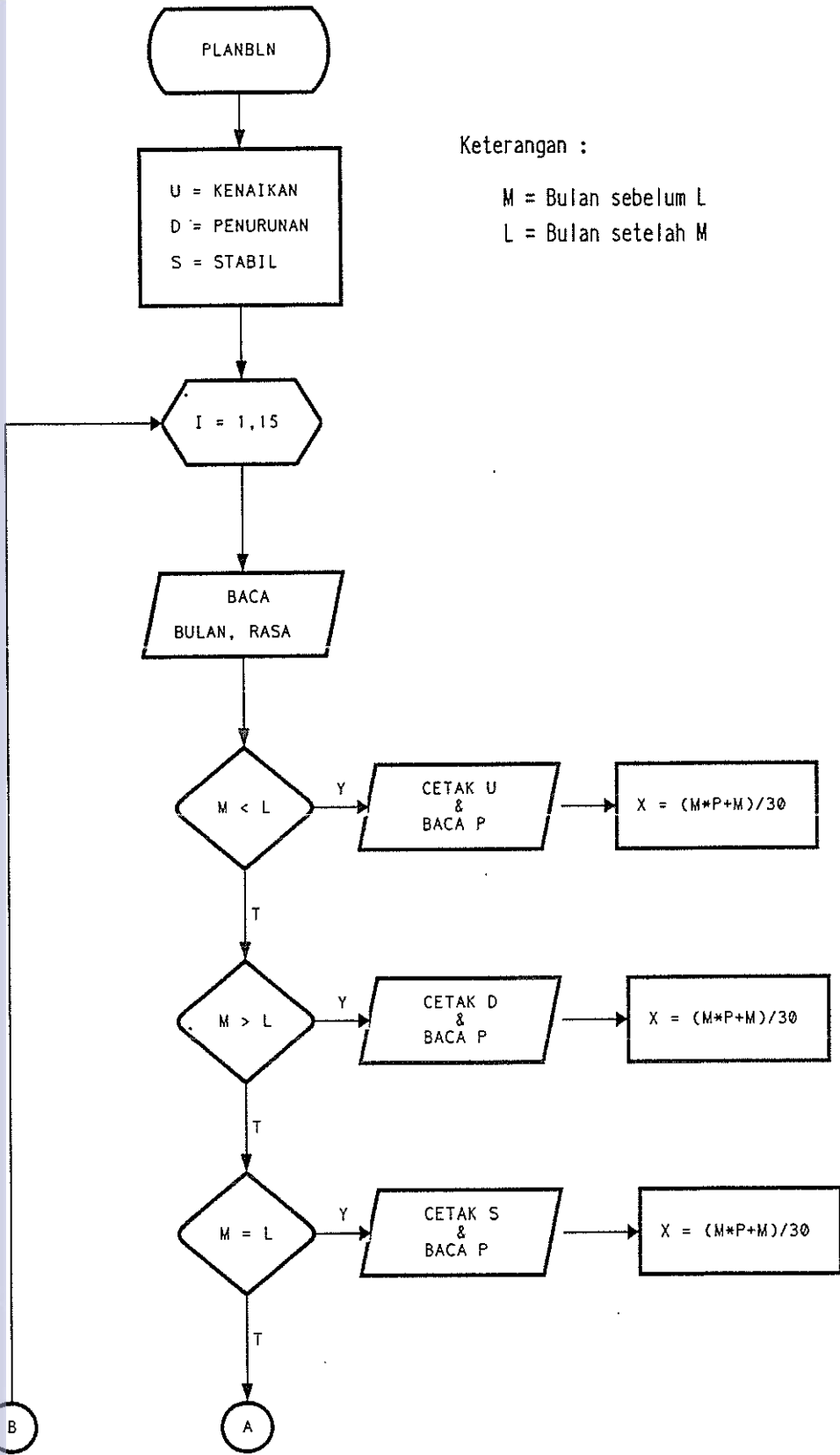
Lampiran 13. Diagram alir untuk program menu



Lampiran 14. Diagram alir untuk subprogram pemasukan data-data penjualan

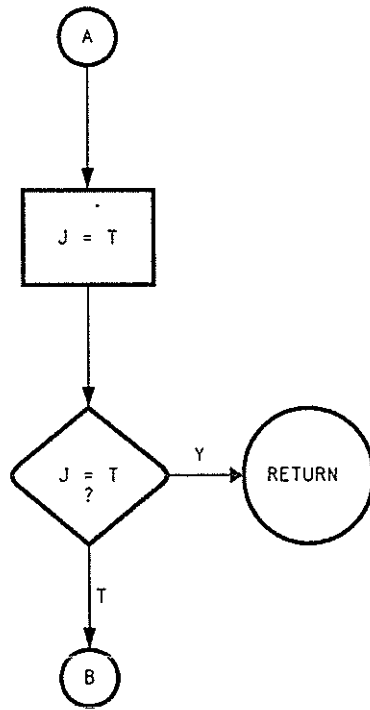


Lampiran 15. Diagram alir untuk subprogram perhitungan perencanaan pembotolan



Keterangan :
M = Bulan sebelum L
L = Bulan setelah M

Lampiran 15. (lanjutan)



Lampiran 16. Program menu simulasi perencanaan produksi

```

* Program PROG1.PRG
SET TALK OFF
SET STATUS OFF
DO WHILE .T.

    CLEAR
    Pil=1

    @ 5,10 TO 20,70 DOUBLE
    @ 7,15 TO 13,65
    @ 9,18 SAY ' 1: Memasukkan data penjualan '
    @ 10,18 SAY ' 2: Menghitung perencanaan produksi bulanan'
    @ 11,18 SAY ' 3: Selesai'
    @ 15,19 SAY 'Masukan pilihan anda : ' GET Pil
    READ

    DO CASE
        CASE PIL='3'
            EXIT
        CASE PIL='1'
            * Program untuk memasukkan data penjualan
            CLEAR
            DO INPUT
        CASE PIL='2'
            CLEAR
            * Program untuk menghitung perencanaan produksi bulanan
            DO PLANBLN
        OTHERWISE
            ? CHR(7)
            @ 17,18 SAY ' ANDA SALAH TEKAN, ULANGI LAGI !'
            @ 18,18 SAY " TEKAN 1, 2 ATAU 3"
            WAIT ""
    ENDCASE
ENDDO
CLOSE DATABASES

```

Lampiran 17. Program pemasukan data penjualan

```

* Program INPUTDAT.PRG
* Memasukkan data penjualan

SET TALK OFF
SET STATUS OFF
USE DSALES
ACCEPT "Bulan           : " TO Bln
DO WHILE .T.

    ACCEPT "Flavour       : " TO Rasa
    INPUT "Jumlah penjualan : " TO Jml
    LOCATE FOR UPPER(FLAVOUR) = UPPER(Rasa)
    DO CASE
        CASE UPPER(Bln) = "JANUARI"
            REPLACE JANUARI WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "FEBRUARI"
            REPLACE FEBRUARI WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "MARET"
            REPLACE MARET WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "APRIL"
            REPLACE APRIL WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "MAY"
            REPLACE MAY WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "JUNI"
            REPLACE JUNI WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "JULI"
            REPLACE JULI WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "AGUSTUS"
            REPLACE AGUSTUS WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "SEPTEMBER"
            REPLACE SEPTEMBER WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "OKTOBER"
            REPLACE OKTOBER WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "NOPEMBER"
            REPLACE NOPEMBER WITH Jml
        CASE UPPER(Bln) = "DESEMBER"
            REPLACE DESEMBER WITH Jml
    ENDCASE

    J='T'
    @ 5,1 SAY 'Ada data lagi ? (Y/T)' GET J
    READ
    IF J='T'
        EXIT
    ENDIF
    CLEAR

ENDDO
RETURN

```

Lampiran 18. Program perhitungan perencanaan pembotolan

* Program menghitung perencanaan produksi bulanan

* Program PLANBLN.PRG

SET STATUS OFF

SET TALK OFF

USE DSALES

D = " Terjadi penurunan dalam penjualan "

U = " Terjadi kenaikan dalam penjualan "

S = " Keadaan stabil dalam penjualan "

DO WHILE .T.

CLEAR

ACCEPT "FLAVOUR : " TO Rasa

ACCEPT "BULAN : " TO Mnt

LOCATE FOR UPPER(FLAVOUR) = UPPER(Rasa)

DO CASE

CASE UPPER(Mnt)="JANUARI"

DO CASE

CASE DESEMBER < JANUARI

? U + Rasa

CASE DESEMBER > JANUARI

? D + Rasa

CASE DESEMBER = JANUARI

? S + Rasa

ENDCASE

INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR

P = PR/100

X = (DESEMBER*P + DESEMBER)/30

AVGSALES = ROUND(X,0)

CASE UPPER(Mnt)="PEBRUARI"

DO CASE

CASE JANUARI < PEBRUARI

? U + Rasa

CASE JANUARI > PEBRUARI

? D + Rasa

CASE JANUARI = PEBRUARI

? S + Rasa

ENDCASE

INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR

P = PR/100

X = (JANUARI*P + JANUARI)/30

AVGSALES = ROUND(X,0)

CASE UPPER(Mnt)="MARET"

DO CASE

CASE PEBRUARI < MARET

? U + Rasa

CASE PEBRUARI > MARET

? D + Rasa

CASE PEBRUARI = MARET

? S + Rasa

ENDCASE

Lampiran 18. (lanjutan)

```

INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR
P = PR/100
X = (PEBRUARI*P + PEBRUARI)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "APRIL"
DO CASE
CASE MARET < APRIL
? U + Rasa
CASE MARET > APRIL
? D + Rasa
CASE MARET = APRIL
? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR
P = PR/100
X = (MARET*P + MARET)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "MEI"
DO CASE
CASE APRIL < MEI
? U + Rasa
CASE APRIL > MEI
? D + Rasa
CASE APRIL = MEI
? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR
P = PR/100
X = (APRIL*P + APRIL)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "JUNI"
DO CASE
CASE MEI < JUNI
? U + Rasa
CASE MEI > JUNI
? D + Rasa
CASE MEI = JUNI
? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR
P = PR/100
X = (MEI*P + MEI)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "JULI"
DO CASE
CASE JUNI < JULI
? U + Rasa
CASE JUNI > JULI
? D + Rasa

```


Lampiran 18. (lanjutan)

```

CASE JUNI = JULI
    ? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi      : " TO PR
P = PR/100
X = (JUNI*P + JNUI)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "AGUSTUS"
DO CASE
CASE JULI < AGUSTUS
    ? U + Rasa
CASE JULI > AGUSTUS
    ? D + Rasa
CASE JULI = AGUSTUS
    ? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%)   : " TO PR
P = PR/100
X = (JULI*P + JULI)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "SEPTEMBER"
DO CASE
CASE AGUSTUS < SEPTEMBER
    ? U + Rasa
CASE AGUSTUS > SEPTEMBER
    ? D + Rasa
CASE AGUSTUS = SEPTEMBER
    ? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%)   : " TO PR
P = PR/100
X = (AGUSTUS*P + AGUSTUS)/30
AVGSALES = ROUND(X,)
CASE UPPER(Mnt)="OKTOBER"
DO CASE
CASE SEPTEMBER < OKTOBER
    ? U + Rasa
CASE SEPTEMBER > OKTOBER
    ? D + Rasa
CASE SEPTEMBER = OKTOBER
    ? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%)   : " TO PR
P = PR/100
X = (SEPTEMBER*P + SEPTEMBER)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "NOPEMBER"
DO CASE
CASE OKTOBER < NOPEMBER
    ? U + Rasa

```



Lampiran 18. (lanjutan)

```

CASE OKTOBER > NOPEMBER
    ? D + Rasa
CASE OKTOBER = NOPEMBER
    ? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR
P = PR/100
X = (OKTOBER*P + OKTOBER)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
CASE UPPER(Mnt) = "DESEMBER"
DO CASE
CASE NOPEMBER < DESEMBER
    ? U + Rasa
CASE NOPEMBER > DESEMBER
    ? D + Rasa
CASE NOPEMBER = DESEMBER
    ? S + Rasa
ENDCASE
INPUT "Penambahan produksi (%) : " TO PR
P = PR/100
X = (NOPEMBER*P + NOPEMBER)/30
AVGSALES = ROUND(X,0)
ENDCASE
INPUT "Jumlah hari kerja : " TO Hk
INPUT "Level DBBC : " TO Ld
INPUT "Level ESKA : " TO Le
INPUT "Level minimum : " TO Ln
INPUT "Level maksimum : " TO Lx
Y1 = (Hk + Ln - Ld - Le) * AVGSALES
MIN = ROUND(Y1,0)
Y2 = (Hk + Lx - Ld - Le) * AVGSALES
MAX = ROUND(Y2,0)
USE PLAN
LOCATE FOR UPPER(FLAVOUR) = UPPER(Rasa)
REPLACE LDBBC WITH Ld
REPLACE LESKA WITH Le
REPLACE RPMIN WITH Min
REPLACE RPMAX WITH Max
USE JUDES
Ans = 'T'
@ 13,0 SAY "Ada data lagi ? (Y/T) " GET Ans
READ
IF Ans = 'T'
    EXIT
ENDIF
ENDDO
RETURN

```