

Optimasi Produksi Jaket menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus : Konveksi Di Holi Kecamatan Cimaung)

Novi Novyanti¹ Emas Marlina² Dini Andiani³ Dadang Ruhiyat⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Bale Bandung

¹ noviyantii192011@g.mail.com

² emasmarlina@unibba.ac.id

³ diniandiani367@g.mail.com

⁴ dadangwiraruhiat@g.mail

Abstrak Konveksi Di Holi merupakan produsen jaket yang berdiri sejak tahun 2008. Memiliki tujuan pencapaian untuk memaksimalkan frekuensi produksi, memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya produksi. Berkaitan dengan tujuan tersebut metode *goal programming* digunakan dalam proses perencanaan produksi tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan, didapatkan bahwa penyusunan dalam perencanaan produksi dengan tujuan memaksimalkan volume produksi sesuai kebutuhan konsumen/pasar tercapai, dengan jumlah keuntungan bersih yang didapat sebesar Rp. 346.265.296,- dalam kurun waktu satu tahun, kemudian diperoleh biaya produksi dengan tidak melebihi batasan biaya sebesar Rp. 2.434.174.704,-

Kata Kunci: Peramalan, Regresi Linier Sederhana, Goal Programming

PENDAHULUAN

Perkembangan industri saat ini penuh persaingan dan kemajuan yang pesat. membuat keputusan-keputusan esensial dalam kegiatan mengoptimalkan operasional produksi dan mengatur rantai persediaan barang yang lebih efektif dan efisien. Perencanaan operasional dalam perusahaan diantaranya meliputi penyusunan perencanaan produksi, hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya optimasi produksi sehingga akan dapat dicapai tingkat biaya. Salah satu cara untuk dapat mengatasi permasalahan ini yaitu dengan menggunakan sebuah program yang bertujuan untuk mengoptimalkan hasil produksi menggunakan program linear.

Program linear merupakan suatu program atau tata olah dalam bidang matematika yang mencakup fungsi objektif (fungsi linear) yang belum diketahui dan fungsi-fungsi kendala yang berbentuk persamaan linier ataupun ketidaksamaan linier (Marlina, 2020). Dalam perencanaan menganalisis suatu persoalan akan mendapati ketidakpastian, dalam kondisi seperti ini penting mempertimbangkan dengan akurat cara dalam menentukan keputusan dan informasi. Biasanya dalam program linear tidak seluruhnya bisa mencakup demikian, akibatnya hasil analisis belum tentu akurat. Maka dibutuhkan lagi sebuah metode yang mempunyai cakupan lebih luas dari program linier sebagai salah satu acuan dalam menanggulangnya yaitu metode *goal programming*.

Metode *goal programming* merupakan perluasan atau dari metode program linear. Perbedaannya hanya terletak pada adanya sepasang variabel deviasional yang muncul di fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala (Novitasari, 2012). *Goal programming* telah banyak diterapkan dalam berbagai penelitian mengenai optimasi atau perencanaan produksi sebagai solusi pemecahan masalah multi sasaran.

Metode *goal programming* akan diimplementasikan dalam perencanaan produksi Konveksi Di Holi yang bergerak dalam produksi beberapa jenis jaket seperti SGN, diamond, bomber, Mahakam dan ciplun. Konveksi ini memiliki tujuan yang ingindicapai diantaranya memaksimalkan frekuensi produksi, memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya produksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Menurut Duli (2019) pengertian metode penelitian kuantitatif yaitu menguji hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum yang ada berdasarkan jumlah atau banyaknya aktivitas akumulasi, penyusunan, pengolahan, analisis dan penyajian data yang dilakukan secara obyektif untuk memecahkan suatu persoalan.

Penelitian ini menggunakan seluruh data penelitian dari produksi konveksi Di Holi sebagai populasi penelitian, sedangkan sampel yang diaplikasikan dalam penelitian ini yaitu data produksi konveksi dari bulan Januari - November 2022.

Terdapat 3 variabel yang diaplikasikan dalam penelitian ini meliputi, memaksimalkan frekuensi produksi, meningkatkan target keuntungan dan juga meminimumkan biaya pada produksi.

Dalam melakukan analisis data di penelitian ini peneliti menggunakan metode *goal programming*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama pada penelitian ini mendapatkan berupa informasi mengenai perencanaan produksi, biaya produksi dan volume produksi. Dengan proses wawancara secara langsung di Konveksi Di Holi. Setelah didapatkannya data-data yang dimiliki konveksi akan dirumuskan peramalan penjualan menggunakan beberapa tahapan berikut.

Peramalan Penjualan

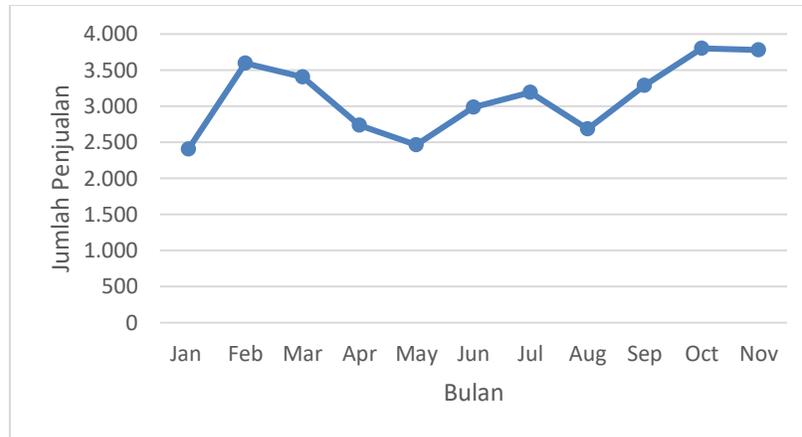
1) Pola Data

Penentuan pola data bertujuan untuk melihat bentuk dari pola data agar bisa menentukan metode peramalan yang akan digunakan.

Tabel 1. Data Penjualan Jaket

Bulan	Jenis Jaket					Jumlah
	SGN	Diamond	Bomber	Mahakam	Ciplun	
Januari	1.376	739	125	56	111	2.407
Februari	2.240	841	252	145	115	3.593
Maret	1.959	1.162	72	136	78	3.407
April	1.485	883	89	174	103	2.734
Mei	1.914	240	101	116	96	2.467
Juni	1.752	864	112	179	82	2.989
Juli	2.543	332	90	111	119	3.195
Agustus	1.155	1.205	130	90	101	2.681
September	2.140	895	78	73	103	3.289
Oktober	2.740	587	108	100	267	3.802
November	2.379	1.006	112	80	200	3.777
Jumlah	21.683	8.754	1.269	1.260	1.375	34.341

Dengan hasil pola data sebagai berikut.

**Gambar 1. Pola Data**

Berdasarkan hasil grafik diatas diperoleh pola data yang naik dan turun, dengan ini untuk memperoleh hasil peramalan yang efektif akan digunakan metode peramalan menggunakan analisis regresi linear sederhana.

2) Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana adalah analisis yang dilakukan terhadap satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Dengan persamaan $\hat{Y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X_i$.

Koefisien regresi diperoleh

$$\hat{\beta} = \frac{n(\sum X_i Y) - (\sum X_i)(\sum Y)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Konstanta $\hat{\alpha}$ ditentukan dengan rumus

$$\hat{\alpha} = \frac{(\sum Y)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

maka didapatkan nilai peramalan sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Peramalan Analisis Regresi Linear Sederhana

No	Bulan	Jenis Jaket					Jumlah
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	
1	Januari						3.555
		2.381	810	85	92	187	
2	Februari	2.450	812	80	88	198	3.628
3	Maret	2.518	814	75	84	208	3.699
4	April	2.587	817	70	80	219	3.773
5	Mei	2.655	819	65	76	229	3.844
6	Juni	2.723	821	60	72	239	3.915
7	Juli	2.792	824	55	69	250	3.990
8	Agustus	2.860	826	50	65	260	4.061
9	September	2.929	828	45	61	271	4.134
10	Oktober	2.997	831	40	57	281	4.206
11	November	3.065	833	35	53	291	4.277
12	Desember	3.134	835	30	49	302	4.350
	Jumlah	33.091	9.870	690	846	2.935	47.432

3) Pengukuran error dalam peramalan

Pengukuran error dalam peramalan ini diperoleh menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang merupakan perhitungan kesalahan persentase absolut rata-rata dari keakuratan hasil peramalan dengan persamaan berikut.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right| \times 100\%$$

Dimana:

n = Ukuran Sampel

A_i = nilai data aktual

F_i = nilai data peramalan

Terdapat analisa mengenai nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) diantaranya sebagai berikut:

Tabel 3. Analisa Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Range MAPE	Kriteria
< 10%	Kemampuan model peramalan sangat baik
10 – 20%	Kemampuan model peramalan baik
20 – 50%	Kemampuan model peramalan cukup/layak
> 50%	Kemampuan model peramalan buruk

Maka pengukuran error terhadap hasil peramalan memperoleh nilai range MAPE untuk setiap jenis jaket sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Prediksi Peramalan	Hasil hitungan MAPE
SGN (X_1)	19%
Diamond (X_2)	49%
Bomber (X_3)	28%
Mahakam (X_4)	28%
Ciplun (X_5)	29%

1. Penentuan Batasan Biaya Produksi

Batasan biaya produksi dapat diperoleh dari hasil kali jumlah produk jaket yang akan diproduksi dengan harga jual setiap produk jaket, maka dihasilkan:

Tabel 5. Batasan Biaya Produksi

No	Bulan	Batasan Biaya Produksi
1	Januari	176.963.746
2	Februari	181.595.065
3	Maret	186.359.500
4	April	190.990.819
5	Mei	195.817.076
6	Juni	200.517.689
7	Juli	205.149.008
8	Agustus	209.975.265

9	September	214.606.584
10	Oktober	219.371.019
11	November	224.064.160
12	Desember	228.764.773
Jumlah		2.434.174.704

2. Target Keuntungan

Target keuntungan dapat diperoleh dari hasil penjualan produksi dikurangi biaya produksi maka diperoleh:

Tabel 6. Target Keuntungan

No	Bulan	Jenis Jaket (hasil penjualan)					Jumlah
		(X_1)	(X_2)	X_3	X_4	X_5	
1	Januari	14.950.962	7.204.730	952.420	1.702.604	526.038	25.336.754
2	Februari	15.575.066	7.223.086	918.405	1.651.780	598.098	25.966.435
3	Maret	16.208.348	7.241.442	884.390	1.600.956	677.364	26.612.500
4	April	16.832.452	7.259.798	850.375	1.550.132	749.424	27.242.181
5	Mei	17.465.734	7.287.332	816.360	1.499.308	828.690	27.897.424
6	Juni	18.089.838	7.305.688	782.345	1.461.190	900.750	28.539.811
7	Juli	18.713.942	7.324.044	748.330	1.410.366	9.72.810	29.169.492
8	Agustus	19.347.224	7.351.578	714.315	1.359.542	1.052.076	29.824.735
9	September	19.971.328	7.369.934	680.300	1.308.718	1.124.136	30.454.416
10	Oktober	20.604.610	7.388.290	646.285	1.257.894	1.203.402	31.100.481
11	November	21.228.714	7.415.824	612.270	1.207.070	1.275.462	31.739.340
12	Desember	21.852.818	7.434.180	578.255	1.168.952	1.347.522	32.381.727
Jumlah		220.841.036	87.805.926	9.184.050	17.178.512	11.255.772	346.265.296

Sedangkan keuntungan untuk setiap jenis jaket dengan cara mengurangi biaya produksi dengan harga jual tiap jenis produk jaket maka didapatkan:

Tabel 7. Keuntungan Setiap Jenis Produk

Jenis Produk	Keuntungan
SGN (X_1)	9.178
Diamond (X_2)	9.178
Bomber (X_3)	6.803
Mahakam (X_4)	12.706
Ciplun (X_5)	7.206

2. Formulasi Goal Programming

Berdasarkan pengolahan peramalan penjualan, batasan biaya produksi dan target keuntungan diatas didapatkan persamaan *goal programming* sebagai berikut.

1. Penentuan Variabel dan Parameter

X_j = Jumlah produksi jaket jenis j ($i = 1, 2, 3, 4, 5$)

a_{ik} = Jumlah penjualan produk jaket jenis i pada bulan k

b_k = Biaya produksi jaket pada bulan k

c_k = Total keuntungan dari penjualan diharapkan pada bulan k

d_i^+ = Pencapaian target yang melebihi dari target yang ditetapkan pada persamaan ke- i (nilai penyimpangan diatas permintaan)

d_i^- = Ketidaktercapaiannya target yang sudah ditetapkan pada persamaan ke- i (nilai penyimpangan dibawah permintaan)

P_k = Prioritas ke- k

b_i = Target yang ingin dicapai akan jenis produk ke- i

2. Fungsi Kendala

1) Kendala target volume produksi

$$X_j + d_i^- - d_i^+ = a_{ik}$$

Dengan fungsi tujuan:

$$Min Z = \sum_{i=1}^5 (d_i^- + d_i^+)$$

2) Kendala target keuntungan

$$9.178X_1 + 9.178X_2 + 6.803X_3 + 12.706X_4 + 7.206X_5 - d_6^- - d_6^+ = b_k$$

Dengan fungsi tujuan:

$$Min Z = d_i^-$$

3) Kendala biaya produksi

$$64.822X_1 + 61.822X_2 + 61.197X_3 + 69.294X_4 + 68.294X_5 - d_7^- - d_7^+ = b_k$$

Dengan fungsi tujuan adalah:

$$Min Z = d_i^+$$

4) Fungsi Tujuan Model

$$Min Z = P_1 \sum_{i=1}^5 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_6^+ + P_2 d_7^-$$

Hasil perhitungan dengan melihat nilai deviasi antara hasil dari peramalan produksi, kemudian hasil dari perhitungan menggunakan metode simpleks dan menggunakan software Qm for Winodws perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

a. Perhitungan Analisis Jumlah Volume produksi

Tabel 8. Analisis Jumlah Volume Produksi

No	Bulan	Jumlah Volume Produksi				
		Target	Solusi Simpleks	Solusi Qm for windows	d_i^-	d_i^+
1	Januari	3.555	3.555	3.555	0	0
2	Februari	3.628	3.628	3.628	0	0
3	Maret	3.699	3.699	3.699	0	0
4	April	3.773	3.773	3.773	0	0
5	Mei	3.844	3.844	3.844	0	0
6	Juni	3.915	3.915	3.915	0	0
7	Juli	3.990	3.990	3.990	0	0
8	Agustus	4.061	4.061	4.061	0	0
9	September	4.134	4.134	4.134	0	0
10	Oktober	4.206	4.206	4.206	0	0

11	November	4.277	4.277	4.277	0	0
12	Desember	4.350	4.350	4.350	0	0
Jumlah		47.432	47.432	47.432		

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh t pada tabel 8. bahwa nilai simpangan atau deviasi $d_i^- - d_i^+ = 0$ ($i = 1,2,3,4,5$) untuk setiap bulannya, menandakan bahwa penambahan atau pengurangan produk tidak terjadi pada konveksi Di Holi untuk mencapai target volume produksi yang diinginkan. Dengan jumlah volume produksi pada periode mendatang (2023) sebanyak 47.432 jaket yang akan diproduksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen/pasar.

b. Perhitungan Analisis Target Keuntungan

Tabel 9. Analisis Target keuntungan

No	Bulan	Target Keuntungan				
		Target	Solusi Simpleks	Solusi Qm for windows	d_i^-	d_i^+
1	Januari	25.336.754	25.336.754	25.336.750	0	0
2	Februari	25.966.435	25.966.435	25.966.440	0	0
3	Maret	26.612.500	26.612.500	26.612.500	0	0
4	April	27.242.181	27.242.181	27.242.180	0	0
5	Mei	27.897.424	27.897.424	27.897.420	0	0
6	Juni	28.539.811	28.539.811	28.539.810	0	0
7	Juli	29.169.492	29.169.492	29.169.490	0	0
8	Agustus	29.824.735	29.824.735	29.824.740	0	0
9	September	30.454.416	30.454.416	30.454.420	0	0
10	Oktober	31.100.481	31.100.481	31.100.480	0	0
11	November	31.739.340	31.739.340	31.739.340	0	0
12	Desember	32.381.727	32.381.727	32.381.730	0	0
Jumlah		346.265.296	346.265.296	346.265.300		

Bardasarkan pada tabel 9. ditunjukkan bahwa nilai simpangan atau deviasi dari target keuntungan yaitu $d_6^- = 0$ untuk setiap bulannya menandakan bahwa penambahan atau pengurangan produk tidak terjadi pada konveksi Di Holi untuk mencapai target keuntungan yang diinginkan dengan mencapai target keuntungan bersih pada tahun 2023 sebesar Rp. 346.265.296,-

c. Perhitungan Analisis Biaya produksi

Tabel 10. Analisis Biaya Produksi

No	Bulan	Biaya Produksi				
		Target	Solusi Simpleks	Solusi Qm for windows	d_i^-	d_i^+
1	Januari	176.963.746	176.963.746	176.963.700	0	0

2	Februari	181.595.065	181.595.065	181.595.100	0	0
3	Maret	186.359.500	186.359.500	186.359.500	0	0
4	April	190.990.819	190.990.819	190.990.800	0	0
5	Mei	195.817.076	195.817.076	195.817.100	0	0
6	Juni	200.517.689	200.517.689	200.517.700	0	0
7	Juli	205.149.008	205.149.008	205.149.000	0	0
8	Agustus	209.975.265	209.975.265	209.975.300	0	0
9	September	214.606.584	214.606.584	214.606.600	0	0
10	Oktober	219.371.019	219.371.019	219.371.000	0	0
11	November	224.064.160	224.064.160	224.064.200	0	0
12	Desember	228.764.773	228.764.773	228.764.800	0	0
Jumlah		2.434.174.704	2.434.174.704	2434.174.800		

Hasil dari perhitungan yang ditunjukkan pada tabel 10. memperoleh nilai simpangan atau deviasinya juga $d_i^+ = 0$ untuk setiap bulannya menandakan untuk batasan biaya produksi tidak memerlukan penambahan atau pengurangan produk agar biaya produksi tidak melebihi batasan biaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan, dapat disimpulkan bahwa dalam penyusunan perencanaan produksi pada konveksi Di Holi dengan memiliki tujuan sasaran yang ingin dicapai yaitu memaksimalkan volume produksi agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen/pasar tercapai. Kemudian tujuan sasaran yang kedua yaitu memaksimalkan keuntungan dalam tahapan proses produksi tercapai sebesar Rp. 346.265.296,- dalam kurun waktu setahun sudah termasuk kedalam laba bersih. Selanjutnya tujuan sasaran yang terakhir diperoleh biaya produksi yang tidak melebihi batasan target mencapai Rp. 2.434.174.704,- dengan mendapatkan nilai deviasi (simpangan) nol terhadap target yang dicapai sehingga tidak perlu adanya tambahan atau pengurangan dalam proses produksi.

REFERENSI

- Anis, M., Siti N., & Agustin D.U. (2007), Optimasi Perencanaan Produksi dengan metode Goal Programming, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(3).
- Charles, D. I., & Simson, T. (2000). Goal Programming Application in multidisciplinary design Optimazation. *Journal of American Institute of Aeronautics and Astronautics A00-40012*.
- Duli, N. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: beberapa Konsep Dasar untuk Penulisan Skripsi & Analisis Ddata dengan SPSS*. Sleman, Yogyakarta: Deepublish.
- Kabosu, Kartiko. (2020). Analisis Goal Programming (GP) pada Optimalisasi Perencanaan Produksi Mebel UD.Latanza. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi* 5(01), 22-40.
- Marlina, E., & Sofandi. (2020). *Riset Operasi Pemrograman Matematis dengan Aplikasi QM for Windows*. Bandung : Media Cendikia Muslim.
- Marlina, E., Harahap, E. (2018). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematik melalui Pembelajaran Program Linier Berbantuan QM for Windows. *Jurnal Riset Matematika dan Sains Terapan. Vol 17(2). Universitas Islam Bandung*.
- Novitasari, Abusini, S., & Wahyu E. (2012). Pendekatan Metode Goal Programming dalam Optimasi Perencanaan Produksi. *Jurnal Universitas Brawijaya*. 177-179.

- Riniwati, H., & Harahab N (2018). *Optimasi Bidang Perikanan: Pendekatan Linear Programming, Transportasi dan Goal Programming*. Malang. UMM Press.
- Schniederjans, M. (1995). *Goal Programming Methodology and Applications*. Springer US
- Subchan, & Mudjiati, T. (2017). Pendekatan Goal Programming untuk Penentuan Rute Kendaraan pada Kegiatan Distribusi. *Journal of Mathematics and its Applications* 9(1), 1-15.
- Sugianto, W. (2020). Optimasi Kapasitas Produksi UMKM dengan Goal Programming. *Jurnal Rkayasa Sistem Industri* 5(2), 146-154.
- Susetyo, J., Asih, EW., & Manullang, E. (2012). Optimasi Perencanaan Produksi menggunakan Model De Novo Programming dengan Pendekatan Goal Programming pada Produksi Pembuatan Roti. *Jurnal Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*.
- Sutrisno, D., Sahari, A., Lusiyaniti, D. (2017). Aplikasi Metode *Goal Programming* pada Perencanaan Produksi Kappertaart pada Usaha Kecil Menengah Najmah Klapperteart. *Jurnal Ilmiah Matematika dan terapan* 14, 25-38.