

Optimasi Bauran Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus Pada CV. Hoki Production di Bandung)

¹Anto Febrianto

¹*Prodi Manajemen, Fakultas Ilmu Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116*

e-mail: ¹antofebrian393@yahoo.co.id

Abstract: CV. HOCKEY production is a company engaged in the convection more details in producing apparel, the main products are shirts. The t-shirt is composed of men and women T-shirts, the two products is used as research subjects. The most important factor in the production process including raw material, used machinery, and human resources. Problems encountered in the process of production is planned right product using the limited human resources at every stage of production. Based on these problems, the authors conducted research on Mix Optimization of Production by Using Graphical Method For Determining The Optimal Amount: In the case of CV. HOCKEY production in Bandung. Linear program by using the graphical method is the model used in solving problems in the company CV. HOCKEY production. Based on the research that has been done in the obtained results with the optimal amount of production in the production process, and number of maximum profits obtained from the company. CV. HOCKEY production generates an average monthly production in August until the month of December 2014 as many as 4560 units, with a combination of products shirt male shirts 2490 units and as many women as 2070. The combination of products sold was 3650 units, for the 2100 men's shirts and ladies t-shirts as much as in 1550 unit with a total profit of Rp. 153 750 000, -. Production and total sales gained CV. HOCKEY production per month after using a method that is 3750 units Graphic t-shirts, men's t-shirts with combination products as much as 2250 units and 1500 units shirt women with total profit per month is Rp. 157.500.00, -

Keywords: Graphic Method, T-Shirt Men and Women

Abstrak: CV. HOKI production adalah perusahaan yang bergerak dibidang konveksi lebih jelasnya dalam memproduksi pakaian jadi, dengan produk utamanya adalah kaos. Kaos tersebut terdiri dari kaos pria dan wanita, kedua produk inilah yang dijadikan subyek penelitian. Faktor terpenting dalam proses produksi diantaranya bahan baku, mesin yang digunakan, dan sumber daya manusia. Masalah yang dihadapi dalam proses produksi adalah merencanakan produk yang tepat dengan menggunakan sumber daya manusia yang terbatas dalam setiap tahapan produksi. Berdasarkan masalah tersebut maka penulis melakukan penelitian mengenai Optimasi Bauran Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis Untuk Menentukan Jumlah Yang Optimal : Pada kasus CV. HOKI production di Bandung. CV. HOKI production menghasilkan rata-rata produksi perbulannya pada bulan agustus sampai dengan bulan desember 2014 sebanyak 4560 unit, dengan kombinasi produk kaos pria 2490 unit dan kaos wanita sebanyak 2070. Kombinasi produk yang terjual adalah 3650 unit, untuk kaos pria 2100 dan kaos wanita sebanyak 1550 unit dengan total keuntungan Rp. 153.750.000,-. Hasil produksi dan total penjualan yang diperoleh CV. HOKI production per bulan setelah menggunakan Metode Grafis yaitu 3750 unit kaos, dengan kombinasi produk kaos pria sebanyak 2250 unit dan kaos wanita sebanyak 1500 unit dengan total keuntungan per bulan yaitu sebesar Rp. 157.500.00,-

Kata kunci : Metode Grafis, Kaos Pria dan Kaos Wanita

A. Pendahuluan

Perekonomian Indonesia menghadapi perdagangan bebas dituntut untuk lebih giat dan berusaha semaksimal mungkin dalam melaksanakan program-program pembangunan. Begitu pula usaha-usaha yang dikelola oleh pihak swasta baik usaha kecil maupun usaha besar dituntut memberikan kontribusi untuk mendukung

pembangunan. Pada umumnya jumlah usaha skala kecil lebih banyak dibandingkan dengan usaha skala menengah dan besar. Salah satunya di kota Bandung didominasi oleh usaha kecil dari anak muda Bandung, yang terlahir suatu usaha kecil untuk produk pakaian dengan model ciptaan sendiri. Produksi dimulai dari desain sampai proses akhir yang dibuat dengan peralatan seadanya, maka yang dibuatnya kaos, kemeja, dan jaket.

Persaingan yang semakin kompetitif ini mendorong para pengusaha untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas yang baik, harga yang terjangkau konsumen, dan pelayanan yang diberikan memuaskan konsumen, sehingga perusahaan mampu menarik konsumen guna mempertahankan usahanya. Banyak hal yang perlu diperhatikan perusahaan guna menarik konsumen untuk menggunakan produk yang mereka tawarkan, diantaranya adalah perbaikan, kualitas secara profesionalisme dalam memproduksi barang dan jasa, sehingga mampu meningkatkan daya saing produknya di pasar.

Usaha ini yang sangat potensi untuk mendatangkan hasil yang maksimal, karena pasar sasaran yang jelas yaitu kalangan anak muda sampai orangtua. Maka pengelolaan secara baik sangat dibutuhkan oleh perusahaan kecil yang sedang berkembang, termasuk didalamnya adalah manajemen produksi yang untuk tugasnya bagaimana cara menekan biaya serendah mungkin tetapi tetap menjaga kualitas yang baik. Selain itu selalu menjaga kontinuitas operasional perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Maka tujuan perusahaan tersebut dapat tercapai dengan maksimal maka diperlukan, hal ini menjadi pengambilan keputusan yang tepat, menjadi bagian yang penting dari sebuah perusahaan. Agar perusahaan dapat tetap produksi dengan tepat.

Setiap perusahaan baik itu perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur pastilah mempunyai tujuan yang sama yaitu memperoleh laba atau keuntungan yang optimal. Tetapi untuk mencapai tujuan tersebut tidaklah mudah karena akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, sehingga perusahaan harus mampu untuk menangani faktor-faktor tersebut secara efisiensi. Salah satu faktor yang mempengaruhi perusahaan tersebut yaitu bagaimana perusahaan tersebut dapat mengoptimalkan produksinya. Masalah produksi merupakan masalah yang sangat penting bagi perusahaan karena hal tersebut sangat berpengaruh terhadap laba yang akan diperoleh perusahaan. Maka apabila perusahaan dapat mengoptimalkan proses produksinya sehingga dapat berjalan dengan lancar sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai. Tetapi apabila proses produksi tidak berjalan dengan lancar maka akan menjadi penghambat perusahaan sehingga proses produksi tidak optimal. Perencanaan produksi sangat penting dilakukan oleh suatu perusahaan, sehingga perusahaan dapat menentukan bauran produksinya secara tepat, pada waktu yang telah ditetapkan dan dengan biaya yang minimum untuk menghasilkan produksi yang berkualitas sesuai yang diharapkan. Salah satu model yang dapat digunakan oleh perusahaan dalam optimasi bauran produksi dalam menentukan tujuannya yaitu memaksimumkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Maka salah satu caranya untuk mencapai tujuan tersebut dengan menggunakan model program linier. Penulis meneliti pada perusahaan yang menjadi penelitian hanya terdapat dua variabel, yaitu variabel X dan variabel Y, maka dalam menentukan optimasi bauran produksi tersebut menggunakan metode grafis.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah diatas, maka permasalahannya dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Berapa banyak produk kaos yang harus dihasilkan untuk mencapai bauran produksi optimal?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keterbatasan usaha pembuatan kaos untuk mencapai optimasi produksi?

Batasan Masalah

Dalam pembahasan dan pengembangan model, pemecahan masalah perlu adanya beberapa batasan untuk menghindari luasnya pembahasan serta mengarah ke pemecahan masalah, pada penelitian ini batas-batasnya adalah:

1. Penelitian dilakukan akan membahas optimasi bauran produksi guna mengoptimalkan produk pada CV. HOKI production.
2. Data yang akan dipakai adalah data primer dan sekunder yang diambil melalui hasil wawancara dan peninjauan pustaka.
3. Penelitian ini difokuskan pada perusahaan CV. HOKI production dalam mempersiapkan optimasi bauran produksi dan mengoptimalkan keuntungan di CV. HOKI production.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Banyak produk kaos yang harus dihasilkan untuk mencapai bauran produksi optimal.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi keterbatasan usaha pembuatan kaos dalam optimasi produksi.

B. Objek dan Metodologi Penelitian

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode deskriptif analitik, yaitu mengumpulkan data yang diperoleh dari perusahaan untuk kemudian diolah, dianalisis, dan dibuat kesimpulan.

Jenis dan Sumber Data

Data diklasifikasikan dalam bentuk data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari objek penelitian. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari referensi pustaka dan buku yang erat berkaitan dengan masalah yang diteliti. Data yang diperoleh berupa :

1. Data mengenai tempat penelitian meliputi profil perusahaan, manajemen dan aktivitas perusahaan.
2. Data yang diperlukan untuk mengukur optimasi bauran produksi, yaitu anggaran produksi perusahaan bulan agustus sampai dengan desember 2014.
3. Informasi-informasi lain yang berkaitan dengan penelitian diantaranya laporan, literature, dan wawancara.

Jenis Penelitian

1. Library Research (Penelitian Kepustakaan)
Penelitian yang dilakukan dengan cara membaca buku-buku wajib, majalah-majalah ilmiah dan sumber-sumber lain yang ada kaitannya dengan masalah program linier.
2. Field Research (Penelitian lapangan)

Penelitian yang dilakukan dengan cara mendatangi langsung perusahaan yang menjadi objek penelitian guna mengumpulkan data yang diperlukan dengan teknik pengumpulan data :

- a. Observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung terhadap operasi perusahaan, dengan cara pengamatan dan pencatatan pada CV. HOKI production.
- b. Interview (wawancara), yaitu mengumpulkan data dengan cara melakukan tanya jawab dengan bagian produksi serta orang-orang yang terkait mengenai rencana-rencana perusahaan dalam rangka melengkapi kebutuhan informasi bagi penulis.
- c. Dokumentasi dan analisis atau hasil yang didapat selama penelitian dihubungkan dengan teori yang di peroleh di perkuliahan. Dan bisa juga dokumentasi berupa bentuk photo hasil dari observasi ke perusahaan CV. HOKI production.

Rancangan Pengolahan Data

Untuk memecahkan masalah optimasi bauran produksi, maka digunakan model programasi linier dengan menggunakan metode grafis. Beberapa asumsi yang harus dipenuhi dari model grafis menurut Muhardi (2006:4) antara lain:

1. Hubungan diantara variabel-variabel keputusan, yang menunjukkan macam produk yang dianalisis atau diteliti adalah linier (garis lurus).
2. Macam produk yang dihasilkan sudah diketahui dengan pasti, termasuk sumber daya yang digunakan, standar penggunaan sumber daya per unit produk, kapasitas penyediaan sumber daya per periode waktu, keuntungan per unit produk, dan daya serap pasar setiap produk per periode waktu tertentu.
3. Nilai-nilai variabel keputusan yang dihasilkan dapat berupa bilangan pecahan untuk masalah tertentu, dan juga dapat berupa bilangan bulat untuk masalah lainnya.
4. Nilai-nilai dari variabel keputusan tersebut adalah harus lebih besar atau sama dengan nol.

Langkah-langkah pengerjaan dengan metode grafik menurut Muhardi (2006:4)

1. Tentukan variabel-variabel keputusan dan identifikasi tujuan yang ingin dicapainya, apakah untuk meminimalkan biaya atau sebaliknya memaksimalkan keuntungan
2. Membuat tabulasi informasi selengkap-lengkapnyanya, yang memuat berbagai macam produk yang dianalisis, sumber-sumber atau sumber daya yang digunakan, standar penggunaan sumber daya per unit produk, kapasitas penyediaan sumber daya per periode waktu, keuntungan per unit produk, dan daya serap masing-masing produk per periode waktu.
3. Memformulasikan persamaan matematis, yang meliputi persamaan tujuan, persamaan kendala, dan asumsi nilai variabel keputusannya.
4. Membuat grafik dengan menggunakan sepasang sumbu silang, garis horizontal dan vertical yang masing-masing menunjukkan macam produk yang dianalisis atau diteliti.
5. Menentukan garis-garis kendala dan daerah layak dengan memperhatikan keterbatasan-keterbatasan yang dihadapi.
6. Menentukan garis persamaan tujuan dan titik optimal.
7. Menentukan bauran produksi optimal, baik dalam satuan unit maupun dalam satuan nilai uang.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data Mengenai Macam Produk Andalan, Sumber Daya, Kemampuan Penyediaan, Daya Serap Pasar, dan Keuntungan per Unit Produk.

Sumber Daya	Produk Kaos		Kemampuan Penyediaan
	Kaos pria	Kaos wanita	
Jam kerja	40 menit	45 menit	≤ 5400 menit/hari
Kain kaos	2 ons	3ons	≤ 300 ons/hari
Daya serap pasar	≤ 75 unit/hari	≤ 55 unit/hari	
keuntungan	Rp. 40.000 per unit	Rp. 45.000 per unit	

Tabel diatas menunjukkan, produk kaos pria dan wanita yang dinilai pemilik usaha ini sebagai produk andalannya. Untuk menghasilkan satu unit kaos pria waktu pengerjaannya rata-rata selama 40 menit dan kain kaos sebanyak 2 ons, serta bahan baku lainnya yang tidak ditampilkan dalam tabel seperti benang, cat sablon dan film sablon karena penyediaannya dinilai tidak menjadi kendala yang berarti. Untuk menghasilkan satu unit kaos wanita dibutuhkan waktu pengerjaan rata-rata sama dengan pria yaitu 45 menit dan kain kaos sebanyak 3 ons. Jam kerja yang tersedia untuk menghasilkan kedua macam produk tersebut tidak lebih dari 5400 menit perhari, dan bahan kaos tidak lebih dari 300 ons per hari. Kendala lainnya yang cukup berarti terlihat dari daya serap pasar yakni untuk produk kaos pria mempunyai daya serap pasar rata-rata tidak lebih dari 75 unit per hari, dan daya serap untuk produk kaos wanita rata-rata tidak lebih dari 55 unit perhari. Selain itu diketahui, bahwa keuntungan produk kaos pria sebesar Rp. 40.000,- per unit, dan untuk produk kaos wanita Rp. 45.000,-

a. Perhitungan Metode Grafis

$$Pt : Z_{max} = \text{Rp. } 40.000 X + \text{Rp. } 45.000 Y$$

Sedangkan persamaan kendala-kendalanya (Pk):

$$Pk (1) : 40 X + 45 Y \leq 5400$$

$$Pk (2) : 2 X + 3 Y \leq 300$$

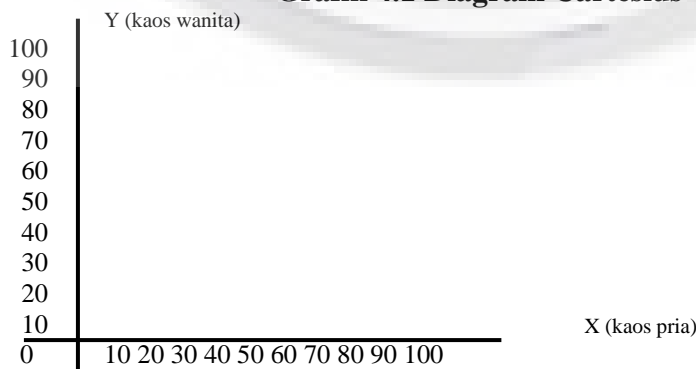
$$Pk (3) : X \leq 75$$

$$Pk (4) : Y \leq 55$$

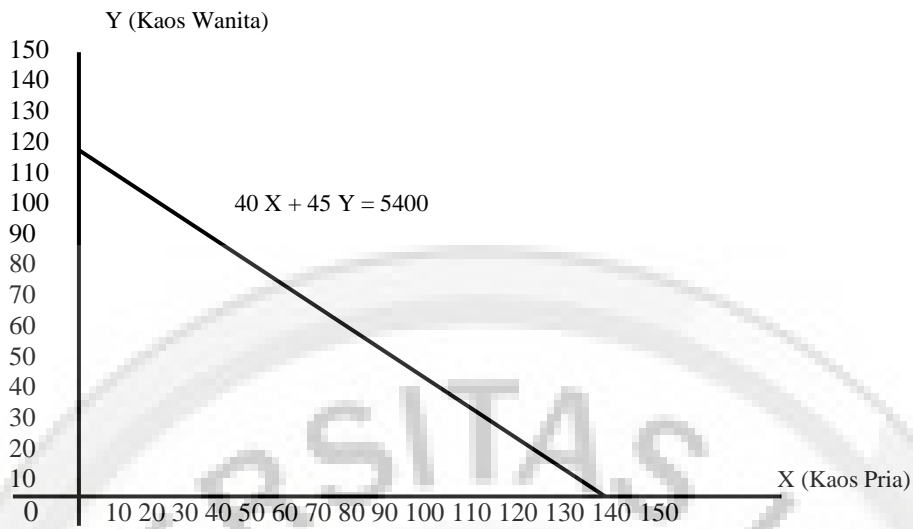
Asumsi nilai variabel keputusan, dimana nilai X dan Y adalah lebih besar atau sama dengan nol ($X, Y \geq 0$).

Langkah keempat dan kelima, membuat grafis dengan menggunakan sepasang sumbu silang, garis horizontal dan vertical yang masing-masing menunjukkan variabel X (produk kaos pria) dan variabel Y (produk kaos wanita). Dilanjutkan dengan menentukan garis-garis kendala dan daerah layak dengan memperhatikan berbagai keterbatasan yang dihadapinya.

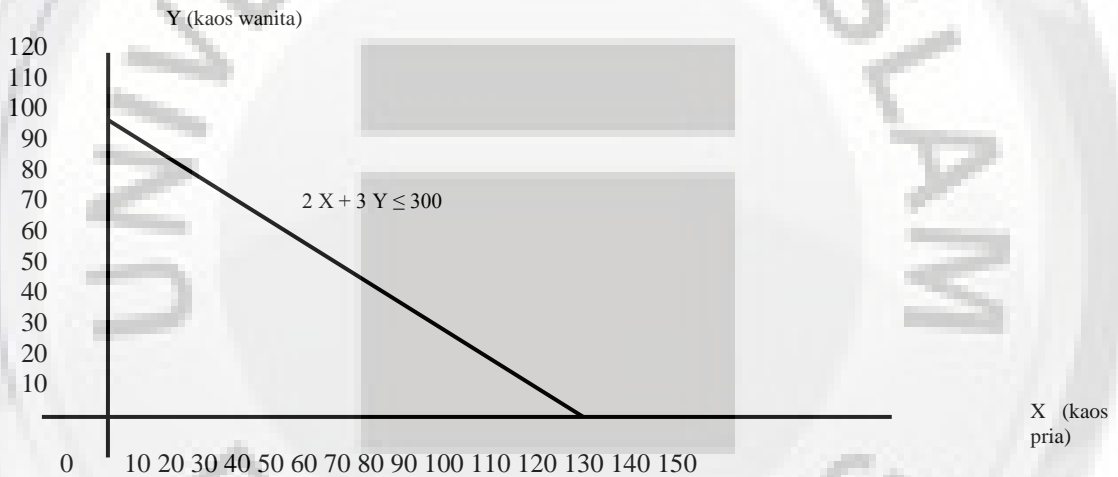
Grafik 4.1 Diagram Cartesius



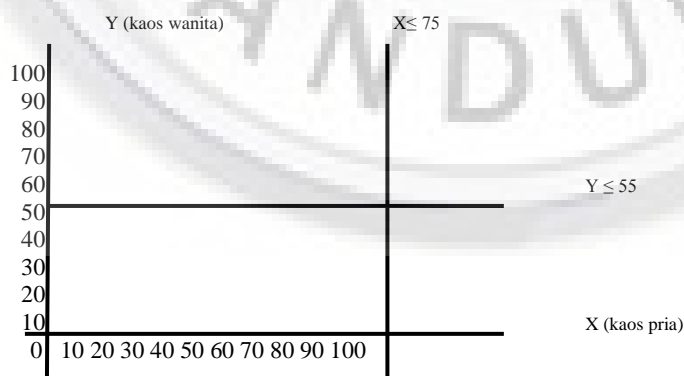
Grafik 4.2 Persamaan kendala 1

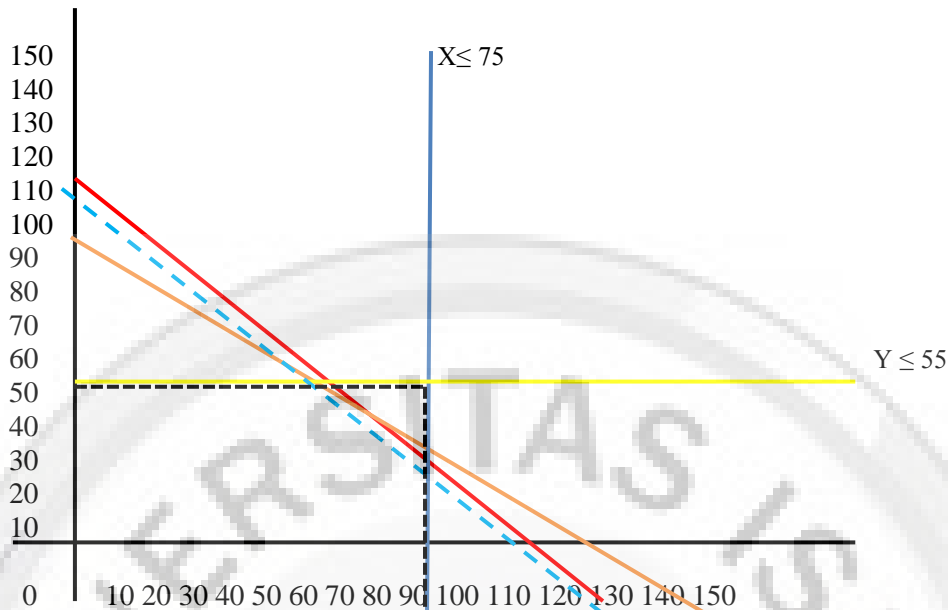


Grafik 4.3 Persamaan kendala 2



Grafik 4.4 Persamaan kendala 3 dan 4



Grafik 4.5 Optimal Point dan Daerah layak

Daerah yang diarsir dalam gambar diatas menunjukkan daerah layak, yaitu daerah yang dilengkapi oleh seluruh garis kendala yang memungkinkan terdapatnya titik optimal (optimal point). Untuk menemukan titik optimal ini dapat dilakukan dengan mengikuti langkah ke enam, yaitu membuat garis persamaan tujuan.

Garis persamaan tujuan dibuat dengan terlebih dahulu mengambil angka tertentu, apakah angka yang berada di sepanjang garis horizontal (X) atau garis vertical (Y). Langkah ketujuh, menentukan bauran produksi optimal. Karena titik optimal berada pada perpotongan garis kendala 1 dan 3, maka nilai bauran produksi optimal dapat diketahui untuk $x = 75$. Dari persamaan kendala pertama $40X + 50Y \leq 5400$ dapat disubstitusikan nilai $X = 75$ maka:

$$\begin{aligned} 40X + 45Y &= 5400 \\ 40X + 45Y &= 5400 \\ 40(75) + 45Y &= 5400 \\ 3000 + 45Y &= 5400 \\ 45Y &= 5400 - 3000 \\ Y &= 50 \end{aligned}$$

Jadi titik penyelesaian yang tepat untuk perusahaan CV. HOKI production adalah $X = 75$ dan $Y = 50$, dengan kata lain X menunjukkan banyaknya kaos pria yang diproduksi dan Y menunjukkan banyaknya kaos wanita yang di produksi, jadi perusahaan dapat memproduksi kaos pria sebanyak 75 unit dan kaos wanita sebanyak 50. Total perhari dalam memproduksi kaos yaitu 125 unit kaos perhari. Jika diakumulasikan dalam satu bulan perusahaan dapat memproduksi kaos pria sebanyak 2250 unit dan kaos wanita sebanyak 1500 unit, dengan total 3750 produksi unit kaos perbulan (jika dihitung 1 bulan 30 hari kerja). Ini dapat di perjelas pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Produk yang dihasilkan perusahaan per hari dan perbulan setelah menggunakan model grafis

JENIS KAOS	RATA-RATA	
	PER HARI (unit)	PER BULAN (unit)
KAOS PRIA	75	2250
KAOS WANITA	50	1500
TOTAL	125	3750

b. Hasil Perhitungan Metode Grafis

Tabel di atas menjelaskan banyaknya kaos pria dan wanita yang diproduksi oleh CV. HOKI production setelah menggunakan model grafis. Perusahaan dalam satu bulan dapat memproduksi 3750 unit kaos. Keuntungan yang diperoleh bagi usaha kaos sebesar:

$$Z_{\max} = \text{Rp. } 40.000 X + \text{Rp. } 45.000 Y$$

$$Z = 40.000 (2250) + 45.000 (1500)$$

$$Z = 90.000.000 + 67.500.000$$

$$Z = 157.500.000$$

Jadi keuntungan maksimal yang didapat sebesar Rp. 157.500.000,- perbulan (1 bulan = 30 hari), sedangkan untuk keuntungan 5 bulan dari agustus sampai dengan desember 2014 pembuatan kaos sebesar :

$$Z_{\max} = \text{Rp. } 40.000 X + \text{Rp. } 45.000 Y$$

$$Z = 40.000 (11250) + 45.000 (7500)$$

$$Z = 450.000.000 + 337.500.000$$

$$Z = 787.500.000$$

Jadi keuntungan maksimal yang didapat sebesar Rp. 787.500.000,- 5 bulan (5 bulan = 150 hari)

c. Perbandingan Sebelum Menggunakan Metode Grafis dan Sudah Menggunakan Metode Grafis

Perbandingan keuntungan dapat dilihat pada berikut:

Tabel 4.4 Hasil produksi, penjualan, dan keuntungan rata-rata per bulan sebelum menggunakan metode grafis

JENIS KAOS	RATA-RATA			WAKTU
	PRODUKSI (unit)	PENJUALAN (unit)	KEUNTUNGAN (Rp)	
KAOS PRIA	2490	2100	84.000.000	Per bulan
KAOS WANITA	2070	1550	69.750.000	Per bulan
TOTAL	4560	3650	153.750.000	Per bulan

Tabel 4.5 Produk yang dihasilkan perusahaan per bulan setelah menggunakan metode grafis

JENIS KAOS	RATA-RATA			WAKTU
	PRODUKSI (unit)	PENJUALAN (unit)	KEUNTUNGAN (Rp)	
KAOS PRIA	2250	2250	90.000.000	Per bulan
KAOS WANITA	1500	1500	67.500.000	Per bulan
TOTAL	3750	3750	157.500.000	Per bulan

Perbandingan sebelum menggunakan metode grafis untuk produksi kaos pria sebanyak 2490 unit dengan penjualan sebanyak 2100 unit dan keuntungan yang didapat sebesar Rp. 84.000.000 perbulan, sedangkan kaos wanita produksi sebanyak 2070 unit dengan penjualan sebesar 1550 unit dan keuntungan sebesar Rp. 69.750.000 perbulan. Dengan total produksi dan penjualan menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 153.750.000. Sedangkan setelah menggunakan metode grafis terjadi kenaikan keuntungan, yaitu untuk produksi kaos pria sebanyak 2250 unit dengan penjualan sebanyak 2250 unit dan keuntungan yang didapat sebesar Rp. 90.000.000 perbulan, sedangkan kaos wanita produksi sebanyak 1500 unit dengan penjualan sebesar 1500 unit dan keuntungan sebesar Rp. 67.500.000 perbulan. Dengan total produksi dan penjualan menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 157.500.000. Dengan demikian terjadi keuntungan sebesar Rp. 3.750.000,- (Rp. 157.500.000 – Rp. 153.750.000). Dan persentase keuntungan yang didapat sebesar 2,38% dengan perhitungan:

$$\text{Keuntungan} = \frac{3.750.000}{157.500.000} \times 100\% = 2,38\%$$

D. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan sebelumnya yaitu sebagai berikut :

1. Perbandingan sebelum menggunakan metode grafis untuk produksi kaos pria sebanyak 2490 unit dengan penjualan sebanyak 2100 unit dan keuntungan yang didapat sebesar Rp. 84.000.000 perbulan, sedangkan kaos wanita produksi sebanyak 2070 unit dengan penjualan sebesar 1550 unit dan keuntungan sebesar Rp. 69.750.000 perbulan. Dengan total produksi dan penjualan menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 153.750.000. Sedangkan setelah menggunakan metode grafis terjadi kenaikan keuntungan, yaitu untuk produksi kaos pria sebanyak 2250 unit dengan penjualan sebanyak 2250 unit dan keuntungan yang didapat sebesar Rp. 90.000.000 perbulan, sedangkan kaos wanita produksi sebanyak 1500 unit dengan penjualan sebesar 1500 unit dan keuntungan sebesar Rp. 67.500.000 perbulan. Dengan total produksi dan penjualan menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 157.500.000. Dengan demikian terjadi keuntungan sebesar Rp. 3.750.000,- (Rp. 157.500.000 – Rp. 153.750.000). Dan persentase keuntungan yang didapat sebesar 2,38% dengan perhitungan:

$$\text{Keuntungan} = \frac{3.750.000}{157.500.000} \times 100\% = 2,38\%$$

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi keterbatasan atau kendala usaha pembuatan kaos untuk mencapai optimasi produksi adalah : (a) ketersediaan sumber daya manusia yang kurang, (b) keterbatasan jam tenaga kerja.

E. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Untuk mengoptimalkan lebih lanjut bauran produksinya, berbagai upaya yang dapat dilakukan usaha ini diantaranya :

- a. Menambah jumlah sumber daya manusia untuk memaksimalkan produksi, supaya pengerjaan untuk kaos ini tepat waktu dan tidak ada hambatan karena kurangnya sumber daya manusia atau pekerja.
- b. Penambahan jam tenaga kerja dalam memaksimalkan waktu yang ada harus dilakukan oleh perusahaan dalam mencapai target waktu yang ditentukan, dan memberikan kepercayaan kepada konsumen jika pengerjaannya tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Aminudin. 2005. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*. Penerbit Erlangga

Assauri, Softjan. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta: Lembaga Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Heizer, Jay dan Barry Render. 2004. *Prinsip - prinsip Manajemen Operasi*. Edisi Ketuju. Jakarta: Salemba Empat.

Irfan fahmi. 2014 . *Manajemen Operasi dan Produksi*. Penerbit Alfabeta, Bandung.

Muhardi. 2011. *Manajemen Operasi: Suatu pendekatan Kualitatif untuk Pengambilan Keputusan*. Refika Aditama. FE-Unisba. Bandung

Tjutju Tarliah Dimiyati dan Akhmad Dimiyati. 2004. *Operation research*. CV Sinar Baru Algesindo, Bandung.