

Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming *Production Planning With Goal Programming Method*

Yuli Purwanto¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹ypurwanto993@gmail.com

Abstract

This journal literature is made so that we know the importance of production planning. In determining the amount of production, the amount of raw materials available so that there is no excess inventory of finished goods or excess raw materials. And predicting the target market for products made by a company whether it will be accepted in the market or not. For that a company needs to do production planning. One example is using the goal programming method.

Keywords: *Planning production, Goal programming*

Abstrak

Literatur jurnal ini di buat agar kita tahu pentingnya perencanaan produksi. Dalam menentukan jumlah produksi, jumlah bahan baku yang tersedia agar tidak terjadi kelebihan persediaan barang jadi atau kelebihan bahan baku. Dan memperdiksi target pasar untuk produk yang di buat oleh sebuah perusahaan apakah akan di terima di pasar atau tidak. Untuk itu sebuah perusahaan perlu melakukan perencanaan produksi. Salah satu contohnya menggunakan metode goal programming.

Kata kunci: Perencanaan Produksi, *Goal Programming*

Pendahuluan

Dalam dunia industri, selalu ada masalah supply chain dan selalu berlangsung lama. Perencanaan produksi merupakan salah satu tahapannya. Hampir semua perusahaan ingin membuat proses produksi menjadi efisien dan optimal dengan biaya minimum namun tetap memenuhi permintaan pasar. Makalah ini menyajikan permasalahan perencanaan produksi pada perusahaan mebel dengan kendala operasional yang berbeda, meliputi waktu produksi, kapasitas gudang, dan jumlah bahan baku.[1]

Perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang. Perencanaan produksi merupakan bagian dari perencanaan operasional di dalam perusahaan. Dalam penyusunan perencanaan produksi, hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya optimasi produksi sehingga akan dapat dicapai tingkat biaya yang paling rendah untuk pelaksanaan proses produksi tersebut.[2]

Perencanaan produksi juga dapat didefinisikan sebagai proses untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu sesuai dengan yang diramalkan atau dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin dan peralatan lainnya. Perencanaan produksi menuntut penaksir atas permintaan produk atau jasa yang diharapkan akan disediakan perusahaan di masa yang akan datang. Dengan demikian, peramalan merupakan bagian integral dari perencanaan produksi.[3]

Perencanaan produksi juga dapat didefinisikan sebagai proses untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu sesuai dengan yang diramalkan atau dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber

daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin dan peralatan lainnya. Perencanaan produksi menuntut penaksir atas permintaan produk atau jasa yang diharapkan akan disediakan perusahaan di masa yang akan datang. Dengan demikian, peramalan merupakan bagian integral dari perencanaan produksi. Kebutuhan pelanggan yang fluktuatif yang menyebabkan perusahaan kurang mampu menyesuaikan kapasitas produksinya dengan permintaan konsumen[4]. Hal ini perlu dianalisis secara kuantitatif karena baik kekurangan produksi maupun kelebihan jumlah produksi mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Kekurangan jumlah produksi mengakibatkan berkurangnya keuntungan dari target yang ditetapkan perusahaan dan juga dapat mengakibatkan kurang percayanya konsumen untuk melakukan order kembali ke perusahaan untuk periode berikutnya. Kelebihan jumlah produksi terlalu tinggi mengakibatkan beban biaya guna menyimpan dan memelihara bahan selama penyimpanan di gudang padahal barang tersebut masih mempunyai opportunity cost (dana yang bisa ditanamkan/diinvestasikan pada hal yang lebih menguntungkan).[5]

Metode Penelitian

Linear Programming

Goal programming merupakan perluasan dari model linier programming. Oleh karena itu terlebih dahulu dijelaskan tentang linier programming. Linier programming merupakan suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas seperti tenaga kerja, bahan baku, jam kerja mesin dan sebagainya dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan sehingga diperoleh maksimasi yang dapat berupa maksimasi keuntungan atau maksimasi yang dapat berupa minimasi biaya. Cara terbaik yang dimaksud adalah keputusan yang diambil berdasarkan pilihan dari berbagai alternatif. Dalam membuat suatu perencanaan produksi terdapat tiga elemen yang harus diperhatikan, yaitu konsumen, produk dan proses manufaktur. Ukuran-ukuran performansi kritis yang mewakili ketiga elemen tersebut ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Elemen Perencanaan Produksi

Elemen Perencanaan Produksi	Ukuran Performansi Kritis
Konsumen	Kualitas Produk
Produk	Volume Produksi
Proses Manufaktur	<ul style="list-style-type: none"> • Pendapatan Penjualan • Biaya Produksi • Utilisasi Mesin Kritis • Biaya Inventori Barang dalam Proses

Peramalan Permintaan

Untuk menentukan metode peramalan yang akan digunakan, lebih dahulu harus digambarkan pola datanya. Kemudian dipilih beberapa metode peramalan yang sesuai dengan pola data yang ada.[6]

Formulasi Model Goal Programming

Formulasi Model Goal Programming Permasalahan yang akan diselesaikan adalah penentuan kombinasi produk yang optimal. Dengan demikian, yang menjadi variabel keputusan adalah jumlah masing- masing jenis produk yang akan dibuat.[7]

Peramalan permintaan akan menggunakan peramalan deret waktu dengan menggunakan tiga metode. Ketiga metode tersebut adalah *horizontal moving average forecasts*, *horizontal (exponentially) smoothing forecasts*, dan *linear trend line*. Pemilihan penggunaan metode pada setiap data produk akan didasarkan pada tingkat akurasi peramalan yang digunakan. Nilai akurasi peramalan akan dihitung menggunakan *mean absolute deviation* (MAD). Semakin kecil nilai MAD, maka data hasil peramalan akan semakin mendekati nilai permintaan aktualnya. Goal Programming memodelkan penjadwalan produksi pakaian sesuai dengan tren

yang sedang berlangsung. Hasil dari penjadwalan adalah income, coat dan utilisasi mesin yang meningkat sesuai dengan tren yang berlangsung.[8]

Formulasi Model *Goal Programming*

Formulasi Model *Goal Programming* Permasalahan yang akan diselesaikan adalah penentuan kombinasi produk yang optimal. Dengan demikian, yang menjadi variabel keputusan adalah jumlah masing- masing jenis produk yang akan dibuat. Model *Goal Programming* fleksibel karena menghasilkan solusi yang merupakan kompromi dari berbagai tujuan dengan meminimalkan penyimpangan dari masing-masing tujuan[9].

Metode *linear programming* merupakan teknik permodelan matematis yang digunakan untuk menentukan tingkatan aktivitas operasional untuk mencapai satu fungsi tujuan dengan batasan-batasan tertentu[10]. Batasan yang digunakan dapat berupa keterbatasan waktu, tenaga kerja, energi, bahan baku, atau uang. Metode ini digunakan banyak digunakan untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Metode ini menggunakan rumus:

$$\text{Maksimasi (atau minimasi) } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Dengan batasan:

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n (\leq, =, \geq) b_n$$

$$x_i \geq 0 \quad (3)$$

Keterangan:

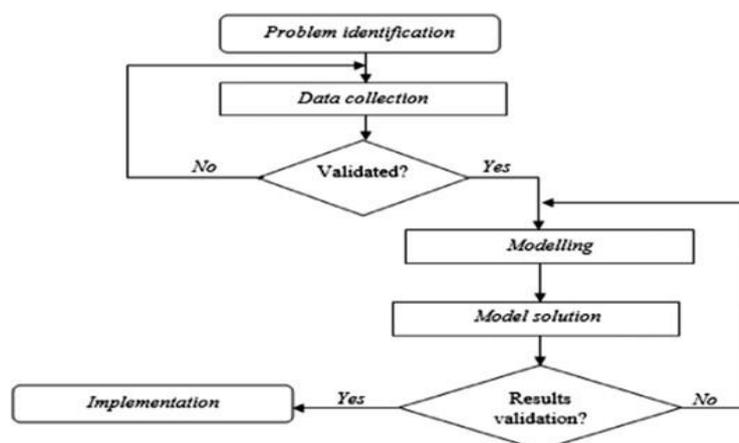
x_i = variabel keputusan

b_i = tingkatan batasan

c_j = koefisien fungsi tujuan

a_{ij} = koefisien batasan

Penelitian akan diawali dengan melakukan observasi pada perusahaan untuk melihat kondisi awal dari bisnis yang dijalankan[11]. Identifikasi masalah akan dilakukan berdasarkan data kasar yang didapat saat melakukan observasi.[12] Masalah akan dirumuskan berdasarkan hasil identifikasi dan tujuan penelitian akan didasarkan pada perumusan masalah.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Hasil dan Pembahasan

Permodelan Matematika

Permodelan Matematika akan dibuat untuk setiap periode dan akan diulang proses permodelannya untuk menghasilkan model pada periode berikutnya[13]. Model akan menggunakan data kapasitas produksi per hari, data jumlah stok awal, data peramalan permintaan, data kapasitas produksi, dan data kapasitas waktu produksi. Berikut merupakan keterangan model yang akan digunakan:

Tabel 2. Elemen Perencanaan Produksi

Variabel Dasar	Keterangan	Variabel Dasar
A	Jumlah stok awal	Y2
D	Jumlah peramalan permintaan	Y3
C	Kapasitas produksi (buah)	Y4
T	Kapasitas waktu produksi (hari)	Y5
R	Jumlah rencana produksi	Z1
K	Jumlah stok akhir	Z2

Permodelan LINGO Pertama

Permodelan LINGO akan menggunakan logika model matematika sebelumnya dengan penyesuaian terhadap bahasa program LINGO 16.0. LINGO adalah sebuah software yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian dari permasalahan dalam pemrograman linier, LINGO merupakan generasi yang lebih tua dari software LINDO. Dengan menggunakan software LINGO pengguna memungkinkan melakukan perhitungan permasalahan linear programming dengan jumlah n variabel[14]. Software Lingo menyediakan paket integrasi lengkap yang termasuk di dalamnya yaitu bahasa untuk optimasi model yang mudah dipahami[15]. Contoh table LINGO:

```

!Variabel:
SETS:
  M1 / K04 S04 T03 /:StockB1,DFore1,CAP1,WORKCAP1,DIF1,F1,StockE1,UL1,LL1;
  M2 / K03 R25 S03 T25 ST0 /:StockB2,DFore2,CAP2,WORKCAP2,DIF2,F2,StockE2,UL2,LL2;
  M3 / K02 S25 S02 T02 T15 TT0 KP0 /:StockB3,DFore3,CAP3,WORKCAP3,DIF3,F3,StockE3,UL3,LL3;
ENDSETS

!Goals:
MIN = @SUM(M1:UL1 + LL1) + @SUM(M2:UL2 + LL2) + @SUM(M3:UL3 + LL3);

!Time and Machine constraints:
L2=@SUM(M1:WORKCAP1)+@SUM(M2:WORKCAP2)+@SUM(M3:WORKCAP3);

SUM1=@SUM(M1:WORKCAP1);
SUM1<=6;
SUM2=@SUM(M2:WORKCAP2);
SUM2<=6;
SUM3=@SUM(M3:WORKCAP3);
SUM3<=6;

!Reset variable type:
@FOR(M1:@GIN(WORKCAP1); @FREE(DIF1));
@FOR(M2:@GIN(WORKCAP2); @FREE(DIF2));
@FOR(M3:@GIN(WORKCAP3); @FREE(DIF3));

!Codes:
@FOR(M1:F1 = CAP1*WORKCAP1);
@FOR(M1:DIF1=StockB1-DFore1);
@FOR(M1:F1+DIF1=StockE1);
@FOR(M1:StockE1-UL1+LL1=0);

@FOR(M2:F2 = CAP2*WORKCAP2);
@FOR(M2:DIF2=StockB2-DFore2);
@FOR(M2:F2+DIF2=StockE2);
@FOR(M2:StockE2-UL2+LL2=0);

@FOR(M3:F3 = CAP3*WORKCAP3);
@FOR(M3:DIF3=StockB3-DFore3);
@FOR(M3:F3+DIF3=StockE3);
@FOR(M3:StockE3-UL3+LL3=0);

```

Gambar 2. Contoh Tabel LINGO

Kesimpulan

Metode *goal programming* mempunyai kemampuan untuk mencapai *trade off* antara aspek-aspek yang bertentangan sehingga sangat potensial digunakan untuk perencanaan produksi yang merupakan masalah kompleks karena mengandung sasaran yang berbeda dan kompleks.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada penerbit jurnal yang menjadi referensi untuk menulis artikel ini dan terimakasih kepada dosen pembimbing karena sudah memberi motivasi untuk menulis dan membaca jurnal.

Daftar Rujukan

- [1] S. Komsiyah, Meiliana, and H. E. Centika, "A Fuzzy Goal Programming Model for Production Planning in Furniture Company," in *Procedia Computer Science*, 2018, vol. 135, pp. 544–552. doi: 10.1016/j.procs.2018.08.207.
- [2] M. Anis *et al.*, "OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN METODE GOAL PROGRAMMING Siti Nandiroh."
- [3] A. Saputra, "Perencanaan Produksi Crude Palm Oil (CPO) dengan Metode Goal Programing di PT. Beurata Subur Persada", [Online]. Available: www.jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi
- [4] W. A. Oliveira, D. J. Fiorotto, X. Song, and D. F. Jones, "An extended goal programming model for the multiobjective integrated lot-sizing and cutting stock problem," *Eur J Oper Res*, vol. 295, no. 3, pp. 996–1007, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.ejor.2021.03.049.
- [5] U. Tarigan, M. T. Sembiring, and F. Tampubolon, "GOAL PROGRAMMING DAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 18, no. 2, 2016.
- [6] M. B. Soeltanong and C. Sasongko, "Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur," *Jurnal Riset Akuntansi dan Perpajakan*, vol. 8, no. 01, pp. 14–27, 2021.
- [7] J. Kaur, O. Singh, A. Anand, and M. Agarwal, "A goal programming approach for agile-based software development resource allocation," *Decision Analytics Journal*, vol. 6, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.dajour.2022.100146.
- [8] Faisal, D. M. N., Bagus, H., & Sunarya, S. Perhitungan metode goal programming untuk optimasi perencanaan produk keripik singkong pada pt. cassava chips. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol.2, no 1, 2021.
- [9] Suryanto, S., Nugroho, E. S., & Putra, R. A. K. Analisis optimasi keuntungan dalam produksi keripik daun singkong dengan linier programming melalui metode simpleks. *Jurnal Manajemen*, vol.11, no 2, pp.226-236, 2019.
- [10] S. C. H. Leung and S. S. W. Chan, "A goal programming model for aggregate production planning with resource utilization constraint," *Comput Ind Eng*, vol. 56, no. 3, pp. 1053–1064, Apr. 2009, doi: 10.1016/j.cie.2008.09.017.
- [11] A. F. da Silva and F. A. S. Marins, "A Fuzzy Goal Programming model for solving aggregate production-planning problems under uncertainty: A case study in a Brazilian sugar mill," *Energy Econ*, vol. 45, pp. 196–204, Sep. 2014, doi: 10.1016/j.eneco.2014.07.005.
- [12] S. Kroeger and M. F. Zaeh, "Towards an Efficient, Comprehensive Value Stream Planning in Production Networks," in *Procedia CIRP*, 2022, vol. 107, pp. 782–787. doi: 10.1016/j.procir.2022.05.062.
- [13] Krissyda, D., & Oktiarso, T. Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming Pada UKM XYZ. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, vol.22, no 1, pp.15-22, 2021.
- [14] Kurnia, N. S. Analisis Masalah Transshipment Menggunakan Software Lingo Di PT. SBT. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, vol.6, no 2, pp.94-99, 2020.
- [15] Safari, L. M., Ceffi, M. S., & Suprpto, M. Optimasi Biaya Pengiriman Beras Menggunakan Model Transportasi Metode North West Corner (Nwc) Dan Software Lingo. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, vol.6, no 3, pp.184-189, 2020.