

USULAN PERENCANAAN PRODUKSI PADA PRODUK SLAB BAJA DENGAN MENGGUNAKAN *GOAL PROGRAMMING* DI PT. XYZ

Melinda Trianita¹, Lely Herlina², Bobby Kurniawan³

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Untirta

Jl. Jend.Sudirman Km.3 Cilegon, Banten 42435

melindatrianita@gmail.com¹ lelypurnawisesa@gmail.com² b.kurniawan76@gmail.com³

ABSTRAK

Goal Programming adalah salah satu model matematis yang dipandang sesuai digunakan untuk menyelesaikan masalah multi tujuan karena melalui variabel deviasinya, *goal programming* secara otomatis menangkap informasi tentang pencapaian relatif dari tujuan yang ada. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur dan menggunakan sistem *make to order*. Perusahaan ini memproduksi besi dan baja berkualitas salah satu produknya adalah slab baja. Slab baja yang diproduksi terdiri dari slab baja yang mengandung *alloy* dan tanpa *alloy*. Pada masing-masing slab tersebut terdapat *grade* yang menunjukkan kandungan bahan pada setiap slabnya. Pada penelitian ini produk yang dibahas adalah slab baja tanpa *alloy* karena slab tersebut adalah slab yang merupakan mayoritas produk dipesan oleh konsumen. Penelitian difokuskan pada slab tanpa *alloy* dengan tiga grade yaitu slab *grade low*, *garde medium* dan *grade high*. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah slab yang diproduksi sendiri lebih mahal biaya produksinya dibanding slab *import* dari perusahaan lain karena perbandingannya berkisar sekitar 40% dari harga PT. XYZ. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua fungsi tujuan tercapai. Keuntungan yang sesuai target, permintaan produksi terpenuhi, dan jumlah import berkurang.

Kata Kunci : Perencanaan Produksi, *Make To Order*, *Goal Programming*, LINGO 11.

ABSTRACT

Goal Programming is one that is deemed appropriate mathematical model used to solve the problem of multi purpose because through variable deviation, *goal programming* automatically capture information about the relative achievement of goals there. PT. XYZ is a company engaged in manufacturing and using the system *make to order*. The company manufactures quality iron and steel one product is a steel slab. Slab steel produced consists of a steel slab containing *alloy* and without *alloy*. In each of these there is a grade slab showing the ingredients on each slabnya. In this study, the products covered are without *alloy* steel slab as the slab is a slab which is the majority of products ordered by customers. The study focused on the slab without *alloy* with three grades of low grade slab, *garde medium* and high grade. Problems faced by the company is self-produced slab is more expensive to produce than the slab *import* from other companies for comparison ranged around 40% of the price of PT. XYZ. These results indicate that all functions are achievable goals. Gains on target, production demand is fulfilled, and the number of import is reduced.

Keywords : Production Planning, *Make To Order*, *Goal Programming*, LINGO 11

PENDAHULUAN

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam perencanaan produksi adalah metode *goal programming* yang merupakan metode *linear programming*. *Goal Programming* adalah salah satu model matematis yang dipandang sesuai digunakan untuk menyelesaikan masalah multi tujuan karena melalui variabel deviasinya, *goal programming* secara otomatis menangkap informasi tentang pencapaian relatif dari tujuan yang ada (Charles D dan Simson, 2002). Model *Goal Programming* yang sering disebut juga program linear tujuan ganda merupakan perluasan dari *Program Linier*. Perbedaannya hanya terletak pada kehadiran sepasang variabel deviasional yang muncul pada fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala (Siswanto, 2007). Secara umum *Goal Programming* ini digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memiliki tujuan ganda (atau lebih dari satu tujuan yang mungkin terselesaikan dengan model *Pemrograman Linier*).

Sistem *make to order* merupakan salah satu strategi yang dapat mengurangi masalah persediaan yang berlebih dan system tersebut mempunyai strategi persediaan tetapi hanya dalam bentuk desain produk dan beberapa bahan baku standar sesuai dengan produk yang dibuat sebelumnya. Aktivitas proses berdasarkan order konsumen kemudian perusahaan akan membuat produk dan menyerahkan kepada konsumen. Pada sistem ini resiko terhadap investasi persediaan kecil, operasional lebih fokus pada keinginan konsumennya. Perusahaan ini memproduksi besi dan baja berkualitas salah satu produknya adalah slab baja. Slab baja yang diproduksi terdiri dari slab baja yang mengandung alloy dan tanpa alloy. Pada masing-masing slab tersebut terdapat grade yang menunjukkan kandungan bahan pada setiap slabnya, terdapat tiga grade pada slab tersebut diantaranya adalah slab grade low, medium dan high.

Dalam perencanaan produksi terdapat kendala-kendala yang membatasi produksi suatu perusahaan, kendala tersebut dapat berupa kapasitas mesin, ketersediaan bahan baku, waktu kerja, dan proses produksi. Hal ini menyebabkan tingginya biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai optimisasi dengan tujuan memaksimalkan keuntungan, memenuhi permintaan, dan mengurangi jumlah import di PT. XYZ. Pada penelitian ini digunakan metode *goal programming* karena penelitian ini mempunyai fungsi kendala dan

fungsi tujuan yang lebih dari satu maka tidak akan bisa diselesaikan hanya dengan pemrograman linear biasa

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan terhadap slab baja dengan 3 grade yaitu grade low, medium, dan high tanpa alloy.

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui keuntungan pada perusahaan, permintaan demand produk dan banyaknya import yang diterima dengan meramalkan penjual periode sebelumnya kemudian dan menghitung dengan software LINGO 11.

HASIL dan PEMBAHASAN

Data penjualan produksi slab baja SSP 1 tanpa alloy dengan tiga grade yaitu: grade low, grade medium, dan grade high. Data dibawah ini merupakan data hasil penjualan produksi pada tahun 2009 sampai dengan tahun 2013.

Table 4.1 Data Penjualan Produk Slab Baja

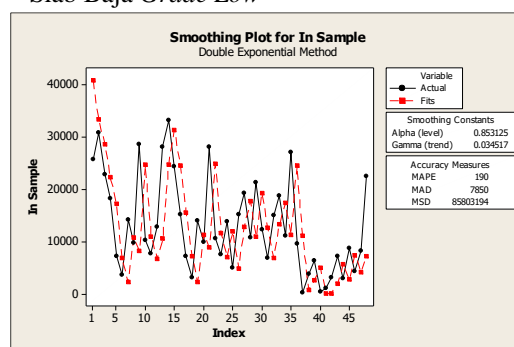
| Tahun | Periode | Bulan | Tanpa Alloy | | |
|-------|---------|-----------|-------------|--------|--------|
| | | | SSP 1 | | |
| | | | Low | Medium | High |
| 2009 | 1 | Januari | 25,671 | 5,217 | 15,711 |
| | 2 | Februari | 30,816 | 4,771 | 13,010 |
| | 3 | Maret | 22,938 | 12,991 | 11,316 |
| | 4 | April | 18,201 | 7,120 | 22,891 |
| | 5 | Mei | 7,190 | 9,415 | 27,526 |
| | 6 | Juni | 3,710 | 218 | 17,441 |
| | 7 | Juli | 14,209 | 5,019 | 20,146 |
| | 8 | Agustus | 9,738 | 219 | 22,990 |
| | 9 | September | 28,635 | 2,611 | 10,729 |
| | 10 | Oktober | 10,316 | 1,172 | 55,281 |
| | 11 | November | 7,821 | 1,821 | 24,962 |
| | 12 | Desember | 12,839 | 710 | 12,221 |
| 2010 | 13 | Januari | 28,148 | 5,761 | 15,057 |
| | 14 | Februari | 33,148 | 4,346 | 12,737 |
| | 15 | Maret | 24,345 | 12,511 | 11,447 |
| | 16 | April | 15,282 | 7,923 | 23,376 |
| | 17 | Mei | 7,336 | 9,931 | 17,682 |
| | 18 | Juni | 3,242 | 228 | 22,991 |
| | 19 | Juli | 14,069 | 5,437 | 20,566 |
| | 20 | Agustus | 9,949 | 227 | 23,129 |
| | 21 | September | 28,187 | 2,913 | 11,460 |
| | 22 | Oktober | 10,624 | 1,263 | 55,891 |
| | 23 | November | 7,536 | 1,633 | 25,079 |
| | 24 | Desember | 13,817 | 831 | 12,506 |

Table 4.1 Data Penjualan Produk Slab Baja (Lanjutan)

| | | | | | |
|------|----|-----------|--------|--------|--------|
| 2011 | 25 | Januari | 4,976 | 1,977 | 31,129 |
| | 26 | Februari | 15,214 | 4,400 | 15,965 |
| | 27 | Maret | 19,366 | 3,189 | 16,199 |
| | 28 | April | 10,790 | 3,543 | 18,848 |
| | 29 | Mei | 21,348 | 10,832 | 18,717 |
| | 30 | Juni | 12,305 | 2,363 | 28,500 |
| | 31 | Juli | 6,993 | 818 | 13,931 |
| | 32 | Agustus | 15,134 | 737 | 15,162 |
| | 33 | September | 18,726 | 3,236 | 24,378 |
| | 34 | Oktober | 11,095 | 3,410 | 19,532 |
| | 35 | November | 27,065 | 6,364 | 12,024 |
| | 36 | Desember | 9,631 | 452 | 20,421 |
| 2012 | 37 | Januari | 224 | 226 | 4,130 |
| | 38 | Februari | 3,918 | 3,279 | 17,533 |
| | 39 | Maret | 6,382 | 533 | 11,614 |
| | 40 | April | 428 | 584 | 5,583 |
| | 41 | Mei | 1,209 | 687 | 5,134 |
| | 42 | Juni | 3,221 | 3,968 | 22,584 |
| | 43 | Juli | 7,194 | 1,618 | 18,739 |
| | 44 | Agustus | 3,101 | 504 | 25,805 |
| | 45 | September | 8,860 | 2,020 | 9,888 |
| | 46 | Oktober | 4,423 | 1,005 | 25,291 |
| | 47 | November | 8,321 | 4,621 | 16,439 |
| | 48 | Desember | 22,480 | 2,210 | 17,573 |
| 2013 | 49 | Januari | 3,324 | 3,360 | 10,883 |
| | 50 | Februari | 8,585 | 1,557 | 24,205 |
| | 51 | Maret | 14,506 | 12,239 | 11,719 |
| | 52 | April | 2,944 | 3,315 | 10,161 |
| | 53 | Mei | 722 | 2,624 | 9,710 |
| | 54 | Juni | 6,336 | 3,760 | 11,422 |
| | 55 | Juli | 11,708 | 689 | 12,302 |
| | 56 | Agustus | 30,185 | 1,799 | 3,028 |
| | 57 | September | 18,916 | 2,775 | 844 |
| | 58 | Oktober | 33,787 | 362 | 11,406 |
| | 59 | November | 26,684 | 1,082 | 2,815 |
| | 60 | Desember | 20,719 | 4,438 | 15,930 |

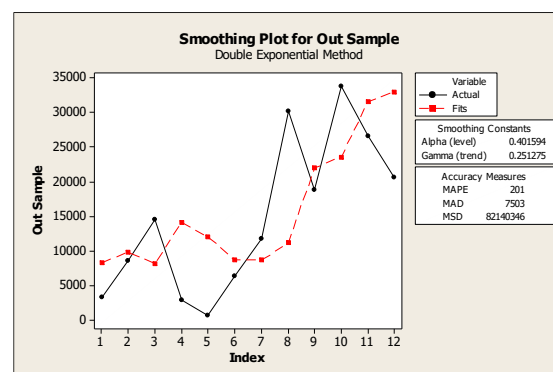
Model peramalan yang digunakan pada kasus ini adalah *Double exponential smoothing* karena data yang sudah dihasilkan berdasarkan plot data menggunakan time series dihasilkan pola data *trend*. Metode pemulusan eksponensial ini memerlukan nilai parameter alpha dan beta yang sesuai agar menghasilkan ramalan yang optimal dengan nilai kesalahan terkecil. Pada model peramalan ini data dibagi menjadi dua bagian yaitu data *out sample* yang terdiri dari 48 periode dan data *in sample* yang terdiri dari 12 periode. Berikut ini merupakan hasil perhitungan data *in sampel* dan *out sampel* menggunakan *software minitab* untuk slab baja dengan *grade low, medium, dan high*.

a. Perhitungan Data *In Sample* Dan *Out Sample* Slab Baja *Grade Low*



Gambar 4.7 Perhitungan Data *In Sample* Slab Baja *Grade Low*

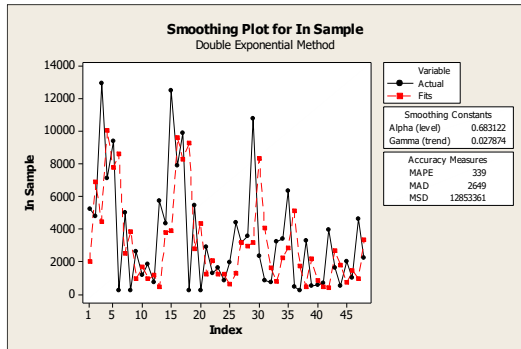
Berdasarkan hasil *software minitab* plot data *in sample* slab baja *grade low* metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai alpha dan beta dengan ARIMA menghasilkan nilai MAPE, MAD dan MSE sebesar 190, 7850, dan 85.803.194.



Gambar 4.8 Perhitungan Data *Out Sample* Slab Baja *Grade Low*

Berdasarkan hasil *software minitab* plot data *out sample* slab baja *grade low* metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai alpha dan beta dengan ARIMA menghasilkan nilai MAPE, MAD dan MSE sebesar 201, 7503, dan 82.140.346.

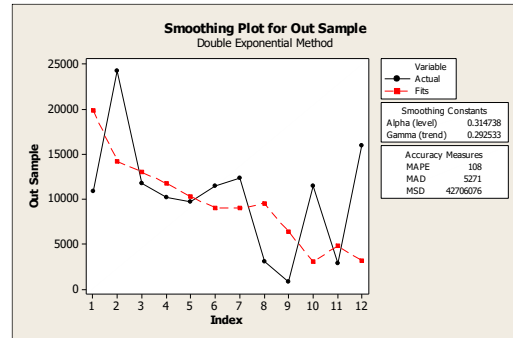
b. Perhitungan Data *In Sample* Dan *Out Sample* Slab Baja *Grade Medium*



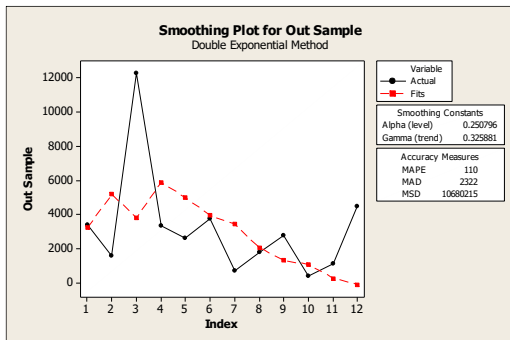
Gambar 4.9 Perhitungan Data *In Sample* Slab Baja Grade Medium

Berdasarkan hasil *software minitab* plot data *in sample* slab baja grade medium metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai alpha dan beta dengan ARIMA menghasilkan nilai MAPE, MAD dan MSE sebesar 339, 2649, dan 12.853.361.

Berdasarkan hasil *software minitab* plot data *in sample* slab baja grade high metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai alpha dan beta dengan ARIMA menghasilkan nilai MAPE, MAD dan MSE sebesar 54, 8650, dan 139.528.807.



Gambar 4.12 Perhitungan Data *Out Sample* Slab Baja Grade High



Gambar 4.10 Perhitungan Data *Out Sample* Slab Baja Grade Medium

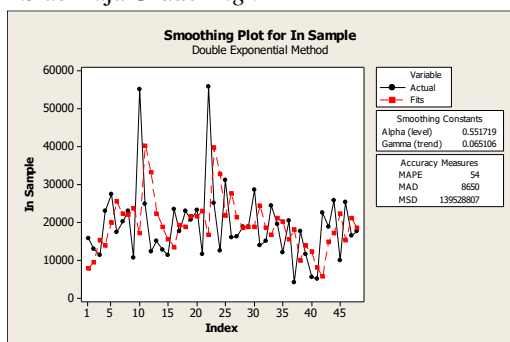
Berdasarkan hasil *software minitab* plot data *out sample* slab baja grade medium metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai alpha dan beta dengan ARIMA menghasilkan nilai MAPE, MAD dan MSE sebesar 110, 2322, dan 10.680.215.

Berdasarkan hasil *software minitab* plot data *out sample* slab baja grade high metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai alpha dan beta dengan ARIMA menghasilkan nilai MAPE, MAD dan MSE sebesar 108, 5271, dan 42.706.076.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Peramalan

| Periode | Slab Baja | | |
|---------|-----------|--------------|------------|
| | Grade Low | Grade Medium | Grade High |
| 61 | 23837.0 | 3359.31 | 11557.6 |
| 62 | 24400.9 | 3327.06 | 11480.6 |
| 63 | 24964.8 | 3294.81 | 11403.6 |
| 64 | 25528.7 | 3262.56 | 11326.6 |
| 65 | 26092.7 | 3230.32 | 11249.6 |
| 66 | 26656.6 | 3198.07 | 11172.6 |
| 67 | 27220.5 | 3165.82 | 11095.6 |
| 68 | 27784.4 | 3133.57 | 11018.6 |
| 69 | 28348.3 | 3101.32 | 10941.6 |
| 70 | 28912.2 | 3069.08 | 10864.6 |
| 71 | 29476.1 | 3036.83 | 10787.6 |
| 72 | 30040.0 | 3004.58 | 10710.6 |

c. Perhitungan Data *In Sample* Dan *Out Sample* Slab Baja Grade High



Gambar 4.11 Perhitungan Data *In Sample* Slab Baja Grade High

Penyelesaian menggunakan LINGO merupakan penyelesaian berdasarkan perhitungan dengan software pada *goal programming* yang menunjukkan bahwa pada hasil ini terdapat fungsi tujuan yang tercapai semuanya, berdasarkan hasilnya fungsi tujuan tercapai diantaranya adalah:

1. Profit atau Keuntungan perusahaan sekurang-kurangnya sesuai target yang telah ditentukan
2. Demand atau permintaan kepada customer harus tercapai

3. Import paling banyak sesuai target yang telah ditentukan

Tujuan dari model perencanaan yang dibuat adalah meminimumkan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi pada pemenuhan jumlah permintaan. Fungsi tujuan dalam perencanaan produksi dirumuskan dalam persamaan model matematis berikut

Minimasi Zlow

$$\sum_{t=0}^T \sum_{i=0}^I (Rp. 2.550.000 TPit + Rp. 35 FPit + Rp. 170.000TCit)$$

Minimasi Zmedium

$$\sum_{t=0}^T \sum_{i=0}^I (Rp. 2.550.000 TPit + Rp. 4 FPit + Rp. 170.000TCit)$$

Minimasi Zmedium

$$\sum_{t=0}^T \sum_{i=0}^I (Rp. 2.550.000 TPit + Rp. 15 FPit + Rp. 170.000TCit)$$

Berdasarkan hasil perhitungan *software LINGO* maka dapat dilihat bahwa pada tiga fungsi tujuan tersebut semuanya tercapai. Pada tabel dibawah ini menunjukkan bahwa semua fungsi tujuan dengan 3 *goal programming* tercapai :

Tabel 4.5 Hasil Software

| Tujuan | Jenis Produk (Slab) | Target (Rp dalam juta) | Pencapaian (Rp dalam juta) | Keterangan |
|--------|---------------------|------------------------|----------------------------|------------|
| Profit | Low | 2550000 | 2550000 | Tercapai |
| | Medium | 2550000 | 2550000 | Tercapai |
| | High | 2550000 | 2550000 | Tercapai |
| Demand | Low | 35 | 35 | Tercapai |
| | Medium | 4 | 4 | Tercapai |
| | High | 15 | 15 | Tercapai |
| Import | Low | 170000 | 170000 | Tercapai |
| | Medium | 170000 | 170000 | Tercapai |
| | High | 170000 | 170000 | Tercapai |

KESIMPULAN

Memaksimalkan keuntungan perusahaan di PT. XYZ yaitu dengan memproduksi slab baja *grade low, medium, dan high* berdasarkan permintaan yang sesuai dengan pemesanan customer. Proses produksi dilakukan seefisien mungkin agar dapat meraih keuntungan sesuai yang sudah ditargetkan oleh perusahaan serta permintaan produksi ini dapat dilakukan dengan mengetahui jumlah pesanan yang akan diminta oleh customer dan melakukan produksi sesuai yang dipesan. Dan Mengatasi jumlah import yaitu

dengan cara mengurangi permintaan import produk dengan perusahaan lain dan menambah jumlah produksi diperusahaan PT. XYZ dengan mengurangi biaya-biaya tambahan yang harus dikeluarkan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajiniatyas Puppy 2013. Penerapan Metode *Goal Programming* Untuk Perencanaan Produksi Pada Produk Olahan Tebu (Studi Kasus: PG. XXX. Jawa Timur) *Jurnal Matematika* Vol 1 No.1
- Anis, M, dkk. 2007. Optimisasi Perencanaan Produksi Dengan *Metode Goal Programming*, *Jurnal Teknik Industri* Vol. 5 No. 3
- Bazaraa S. Mokhtar, Jarvis J. John, 1990. *Linear Programming and Network Flows* 2ed. New York: John Wiley
- Charles, D. Dan Simson, T. 2002. *Goal Programming Application in Multidisciplinary Design Optimazation* (<http://www.dtic.mil/ndia2001sbac/sims> on).
- Gaspersz Vincent. (2004). *Production Planning and Inventory Control*. Edisi empat. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- H. Kusuma. *Manajemen Produksi: Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: ANDI (1999)
- Juanawati Marpaung. 2009. *Perencanaan Produksi Yang Optimal Dengan Pendekatan Goal Programming Di PT. Gold Coin Indonesia*. UNSU. Medan.
- K. Megasari. *Goal Programming untuk Perencanaan Produksi Agregat dengan Kendala Sumber Daya*. Skripsi. Surabaya, Indonesia: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2010)
- Mulyono, S., (2002), *Riset Operasi*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta
- Novitasari., (2013), *Pendekatan Metode Goal Programming dalam Optimasi Perencanaan Produksi (Studi kasus UD IMADUDDIN)*, Skripsi, Jurusan Matematika Universitas Brawijaya, Malang.
- Siliwongan, Thomy Louis. 2011. *Optimasi Perencanaan Produksi*

- Agregate dengan Multi Objektif,
Preemitive Goal Programming.
Hasil Penelitian.
(<http://digilib.its.ac.id/ITSMaster>
3100011042852/15106)
- Sinha, B. dan Sen, N., (2011), Goal Programming
Approach to Tea Industry of
Barak Valley of Assam, Applied
Mathematical Sciences, 5 (29), hal.
1409 – 1419.
- Siswanto. (2006). *Operation Research*. Jakarta :
Erlangga.
- Taha, Hamdy A. 2007. *Operation Reseachr : An
Introduction*. New Jarsey :
Person Educationh, Inc.
- Yamit, Zulian. 1991. *Linear Programming*.
Yogyakarta: Bagian Penerbitan FE.
- Yusup, Maulana. 2009. *Optimalisasi Produksi Kain
Tenun Sutra Pada CV.
Batu Gede di Kecamatan Taman Sari
Kabupaten Bogor*. Skripsi.
Bogor, Indonesia: Institut Pertanian
Bogor.