

OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN METODE GOAL PROGRAMMING DI IKM 3G BARENG – JOMBANG

Anindita Anggrit Marine

Program Studi Teknik Industri S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : marineanggrit@gmail.com

Abstrak, IKM 3G merupakan usaha dibidang makanan ringan yang memproduksi opak jepit dan bolu blemben, memiliki permasalahan yaitu ketidaksesuaian jumlah produksi dengan jumlah permintaan sehingga menyebabkan tingginya *lost cost*, *lost profit*, produk cacat dan keuntungan yang minim. Dalam hal ini IKM 3G perlu melakukan perencanaan produksi, sehingga tercapainya jumlah produksi optimal, pendapatan penjualan optimal dan biaya produksi minimum. Penelitian ini menggunakan metode *Goal programming* dilakukan dengan menentukan variabel keputusan, fungsi sasaran dan kendala, memformulasikan model fungsi pencapaian. Hasil Optimasi Perencanaan Produksi dengan menggunakan *Software POM-QM for Windows* Versi 4.0 adalah Jumlah Produksi Optimal bulan Oktober 2017 Opak Jepit Jahe Wijen 2.733 bungkus, Opak Jepit Telo Ungu 255 bungkus dan Bolu Plemben 10.787 bungkus. Pendapatan penjualan optimal Rp 79.004.000,- sebelumnya Rp 79.116.000,- sedangkan Biaya Produksi Minimum Rp 64.249.451,- sebelumnya Rp 64.755.470,- Sehingga Keuntungan yang didapat Rp 14.754.549,- sebelumnya Rp 14.360.530,- Jadi keuntungan perusahaan lebih besar ketika perusahaan menggunakan *Goal programming*.

Kata Kunci : Perencanaan Produksi, Optimal, *Goal programming*.

PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang banyak perusahaan yang bersaing satu sama lain untuk mencukupi kebutuhan konsumen. Setiap perusahaan memiliki tujuan untuk meningkatkan produk yang dihasilkan agar usahanya tumbuh pesat dan mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Kenaikan permintaan konsumen terhadap bidang makanan khususnya makanan ringan perusahaan harus bisa memenuhi kebutuhan pasar. Namun dalam hal ini setiap perusahaan pasti dihadapkan dengan beberapa permasalahan yaitu meminimalisir biaya produksi seminimal mungkin, perencanaan produksi yang belum optimal. Perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang.

IKM 3G yang berlokasi di Kecamatan Bareng Kabupaten Jombang merupakan suatu Industri Kecil dan Menengah (IKM) yang berdiri tahun 2007 dibidang makanan dengan memproduksi Opak Jepit dan Bolu Plemben, varian dari opak jepit yaitu opak jepit jahe wijen, telo ungu, coklat, durian, pedas manis dan asin gurih. IKM 3G dihadapkan pada beberapa persoalan yaitu ketidak sesuaian jumlah produksi dengan jumlah permintaan,

proses produksi yang besar juga perlu biaya produksi yang besar. Dalam menghadapi persaingan IKM 3G perlu melakukan perencanaan produksi agar tidak terjadi tingginya *lost cost*, *lost profit*, produk cacat dan keuntungan yang minim. IKM 3G menginginkan jumlah produksi optimal, pendapatan penjualan optimal, dan biaya produksi minimum.

Dalam perencanaan produksi dengan masalah pendapatan penjualan optimal, biaya minimum, mengoptimalkan jumlah produksi untuk memenuhi permintaan dapat dilakukan dengan cara *Linear Programming* (LP) dan *Goal Programming* (GP). *Linear Programming* suatu model yang mendiskripsikan tujuan dan fungsi yang berderajat satu yaitu fungsi linier. Sedangkan *Goal Programming* digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memiliki tujuan ganda (atau lebih dari satu tujuan). Menurut Fauziyah (2016), “*Goal Programming* merupakan perluasan dari model *Linear programming*. Sehingga seluruh asumsi, notasi, formulasi model matematis, prosedur perumusan model dan penyelesaiannya tidak berbeda. Metode *goal programming* juga efektif bila digunakan untuk menentukan kombinasi produk yang optimal dan sekaligus

mencapai sasaran-sasaran yang diinginkan perusahaan”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode dan hasil peramalan permintaan produk dan mendapatkan perencanaan produksi optimal, penjualan optimal, dan minimum biaya produksi.

METODE

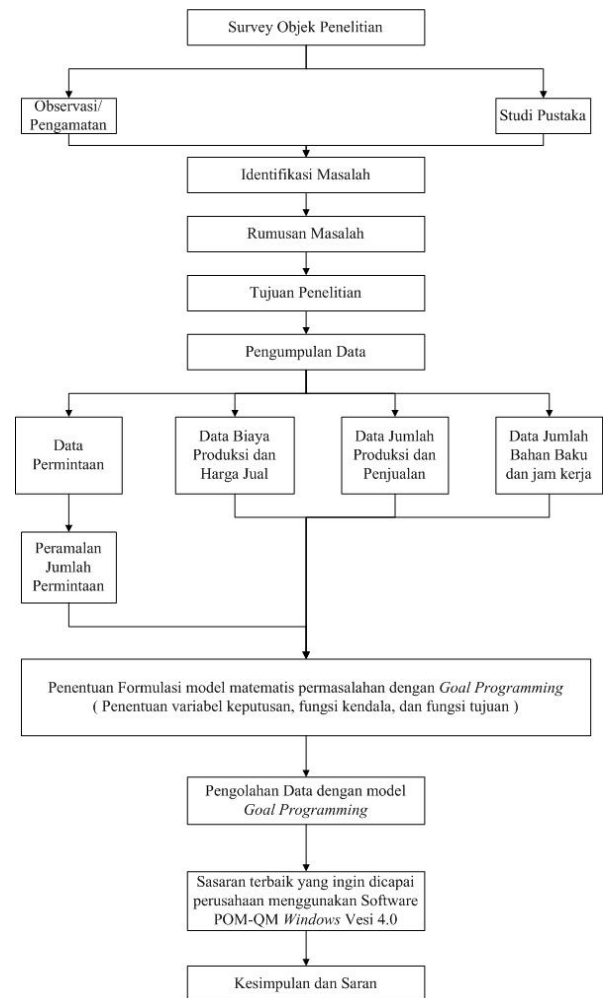
Untuk bisa melakukan perencanaan produksi yang optimal, penjualan optimal, dan minimum biaya produksi di IKM 3G, diperlukan langkah-langkah yang jelas sekaligus menjadi metodologi dalam penelitian ini. Pengumpulan data awal dan pengolahan data didapatkan dari hasil observasi dan wawancara dengan owner IKM 3G. Langkah – langkah penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Meramalkan permintaan untuk setiap produk.
 - a. Mengumpulkan data permintaan pada bulan Oktober 2016 sampai bulan September 2017.
 - b. Menyajikan data dengan tabulasi dan grafik.
 - c. Menentukan metode peramalan yang sesuai jenis data
 - d. Memproyeksi dan mengolah data dengan metode peramalan
 - e. Mengukur akurasi hasil peramalan
- 2) Menentukan variable keputusan yaitu
 X_1 = Jumlah Produk Opak Jepit Jahe Wijen
 X_2 = Jumlah Produk Opak Jepit Telo Ungu
 X_3 = Jumlah Produk Bolu Plemben
- 3) Menentukan fungsi Sasaran yaitu
 - a. Sasaran mengoptimalkan jumlah produksi untuk memenuhi jumlah permintaan.
 - b. Sasaran mengoptimalkan pendapatan penjualan
 - c. Sasaran meminimumkan biaya produksi
- 4) Menentukan fungsi kendala yaitu

Kendala kecepatan mesin dan ketersediaan jam kerja yang digunakan untuk menghasilkan produk per unit. Dihitung dengan cara :

Waktu kerja yang tersedia = (jumlah waktu kerja regular x jumlah hari kerja/bulan).
- 5) Memformulasikan atau membentuk model fungsi pencapaian yaitu menggabungkan variable-variabel keputusan dengan fungsi kendala dan sasaran.
- 6) Melakukan Pemaksimalan metode *Goal Programming* dengan Software POM-QM Windows Versi 4.0 yaitu penentuan jumlah

produk yang maksimal serta menganalisa hasil pengolahan data pada peramalan jumlah produksi



Gambar 1 Metedologi Perencanaan Produksi yang Optimal, penjualan optimal, dan minimum biaya produksi di IKM 3G

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian Data

Berikut merupakan data-data yang dibutuhkan untuk mendapatkan perencanaan produksi yang optimal, penjualan optimal, dan minimum biaya produksi di IKM 3G. Pertama merupakan data permintaan produk IKM 3G.

Tabel 1 Permintaan Produk IKM 3G Bareng Jombang

Periode	Permintaan (Bungkus)		
	Opak Jepit Jahe Wijen	Opak Jepit Telo Ungu	Bolu Plemben
Okt'16	2.560	140	13.145
Nov'16	2.000	120	12.785
Des'16	4.500	320	24.500

Jan'17	3.000	480	22.470
Feb'17	2.100	100	13.130
Mar'17	3.000	85	11.180
Apr'17	3.400	100	11.245
Mei'17	3.800	550	20.980
Juni'17	2.500	780	18.300
Juli'17	2.500	120	12.980
Agst'17	3.500	200	11.455
Sept'17	2.200	100	10.690

(Sumber : IKM 3G)

Harga pokok untuk pembuatan masing-masing produk berbeda-beda karena menggunakan jumlah dan jenis bahan yang berbeda-beda.

Tabel 2 Harga Pokok dan Harga Penjualan

No	Jenis	Harga Pokok (Rp) Bungkus	Harga Penjualan (Rp) Bungkus	Keuntungan (Rp) Bungkus
1	X ₁	9.836	12.000	2.164
2	X ₂	6.651	12.000	5.349
3	X ₃	3.307	4.000	693

(Sumber : IKM 3G)

Harga pokok perbungkus didapatkan dari penjumlahan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead. Jadi, keuntungan opak jepit jahe wijen Rp 2.164 atau 18%. Opak jepit telo ungu sebesar Rp 5.349 atau 45% dan bolu plemben sebesar Rp 693 atau 17%.

Proses produksi di IKM 3G ini bersifat *kontinyu*. Kecepatan produksi yang diperhitungkan adalah proses pengerjaan produk dari awal sampai akhir produk jadi.

Tabel 3 Waktu Penyelesaian Produk

No	Jenis	Produk yang dihasilkan dalam 1 kali produksi	Waktu yang dibutuhkan	Waktu yang dibutuhkan 1 bungkus produk
1	X ₁	98 Bungkus	285 menit	2,9 menit
2	X ₂	133 Bungkus	360 menit	2,7 menit
3	X ₃	450 Bungkus	300 menit	0,7 menit

(Sumber : IKM 3G)

Waktu yang dibutuhkan untuk 1 bungkus produk opak jepit jahe wijen adalah 2,9 menit didapat dari pembagian waktu yang dibutuhkan dalam produksi yaitu 285 dengan 98 bungkus. Opak jepit telo ungu 2,7 menit yaitu pembagian 360 dengan 133 bungkus. Sedangkan bolu plemben 0,7 menit pembagian waktu yang dibutuhkan dalam produksi yaitu 300 dengan 450 bungkus.

Jam kerja yang tersedia di IKM 3G adalah 7 jam seharinya dengan waktu istirahat 1 jam. Dalam 1 minggu terdiri dari 6 hari kerja yaitu hari Senin-Sabtu. Jam kerja dimulai dari jam 08.00-15.00 WIB.

Waktu kerja yang tersedia =

(waktu kerja/ hari) x (jumlah hari kerja/bulan)

= 6 jam x 26 Hari

= 156 x 60 menit

= 9360 menit (Bulan Oktober 2016)

Biaya Produksi merupakan biaya untuk melakukan proses produksi dari bahan baku sampai menjadi produk jadi yang siap untuk dijual, yang terdiri dari bahan baku, gaji/upah tenaga kerja langsung (TKL) dan biaya overhead.

Tabel 4 Biaya Produksi

No	Jenis	Biaya Bahan Baku (Rp)	Biaya TKL (Rp)	Biaya Overhead (Rp)	Kemasan (Rp)	Total Biaya Produksi (Rp)
1	X ₁	2.036	3.214	3.586	1.000	9.836
2	X ₂	1.793	2.030	1.828	1.000	6.651
3	X ₃	1.622	356	779	550	3.307

(Sumber : IKM 3G)

Biaya produksi opak jepit jahe wijen (X₁) sebesar Rp 9.836, opak jepit telo ungu (X₂) sebesar Rp 6.651 dan bolu plemben (X₃) sebesar Rp 3.307 perhitungan tersebut didapatkan dari penjumlahan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, biaya overhead dan kemasan

Setelah didapatkan data-data untuk tercapainya perencanaan produksi yang optimal, penjualan optimal, dan minimum biaya produksi di IKM 3G, dilakukan peramalan permintaan dengan menggunakan POM-QM Windows Versi 4.0 Berikut ini adalah perhitungan menggunakan *Moving Average* 2 bulan dan 3 bulan serta *Exponential Smoothing* 0,2 dan 0,9 agar dapat dibandingkan dan dipilih MAD terkecil. Menurut Ni Luh Ayu K.Y & IGP Wirarama W.W (2014), "MAD digunakan untuk mengukur ketepatan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata absolute kesalahan. Fungsi dari MAD adalah untuk membandingkan ketepatan, keakuratan hasil dari dua atau lebih model yang berbeda sehingga dapat dijadikan alat ukur pengambilan teknik yang diambil dapat dipercaya atau tidak". Peramalan menggunakan POM-QM Windows Versi 4.0

Tabel 5 Peramalan Permintaan

No	Jenis Produk	Model Peramalan	Peramalan	MAD
1	X_1	Exponential Smoothing 0,2	2865	673,496
		Exponential Smoothing 0,9	2320	914,56
		Moving Average 2	2850	957
		Moving Average 3	2733	642,96
2	X_2	Exponential Smoothing 0,2	255	206,5
		Exponential Smoothing 0,9	110	201,92
		Moving Average 2	150	273
		Moving Average 3	140	302,96
3	X_3	Exponential Smoothing 0,2	14058	4602,3
		Exponential Smoothing 0,9	10787	3973,88
		Moving Average 2	11073	5757,5
		Moving Average 3	11708	5776,85

(Sumber : Pengolahan Data)

Hasil peramalan untuk produk opak jepit jahe wijen (X_1) dipilih peramalan *moving average* 3 dengan hasil ramalan 2733 bungkus nilai MAD sebesar 642,96. Produk Opak jepit telo ungu (X_2) dipilih peramalan *exponential smoothing* 0,2 dengan hasil ramalan 255 bungkus nilai MAD sebesar 206,5. Sedangkan Produk Bolu Plemben (X_3) dipilih peramalan *exponential smoothing* 0,9 dengan hasil ramalan 10787 nilai MAD 3973,88

Perumusan Fungsi Sasaran dan Fungsi Kendala

1. Mengoptimalkan jumlah produksi untuk memenuhi jumlah permintaan

Data yang diambil adalah data dari hasil peramalan untuk jumlah produksi masing-masing produk yang ada di IKM 3G, Tujuan mengoptimalkan jumlah produk adalah untuk memenuhi jumlah permintaan Menurut Rica A, Tony Y, Iin N. Sari, (2016), persamaan pengoptimalan jumlah produksi adalah sebagai berikut

$$X_i + d_i^- - d_i^+ = P_i$$

dapat diuraikan menjadi :

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 2733$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 255$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 10787$$

Maka fungsi tujuan menjadi meminimalkan angka penyimpangan negatif d_i^- yang dapat ditunjukkan sebagai berikut

$$\text{Min } Z = \sum (d_i^- - d_i^+)$$

$$\text{Min } Z = d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_1^+ + d_2^+ + d_3^+$$

2. Mengoptimalkan pendapatan penjualan

Perusahaan menginginkan pendapatan yang terbesar dari hasil penjualan produknya, adalah sebagai berikut :

$$\text{Maz} = 12.000X_1 + 12.000X_2 + 4.000X_3$$

Maka fungsi tujuan menjadi meminimalkan angka penyimpangan negatif d_i^- yang dapat ditunjukkan sebagai berikut:

$$12.000X_1 + 12.000X_2 + 4.000X_3$$

$$+ P_1 (d_4^- + d_4^+) = F1$$

3. Meminimumkan biaya produksi

Perusahaan berusaha untuk meminimalkan total biaya produksi agar mendapatkan keuntungan besar, Menurut Zahedi & I Wayan Aditya (2010), persamaan meminimumkan biaya produksi adalah sebagai berikut :

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^m R_i X_i$$

dapat diuraikan menjadi :

$$\text{Min } Z = 9.836X_1 + 6.651X_2 + 3.307X_3$$

$$9.836X_1 + 6.651X_2 + 3.307X_3 + d_5^-$$

$$+ d_5^+ = F2$$

4. Kendala kecepatan mesin dan ketersediaan jam kerja

Ketersediaan jam kerja sebagai fungsi kendala digunakan untuk melihat hubungan antara waktu produksi dengan jumlah produk yang dihasilkan. Formulasi yang digunakan untuk merumuskan fungsi kendala ditunjukkan sebagai berikut :

$$2,9X_1 + 2,7X_2 \leq 9360$$

$$0,7X_3 \leq 9360$$

Diharapkan penyimpangan positif (kelebihan jam kerja/lembur) diusahakan nol, adalah sebagai berikut :

$$2,9X_1 + 2,7X_2 + d_6^- - d_6^+ = 9360$$

$$0,7X_3 + d_7^- - d_7^+ = 9360$$

Dari hasil pengolahan data maka dapat peneliti rumuskan formulasi *goal programming* yang digunakan, sebagai berikut :

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 2733$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 255$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 10787$$

$$12.000X_1 + 12.000X_2 + 4.000X_3 + P_1 (d_4^- + d_4^+) = F1$$

$$9.836X_1 + 6.651X_2 + 3.307X_3 + d_5^- + d_5^+ = F2$$

Dengan kendala-kendala sebagai berikut :

$$2,9X_1 + 2,7X_2 + d_6^- - d_6^+ = 9360$$

$$0,7X_3 + d_7^- - d_7^+ = 9360$$

Dengan menggunakan *Software* POM-QM Windows Versi 4.0 didapatkan hasil/output optimal sebagai berikut :

Tabel 6 Nilai Variabel Keputusan yang Optimal

No	Tujuan/ Kendala	Sasaran	Hasil	Keterangan
1	Memenuhi jumlah permintaan Produk	2.733	2.733	Tercapai (Bungkus)
		255	255	Tercapai (Bungkus)
		10.787	10.787	Tercapai (Bungkus)
2	Mengoptimalkan pendapatan penjualan	F1	Rp 79.004.000	Tercapai
3	Meminimumkan Biaya produksi	F2	Rp 64.249.450	Tercapai
4	Kecepatan mesin dan ketersediaan jam kerja	≥ 9360	746,08	Tercapai (Sisa Waktu dalam menit)
		≥ 9360	1809,1	Tercapai (Sisa Waktu dalam menit)

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Hasil analisis yang optimal dengan metode *goal programming* adalah memproduksi opak jepit jahe wijen sebanyak 2733 bungkus, memproduksi opak jepit telo ungu sebanyak 255 bungkus, dan memproduksi bolu plemben sebanyak 10787 bungkus. Jadi semua permintaan produk dapat terpenuhi atau tercapai. Prioritas pertama yaitu pengoptimalan pendapatan penjualan. Analisis Kendala Jam Kerja menunjukkan bahwa ada waktu tersisa sebanyak 746,08 menit atau 12 jam 26 menit 4 detik untuk memproduksi opak jepit jahe wijen dan opak jepit telo ungu dalam sebulannya. Sedangkan waktu memproduksi yang tersedia untuk produk bolu plemben juga masih tersisa sebanyak 1809,1 menit atau 30 Jam 9 menit 1 detik. Pengoptimalan penjualan tercapai yaitu sebesar Rp 79.004.000,- Sedangkan meminimuman biaya produksi tercapai yaitu sebesar Rp 64.249.450,- Sedangkan biaya produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan sebelum menggunakan *goal programming* adalah Rp 64.755.470, dan pendapatan yang diperoleh perusahaan adalah Rp 79.116.000. Sehingga keuntungan yang dihasilkan oleh perusahaan ketika tidak menggunakan *goal programming* adalah Rp 14.360.530, dan ketika menggunakan *goal programming* keuntungan yang didapatkan perusahaan adalah Rp 14.754.549. Jadi, keuntungan perusahaan lebih besar ketika perusahaan menggunakan *goal programming*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Pemilihan peramalan dilihat dari data mengalami kenaikan dan penurunan yang bergejolak. Maka dari hasil Analisa model peramalan untuk Opak jepit Jahe Wijen adalah *Moving Average* 3 Bulan sebanyak 2733 bungkus, Opak Jepit Telo Ungu *Exponential Smoothing* 0,2 sebanyak 255 bungkus, sedangkan Bolu plemben *Exponential Smoothing* 0,9 sebanyak 10.787 bungkus.
- 2) Hasil Perencanaan Produksi optimal yang harus diproduksi IKM 3G untuk mencapai tujuan memenuhi permintaan, penjualan yang optimal dan minimum biaya produksi sebagai berikut :
 - a. Opak jepit jahe wijen memproduksi sebanyak 2733 bungkus, Opak jepit telo ungu 255 bungkus dan bolu plemben sebanyak 10.787 bungkus
 - b. Pendapatan penjualan sebesar Rp 79.004.000 , Minimum Biaya produksi sebesar Rp 64.249.450,- dan Keuntungan IKM 3G sebesar Rp 14.754.549,- yang sebelum metode GP sebesar Rp 14.360.530,-

Saran

Perusahaan dapat menggunakan metode *goal programming* untuk menentukan perencanaan produksi yang optimal, sehingga perusahaan dapat terus meningkatkan keuntungan usahanya dengan mempertimbangkan kendala dan sasaran yang diinginkan. Karena *goal programming* dapat memberikan solusi dalam pencapaian sasaran-sasaran tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauziyah. 2016. Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Beberapa Tujuan Pada Perusahaan Dengan Kendala Jam Kerja, Permintaan dan Bahan Baku, Jurnal Matematika, 2(1), Oktober 2016: ISSN: 2527-3159
- Horward, J. W. 2011. Quantitative Methods Production and Operations Management QM For Windows Version 4.0 Manual, Pearson Education, Inc
- Ni, Luh A.K.Y, IGP, Wirarama W.W.2014. *Peramalan Permintaan Produk Perak*

- Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Exponential Smoothing*, Jurnal Sistem dan Informatika, 9(1), November 2014: 97-106
- Rica, A., Tony, Y., dan Iin, N.S. 2016. *Penerapan Metode Goal Programming I Untuk Optimasi Biaya Produksi Air Mineral Aqua di Bangkalan*, Jurnal Matematika, 2(2), November 2016: ISSN: 2459-9948
- Zahedi, I Wayan Aditya Eka Putra. 2010. *Program Aplikasi Optimalisasi perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming : Kasus CV.G*, Jurnal Matematika dan Statistik, 1(1), Juni 2010: 100-111