

OPTIMALISASI LABA DALAM PERENCANAAN PRODUKSI MENGUNAKAN PEMROGRAMAN LINIER

Elis Ratna Wulan

UIN Sunan Gunung Djati Bandung
elis_ratna_wulan@uinsgd.ac.id

Yosi Sri Rejeki

UIN Sunan Gunung Djati Bandung
yosisrirejeki@rocketmail.com

Abstract: *Linear programming is a mathematical methods to resolve problems allocate limited resources to achieve a destinations like to maximize profits and minimize costs. One of the methods to resolve linear programming problems is simplex method maximum. This research takes into the production of Flat Panel Monitor of four sizes and will point more the products that contribute the main function of profit. Methodology for the optimization of the profit of LCDs manufacturing company, the linear programming and sensitivity analysis methods were applied. The four constraints of the LCDs production planning are (1) acquire of line space for production, (2) the assembly of products, (3) quality control and assurance hours (4) and packaging of material. Results in all three scenarios the total profit is optimum and increases from scenario 1 to scenario 3. The difference between the profit of scenario 1 and scenario 2 is \$ 257625, and gap between scenario 2 and scenario 3 is \$ 171750. Conclusion the three scenarios for the production of the LCDs present the varying consequence of the maximum profit for the company. However, the third scenario is the most optimal solution for the maximization of the objective function.*

Keywords: *Linear Programming, Simplex Method, Production Planning, Profit Optimization*

Abstrak: Pemrograman Linier merupakan metode matematika untuk menyelesaikan masalah mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya. Salah satu metode untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier adalah metode simpleks maksimasi. Tujuan penelitian ini memperhitungkan produksi Flat Panel Monitor dari empat ukuran dan akan menunjukkan lebih banyak hasil yang akan memperbesar fungsi untuk mendapat keuntungan. Metode pemrograman linear dan analisis sensitivitas yang diterapkan untuk mengoptimalkan keuntungan perusahaan. Empat kendala perencanaan produksi LCD (1) mendapatkan ruang baris untuk produksi, (2) perakitan produk, (3) Kontrol kualitas jam dan jaminan (4) dan kemasan bahan. Hasil: Dalam tiga skenario, total keuntungan optimal dan meningkat dari skenario 1 ke skenario 3. Perbedaan keuntungan antara skenario 1 dan skenario 2 adalah \$ 257625, dan selisih antara skenario 2 dan skenario 3 adalah \$ 171750. Kesimpulan: tiga skenario untuk produksi LCD menyajikan konsekuensi yang berbeda-beda bagi perusahaan. Namun, skenario ketiga adalah yang paling optimal untuk memaksimalkan fungsi tujuan.

Kata Kunci: Pemrograman Linier, Metode Simpleks, Perencanaan Produksi, Optimisasi Laba

1. PENDAHULUAN

Pemrograman Linier (LP) berperan penting untuk memecahkan masalah dan sebagai alat untuk analisis. Berbagai masalah telah ditangani oleh para peneliti dengan menggunakan program linier. Pemrograman Linier digunakan baik dalam akademik, lembaga untuk belajar dan peneliti siswa untuk membantu dalam penyelidikan model bangunan, pemecahan masalah dan juga menganalisis output. Pemrograman Linier juga digunakan untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal (Al - Kuhaldi *et. al.*, 2012).

Secara teoritik banyak pendekatan yang bisa dilakukan dalam menganalisis keuntungan maksimum dalam sebuah industri. Salah satu pendekatan tersebut adalah dengan menggunakan metode simpleks sebagai bagian dari teknik program linier. Pemrograman linier telah efektif diterapkan dalam berbagai bidang telekomunikasi, transportasi, produksi, energi, blending, jaringan aliran dan awak maskapai penjadwalan (Al - Kuhaldi *et. al.*, 2012). Penelitian ini membahas tentang perencanaan produksi menggunakan pemrograman linier dan penentuan solusinya agar diperoleh laba yang optimal serta analisis sensitifitas pada pemrograman linier.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan adalah studi literatur, yaitu mengumpulkan informasi dari beberapa buku, jurnal, makalah, artikel, dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan perencanaan produksi menggunakan pemrograman linier.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perencanaan Produksi

Perencanaan merupakan salah satu fungsi utama dari manajemen produksi dari suatu perusahaan. Manajemen produksi adalah pekerjaan yang berkaitan dengan penciptaan barang dan jasa melalui pengubahan masukan (faktor produksi) menjadi keluaran atau hasil produksi. Adapun tujuan produksi adalah produktivitas, sedangkan manajemen produksi adalah pencapaian produktivitas dengan efisien dan efektif (Taufiq, 2002).

Permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan industri berkaitan dengan manajemen produksi adalah sering terjadinya ketidak-seimbangan antara perencanaan produksi dengan permintaan di pasar sering mengakibatkan terjadinya penumpukan jumlah persediaan yang cukup besar.

Adapun tujuan perencanaan produksi adalah (Taufiq, 2002):

- a. Untuk mencapai tingkat keuntungan (*profit*) tertentu. Misalnya berapa hasil (*output*) yang diproduksi supaya dapat dicapai tingkat profit yang diinginkan, dan tingkat presentase tertentu dan keuntungan (*profit*) pertahun terhadap penjualan (*sales*) yang diinginkan.
- b. Untuk menguasai pasar tertentu, sehingga hasil atau output perusahaan tetap mempunyai pangsa pasar (*market share*) tertentu.
- c. Untuk mengusahakan dan mempertahankan supaya pekerjaan dan kesempatan kerja yang sudah ada tetap pada tingkatnya dan berkembang.

- d. Untuk mengusahakan supaya perusahaan dapat bekerja pada tingkat efisiensi tertentu.
- e. Untuk menggunakan sebaik-baiknya (efisien) pasilitas yang sudah ada pada perusahaan yang bersangkutan.

3.2 Pemrograman Linier

Pemrograman linier adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber daya yang terbatas diantara beberapa aktivitas yang bersaing, dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Secara umum Pemrograman linier dapat dikatakan sebagai masalah pengalokasian sumber daya yang terbatas seperti, buruh, bahan baku, mesin dan modal, dengan cara sebaik mungkin sehingga diperoleh keputusan terbaik. Program linier banyak diterapkan dalam membantu menyelesaikan masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain. Ada dua metode penyelesaian masalah yang digunakan dalam program linier, yaitu metode grafis (untuk dua variabel) dan metode simpleks (untuk dua variabel atau lebih) (Eiselt and Sandblom, 2000).

Pemrograman linier menyangkut optimalisasi (min /max) dari variabel dengan fungsi linear yang dibatasi oleh hubungan linier. Model maksimisasi untuk model produksi diberikan sebagai berikut (Al - Kuhaldi *et. al.*, 2012) :

$$\begin{aligned}
 \text{Maksimumkan} \quad & Z = c_1x_1 + C_2x_2 + \dots + c_nx_n \\
 \text{Dengan kendala} \quad & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots a_{1n}x_n (\leq, =, \geq)b_1 \\
 & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (\leq, =, \geq)b_2 \\
 & \vdots \\
 & a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots a_{mn}x_n (\leq, =, \geq)b_m
 \end{aligned} \tag{3.1}$$

dan

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots x_n \geq 0$$

Simbol $x_1, x_2, \dots x_n$ menunjukkan variabel keputusan. Jumlah variabel keputusan tergantung dari jumlah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Simbol c_1, c_2, \dots, c_n merupakan koefisien fungsi tujuan. Simbol $a_{11}, \dots, a_{1m}, \dots, a_{mn}$ merupakan penggunaan per unit variable keputusan akan sumber daya yang membatasi, atau disebut juga sebagai koefisien fungsi kendala pada model matematikanya. Simbol b_1, b_2, \dots, b_m menunjukkan masing-masing sumber daya yang ada. Jumlah fungsi kendala akan tergantung dari banyaknya sumber daya yang terbatas. Pertidaksamaan terakhir $x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$ menunjukkan batasan non negatif.

Langkah-langkah dalam menyelesaikan metode simpleks (Basuki, 2009) :

- a. Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala (lihat beberapa ketentuan yang harus diperhatikan di atas)

- b. Menyusun persamaan-persamaan ke dalam table
 c. Memilih kolom kunci.
 Kolom kunci adalah kolom yang mempunyai nilai pada baris Z yang bernilai negatif dengan angka terbesar
 d. Memilih baris kunci

$$\text{Indeks} = \frac{\text{nilai kanan (NK)}}{\text{nilai kolom kunci}}$$

Baris kunci adalah baris yang mempunyai index terkecil.

- e. Mengubah nilai-nilai baris kunci
 Dengan cara membaginya dengan angka kunci
 Baris baru kunci = baris kunci : angka kunci
 f. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci sehingga nilai-nilai kolom kunci(selain baris kunci) = 0
 Baris baru = baris lama - (koefisien angka kolom kunci x nilai baris baru kunci)
 g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan (langkah 3-6) sampai baris Z tidak ada nilai negatif. Untuk mendapatkan solusi dan hasil yang optimal, dapat menggunakan *software* matematika, salah satunya yaitu POM For Windows.

3.3 Perencanaan Produksi dan Formulasi dari Program Linier

Untuk memproduksi panel datar monitor ukuran 19 ", 20", 22 ", dan 23". dari setiap item per ukuran membutuhkan sumber daya seperti panel meter LCD untuk produksi, dan tenaga kerja terampil untuk perakitan komponen, jaminan kualitas dan kemasan produk. Setiap sumber daya untuk produksi bervariasi dalam biaya. Kendala dan tuntutan untuk produksi panel Monitor datar diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Perusahaan untuk Pembuatan Monitor

Bahan	Harga (dalam US dollar)	Keperluan untuk produksi LCD (dalam jam)			
		19"	20"	22"	23"
LCD (ukuran panel) untuk produksi	15	1	1	1	1
Pemasangan	25	2	2	2.5	2.5
Kualitas kontrol dan jaminan waktu	30	0.5	0.5	1	1
Pengemasan produk dalam jam	15	1	1	1.5	1.5
Tuntutan produksi		10000	8000	5000	11000

Dari Tabel 1 estimasi produksi untuk setiap produk monitor yang mungkin dengan sumber daya yang dibutuhkan untuk produksi datar panel monitor dari empat ukuran. Analisis laba per item diidentifikasi menjadi 40% dari harga penjualan. Misalnya: harga jual LCD 19" adalah \$ 120; harga jual LCD 20" adalah \$ 150; harga jual LCD 22"

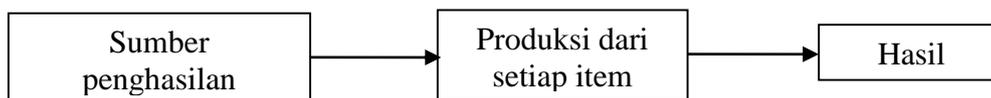
adalah \$ 180; dan harga jual LCD 23" adalah \$ 200. Semua ukuran LCD menguntungkan dalam penjualannya. Untuk memaksimalkan keuntungan, perusahaan harus memproduksi sebanyak LCD karena dapat menjual pada kendala produksi. Sumber daya yang dibutuhkan untuk pembuatan LCD dari keempat ukuran diberikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Total Sumber Daya untuk Produksi

Bahan yang diperlukan	Keperluan untuk membuat produksi LCD				Total Bahan	Kendala untuk bahan produksi
	19"	20"	22"	23"		
LCD (ukuran panel) untuk produksi	10000	8000	5000	11000	34000	100%
Pemasangan	20000	16000	12500	27500	76000	100%
Kualitas control dan jaminan waktu	5000	4000	5000	11000	25000	100%
Pengemasan produk dalam jam	10000	8000	7500	16000	41500	100%
Total bahan	45000	36000	30000	65500	176500	100%

Model Permasalahan dari Program Linier

Produksi monitor LCD baru dimulai secara otomatis saat stok produk memiliki kurang dari 10% dari item. Hubungan antara sumber daya, produksi dan penjualan produk ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model yang Mempresentasikan Secara Simultan

Keuntungan struktural dieksploitasi oleh model LP dan analisis untuk menghindari kesalahan. Dalam kenyataannya, keputusan-keputusan terjadi secara berturut-turut dengan seiringnya waktu.

- $P_{19"LCD}$ = Jumlah 19 "LCD yang diproduksi
- $P_{20"LCD}$ = Jumlah 20 "LCD yang diproduksi
- $P_{22"LCD}$ = Jumlah 22 "LCD yang diproduksi
- $P_{23"LCD}$ = Jumlah 23 "LCD yang diproduksi
- LCD_{PM} = Jumlah Panel Meter LCD untuk memperoleh produksi
- A_p = Jumlah jam kerja untuk perakitan produk
- QC_p = Jumlah jam kerja untuk kontrol dan jaminan kualitas
- P_{gp} = Jumlah jam kerja untuk untuk Kemasan produk
- $S_{19"LCD}$ = Jumlah LCD 19" yang dijual
- $S_{20"LCD}$ = Jumlah LCD 20" yang dijual

S_{22}^{LCD} = Jumlah LCD 22" yang dijual
 S_{23}^{LCD} = Jumlah LCD 23" yang dijual

Dengan menggunakan variabel-variabel tersebut, untuk masalah manufaktur dengan mengikuti LP dan maksimalisasi Z diberikan sebagai berikut: Perhitungan yang lebih rinci disajikan pada lampiran skenario tiga.

$$Z = -15LCD_{PM} - 25A_P - 30QC_P - 15P_{gp} + 120S_{19}^{LCD} + 150S_{20}^{LCD} + 180S_{22}^{LCD} + 200S_{23}^{LCD}$$

Untuk kendala

$$P_{19}^{LCD} + P_{20}^{LCD} + P_{22}^{LCD} + P_{23}^{LCD} - LCD_{PM} \leq 0$$

$$2P_{19}^{LCD} + 2P_{20}^{LCD} + 2.5P_{22}^{LCD} + 2.5P_{23}^{LCD} - A_P \leq 0$$

$$0.5P_{19}^{LCD} + 0.5P_{20}^{LCD} + P_{22}^{LCD} + P_{23}^{LCD} - QC_P \leq 0$$

$$P_{19}^{LCD} + P_{20}^{LCD} + 1.5P_{22}^{LCD} + 1.5P_{23}^{LCD} - P_{gp} \leq 0$$

$$S_{19}^{LCD} \leq 10000$$

$$S_{20}^{LCD} \leq 8000$$

$$S_{22}^{LCD} \leq 5000$$

$$S_{23}^{LCD} \leq 11000$$

$$S_{19}^{LCD} - P_{19}^{LCD} \leq 0$$

$$S_{20}^{LCD} - P_{20}^{LCD} \leq 0$$

$$S_{22}^{LCD} - P_{22}^{LCD} \leq 0$$

$$S_{23}^{LCD} - P_{23}^{LCD} \leq 0$$

$$P_{19}^{LCD}, P_{20}^{LCD}, P_{22}^{LCD}, P_{23}^{LCD}, LCD_{PM}, A_P, P_{gp}, S_{19}^{LCD}, S_{20}^{LCD}, S_{22}^{LCD}, S_{23}^{LCD} \geq 0$$

3.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah suatu analisis tentang bagaimana perubahan koefisien fungsi tujuan dan sisi sebelah kanan kendala mempengaruhi solusi optimal. Model LP dapat ditelusuri kembali dari tiga skenario dalam analisis sensitivitas seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Solusi Optimal Keuntungan dari 3 Skenario

Produk	Keperluan untuk produksi LCD		
	Skenario pertama	Skenario kedua	Skenario ketiga
19"LCD	7500	9000	10000
20"LCD	6000	7200	8000
22"LCD	3750	4500	5000
23"LCD	8200	9900	11000
LCD (ukuran panel) untuk produksi	25500	30600	34000
Pemasangan	57000	68400	76000
Kualitas control dan jaminan waktu	18750	22500	25000

Pengemasan produk dalam jam	31125	37350	41500
Total keuntungan	1288125	1545750	1717500

Dari Tabel 3 untuk perhitungan yang lebih rinci, disajikan pada lampiran untuk masing - masing skenario.

Dalam tiga skenario, perusahaan LCD monitor membutuhkan sumber daya untuk produksi LCD Monitor. Jika perusahaan memproduksi 7500, 6000, 3750 dan 8200 untuk 19 "LCD, 20 "LCD, 22" LCD dan 23 "LCD, Maka memiliki permintaan 75% dari semua ukuran LCD. ketika permintaan meningkat sampai 90%, jumlah 19 "LCD, 20" LCD, 22 "LCD dan 23" LCD adalah 9000, 7200, 4500, dan 9900. Akhirnya,permintaan menjadi 100% untuk 19 "LCD, 20" LCD, 22 "LCD dan 23"LCD untuksetiap kategori adalah 10000, 8000, 5000 dan 11.000. Dalam skenario pertamarendahnya jumlah semua ukuran LCD yang diproduksi dan keuntungan perusahaantetap rendah yaitu \$ 1288125. Dalam skenario kedua jumlah produk lebih besar dari skenario pertama dan keuntungan juga meningkat menjadi \$ 1545750 dalam skenario ketiga, jumlah produk terbesar dan juga keuntungan yang maksimal dari tiga skenario yaitu \$ 1717500.

Kalkulasi keuntungan untuk skenario pertama

$$Z = -15LCD_{PM} - 25A_P - 30QC_P - 15P_{g_p} + 120S_{19"LCD} + 150S_{20"LCD} + 180S_{22"LCD} + 200S_{23"LCD}$$

Kendala

$$P_{19"LCD} + P_{20"LCD} + P_{22"LCD} + P_{23"LCD} - LCD_{PM} \leq 0$$

$$2P_{19"LCD} + 2P_{20"LCD} + 2.5P_{22"LCD} + 2.5P_{22"LCD} - A_P \leq 0$$

$$0.5P_{19"LCD} + 0.5P_{20"LCD} + P_{22"LCD} + P_{22"LCD} - QC_P \leq 0$$

$$P_{19"LCD} + P_{20"LCD} + 1.5P_{22"LCD} + 1.5P_{22"LCD} - P_{g_p} \leq 0$$

$$S_{19"LCD} \leq 7500$$

$$S_{20"LCD} \leq 6000$$

$$S_{22"LCD} \leq 3750$$

$$S_{23"LCD} \leq 8250$$

$$S_{19"LCD} - P_{19"LCD} \leq 0$$

$$S_{20"LCD} - P_{20"LCD} \leq 0$$

$$S_{22"LCD} - P_{22"LCD} \leq 0$$

$$S_{23"LCD} - P_{23"LCD} \leq 0$$

$$= -15*25500 - 25*57000 - 30*18750 - 15*31125 + 120*7500 + 150*6000 + 180*3750 + 200*8250$$

$$= -382500 - 1425000 - 562500 - 466875 + 900000 + 900000 + 675000 + 1650000$$

$$= -2836875 + 4125000$$

$$= 1288125$$

Kalkulasi keuntungan untuk skenario kedua

$$Z = -15LCD_{PM} - 25A_P - 30QC_P - 15P_{g_p} + 120S_{19"LCD} + 150S_{20"LCD} + 180S_{22"LCD} + 200S_{23"LCD}$$

Kendala

$$\begin{aligned}
&P_{19}^{\text{LCD}} + P_{20}^{\text{LCD}} + P_{22}^{\text{LCD}} + P_{23}^{\text{LCD}} - LCD_{PM} \leq 0 \\
&2P_{19}^{\text{LCD}} + 2P_{20}^{\text{LCD}} + 2.5P_{22}^{\text{LCD}} + 2.5P_{22}^{\text{LCD}} - A_P \leq 0 \\
&0.5P_{19}^{\text{LCD}} + 0.5P_{20}^{\text{LCD}} + P_{22}^{\text{LCD}} + P_{22}^{\text{LCD}} - QC_P \leq 0 \\
&P_{19}^{\text{LCD}} + P_{20}^{\text{LCD}} + 1.5P_{22}^{\text{LCD}} + 1.5P_{22}^{\text{LCD}} - P_{gp} \leq 0 \\
&S_{19}^{\text{LCD}} \leq 9000 \\
&S_{20}^{\text{LCD}} \leq 7200 \\
&S_{22}^{\text{LCD}} \leq 4500 \\
&S_{23}^{\text{LCD}} \leq 9900 \\
&S_{19}^{\text{LCD}} - P_{19}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&S_{20}^{\text{LCD}} - P_{20}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&S_{22}^{\text{LCD}} - P_{22}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&S_{23}^{\text{LCD}} - P_{23}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&= -15 \cdot 30600 - 25 \cdot 68400 - 30 \cdot 22500 - 15 \cdot 37350 + 120 \cdot 9000 + 150 \cdot 7200 + 180 \cdot 4500 + \\
&200 \cdot 9900 \\
&= -459000 - 1710000 - 675000 - 560250 + 1080000 + 1080000 + 810000 + 1980000 \\
&= -3404250 + 4950000 \\
&= 1545750
\end{aligned}$$

Kalkulasi keuntungan untuk skenario ketiga

$$Z = -15LCD_{PM} - 25A_P - 30QC_P - 15P_{gp} + 120S_{19}^{\text{LCD}} + 150S_{20}^{\text{LCD}} + 180S_{22}^{\text{LCD}} + 200S_{23}^{\text{LCD}}$$

Kendala

$$\begin{aligned}
&P_{19}^{\text{LCD}} + P_{20}^{\text{LCD}} + P_{22}^{\text{LCD}} + P_{23}^{\text{LCD}} - LCD_{PM} \leq 0 \\
&2P_{19}^{\text{LCD}} + 2P_{20}^{\text{LCD}} + 2.5P_{22}^{\text{LCD}} + 2.5P_{22}^{\text{LCD}} - A_P \leq 0 \\
&0.5P_{19}^{\text{LCD}} + 0.5P_{20}^{\text{LCD}} + P_{22}^{\text{LCD}} + P_{22}^{\text{LCD}} - QC_P \leq 0 \\
&P_{19}^{\text{LCD}} + P_{20}^{\text{LCD}} + 1.5P_{22}^{\text{LCD}} + 1.5P_{22}^{\text{LCD}} - P_{gp} \leq 0 \\
&S_{19}^{\text{LCD}} \leq 10000 \\
&S_{20}^{\text{LCD}} \leq 8000 \\
&S_{22}^{\text{LCD}} \leq 5000 \\
&S_{23}^{\text{LCD}} \leq 11000 \\
&S_{19}^{\text{LCD}} - P_{19}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&S_{20}^{\text{LCD}} - P_{20}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&S_{22}^{\text{LCD}} - P_{22}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&S_{23}^{\text{LCD}} - P_{23}^{\text{LCD}} \leq 0 \\
&= -15 \cdot 34000 - 25 \cdot 76000 - 30 \cdot 25000 - 15 \cdot 41500 + 120 \cdot 10000 + 150 \cdot 8000 + 180 \cdot 5000 + \\
&200 \cdot 11000 \\
&= -510000 - 1900000 - 750000 - 622500 + 1200000 + 1200000 + 900000 + 2200000 \\
&= -3782500 + 5500000 \\
&= 1717500
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan manual dan hasil dari perhitungan menggunakan program komputer terdapat perbedaan untuk masing-masing skenario. Ini dikarenakan adanya kesalahan pembulatan, seperti pada Tabel 4. Namun perbedaan tersebut tidak terlalu signifikan, dan masih dalam cakupan nilai optimal.

Tabel 3.4 Perbedaan Hasil Perhitungan

Produk	Keperluan untuk Produksi LCD					
	Skenario pertama		Skenario kedua		Skenario ketiga	
	Manual	POM	Manual	POM	Manual	POM
19"LCD	7500	7500	9000	9000	10000	10000
20"LCD	6000	6000	7200	7200	8000	8000
22"LCD	3750	3750	4500	4500	5000	5000
23"LCD	8200	8200	9900	9900	11000	11000
LCD (ukuran panel) untuk produksi	25500	25450	30600	27150	3400	34000
Pemasangan	57000	56875	68400	61125	76000	76000
Kualitas kontrol dan jaminan waktu	18750	18700	22500	20400	25000	25000
Pengemasan produk dalam jam	31125	31425	37350	37800	41500	42000
Total keuntungan	1288125	127900	1545750	1539000	1717500	1710000

4. KESIMPULAN

Perencanaan merupakan salah satu fungsi utama dari manajemen produksi dari suatu perusahaan. Manajemen produksi adalah pekerjaan yang berkaitan dengan penciptaan barang dan jasa melalui pengubahan masukan (faktor produksi) menjadi keluaran atau hasil produksi. Adapun tujuan produksi menurut yamit adalah produktivitas, sedangkan manajemen produksi adalah pencapaian produktivitas dengan efisien dan efektif. Perencanaan produksi LCD untuk perusahaan, membutuhkan suatu model untuk mengatasi keputusan di masa depan. Model maksimisasi untuk model produksi diberikan sebagai berikut:

Maksimumkan

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Dengan kendala

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n (\leq, =, \geq) b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (\leq, =, \geq) b_2$$

⋮

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n (\leq, =, \geq) b_m$$

dan

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots x_n \geq 0$$

Metode simpleks digunakan untuk mencari nilai optimal dari program linier yang melibatkan banyak kendala (pembatas) dan banyak variabel (lebih dari dua variabel). Langkah untuk menentukan nilai optimal dari pemrograman linier menggunakan metode simpleks maksimasi yaitu: langkah pertamanya mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala. Langkah kedua yaitu menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel simpleks. Langkah ketiga memilih kolom kunci, langkah keempat memilih baris kunci. Baris kunci adalah baris yang mempunyai indeks terkecil.

$$\text{Indeks} = \frac{\text{nilaikanan (NK)}}{\text{nilaikolomkunci}}$$

Langkah kelima yaitu mengubah nilai-nilai baris kunci dengan cara membaginya dengan angka kunci.

Baris baru kunci = baris kunci dibagi angka kunci.

Langkah keenam yaitu mengubah nilai-nilai selain baris kunci sehingga nilai-nilai kolom kunci (selain baris kunci) = 0.

Baris baru = baris lama - (koefisien angka kolom kunci x nilai baris baru kunci)

Langkah ketujuh yaitu melanjutkan perbaikan-perbaikan (langkah 3-6) sampai baris Z tidak ada nilai negatif (solusi optimum).

Analisis sensitivitas digunakan untuk mengetahui perubahan sisi kanan, rentang tertentu dan koefisien fungsi tujuan dengan solusi optimal. Tiga skenario untuk produksi LCD menyajikan konsekuensi yang berbeda-beda dari keuntungan maksimal untuk perusahaan. Skenario ketiga adalah solusi yang paling optimal untuk memaksimalkan fungsi tujuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al - Kuhaldi, K; Zain, Z.M dan Hussein, M.I. (2012). *Production Planning of LCDs: Optimal Linear Programming and Sensitivity Analysis*. Industrial Engineering Letters vol 2, No.9, 2012.
- Basuki, Rahmat A. (2009). *Riset Operasional Diktat Kuliah*. Madura: Universitas Trunojoyo.
- Eiselt, H.A. dan Sandblom, C.L. (2000). *Linear Programming and Its Applications*. Dalhousie University: Department of Industrial Engineering.
- Montarcih, L., dan Soetopo, W. (2009). *Pengantar Managemen Teknik Sumber Daya Air*. Malang: CV Citra.
- Rizqie, Aulia M., dkk. (2013). *Maksimalisasi Keuntungan dengan Pendekatan Metode Simpleks*. Jurnal Liquidity Vol. 1, No. 2: 144-150.

- Patison, A. (2010). *Program Linier*. Tersedia: http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/198108142005012-FITRIANI_AGUSTINA/ALGORITMA_SIMPLEKS.pdf [10 Mei 2014].
- Sudradjat. (2010). *Pendahuluan Penelitian Operasional Diktat Kuliah*. Bandung: Universitas Padjajaran
- Taufiq, R. (2002). *Optimasi Rencana Produksi Menggunakan Model Matriks Transformasi Bowman*. *Performa* Vol. 1, No. 1: 26-34.
- Wirdasari, D. (2009). *Metode Simpleks dalam Program Linier*. *Jurnal Saintikom*, Vol. 6, No. 1.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

SKENARIO 1

	p19	p20	p22	p23	lcdpm	ap	qcp	pgp	s19	s20	s22	s23	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	RHS		
Maximize	0	0	0	0	-15	-25	-30	-15	120	150	180	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Constraint 1	1	1	1	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0	
Constraint 2	2	2	2.5	2.5	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 3	.5	.5	1	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 4	1	1	1.5	1.5	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	7500
Constraint 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	6000
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	3750
Constraint 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	8200
Constraint 9	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 10	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 11	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 12	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0

Equation form	
Max	--15lcdpm --25ap --30qcp --15pgp + 120s19 + 150s20 + 180s22 + 200s23
	p19 + p20 + p22 + p23 - lcdpm <= 0
	2p19 + 2p20 + 2.5p22 + 2.5p23 - ap <= 0
	.5p19 + .5p20 + p22 + p23 - qcp <= 0
	p19 + p20 + 1.5p22 + 1.5p23 - pgp <= 0
	s19 <= 7500
	s20 <= 6000
	s22 <= 3750
	s23 <= 8200
	- p19 + s19 <= 0
	- p20 + s20 <= 0
	- p22 + s22 <= 0
	- p23 + s23 <= 0

HASIL

Linear Programming Results																										
(untitled) Solution																										
	p23	lcdpm	ap	qcp	pgp	s19	s20	s22	s23	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24				RHS	
Maximize	0	-15	-25	-30	-15	120	150	180	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Constraint 1	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 2	2.5	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 3	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 4	1.5	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	7500
Constraint 6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	6000
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	3750
Constraint 8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	8200
Constraint 9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 12	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Solution->	8200	25450	56875	18700	31425	7500	6000	3750	8200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1279000

SKENARIO 2

	p19	p20	p22	p23	lcdpm	ap	qcp	pgp	s19	s20	s22	s23	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	RHS		
Maximize	0	0	0	0	-15	-25	-30	-15	120	150	180	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Constraint 1	1	1	1	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0	
Constraint 2	2	2	2.5	2.5	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 3	.5	.5	1	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 4	1	1	1.5	1.5	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	9000
Constraint 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	7200
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	4500
Constraint 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	9900
Constraint 9	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 10	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 11	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 12	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0

Equation form	
Max	--15lcdpm --25ap --30qcp --15pgp + 120s19 + 150s20 + 180s22 + 200s23
	p19 + p20 + p22 + p23 - lcdpm <= 0
	2p19 + 2p20 + 2.5p22 + 2.5p23 - ap <= 0
	.5p19 + .5p20 + p22 + p23 - qcp <= 0
	p19 + p20 + 1.5p22 + 1.5p23 - pgp <= 0
	s19 <= 9000
	s20 <= 7200
	s22 <= 4500
	s23 <= 9900
	- p19 + s19 <= 0
	- p20 + s20 <= 0
	- p22 + s22 <= 0
	- p23 + s23 <= 0

HASIL

Linear Programming Results																											
(untitled) Solution																											
	p19	p20	p22	p23	lcdpm	ap	qcp	pgp	s19	s20	s22	s23	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24		RHS	
Maximize	0	0	0	0	-15	-25	-30	-15	120	150	180	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Constraint 1	1	1	1	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 2	2	2	2.5	2.5	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 3	.5	.5	1	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 4	1	1	1.5	1.5	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	9000
Constraint 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	7200
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	4500
Constraint 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	9900
Constraint 9	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 10	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 11	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Constraint 12	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	0
Solution->	9000	7200	4500	9900	30600	68400	22500	37800	9000	7200	4500	9900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1539000

