

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Perencanaan Produksi**

Menurut Sipayung (2015) 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.

Perbedaan antara perencanaan produk dengan perencanaan produksi ini adalah bahwa perencanaan produk tersebut akan lebih banyak menyangkut aspek-aspek teknis, sedangkan perencanaan produksi ini akan lebih banyak menyangkut aspek-aspek ekonomis. Suatu produk yang secara teknis dapat diproduksi oleh suatu perusahaan, namun dikarenakan dalam suatu periode tertentu tidak ekonomis untuk diproduksi, akan ditinggalkan di dalam penyusunan perencanaan produksi pada periode tersebut. Perbedaan yang lain adalah bahwa jangka waktu pakai dari perencanaan produk tersebut adalah jangka panjang, sedangkan pada perencanaan produksi ini adalah jangka pendek.

##### **2.1.1 Tujuan Perencanaan Produksi**

Tujuan perencanaan produksi adalah : (Ginting, 2007)

1. Sebagai langkah awal untuk menentukan aktivitas produksi yaitu sebagai item dalam jadwal induk produksi.
2. Sebagai masukan rencana sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dapat dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
3. Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

## 2.2 Peramalan (Forecasting)

### 2.2.1 Pengertian Peramalan (Forecasting)

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Pada hakekatnya, peramalan hanya merupakan suatu perkiraan, tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi.

*Forecasting* (Peramalan) adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. *Forecasting* bertujuan mendapatkan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean squared error*, *mean absolute error*, dan sebagainya. *Forecasting* yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap perusahaan. (Devina, 2017).

*Forecast* adalah peramalan apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, sedang rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang. Tujuan peramalan dalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastian, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. (Ginting,2007).

### 2.2.2 Pendefinisian Tujuan Peramalan

Tujuan Peramalan dilihat dengan waktu: (Ginting, 2007)

#### a. Jangka Pendek (*Short Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh *Low Management*.

#### b. Jangka Menengah (*Medium Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi. biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *Middle Management*.

c. Jangka Panjang (*Long Term*)

Merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *Top Management*.

### **2.2.3 Karakteristik Peramalan yang Baik**

Menurut Sofyan (2013), Ada beberapa karakteristik peramalan yang harus dimiliki guna mendapatkan hasil peramalan yang baik, karakteristik tersebut adalah:

1. Ketelitian

Hal pertama yang diperhatikan pada hasil peramalan adalah ketelitian yang diukur dengan hasil konsistensi. Hasil peramalan dikatakan bisa bila peramalan memiliki penyimpangan yang tinggi dari kenyataan. Konsistensian peramalan dapat dihasilkan jika kesalahan peramalan relatif kecil. Keakuratan dari hasil peramalan berperan penting dalam menyeimbangkan persediaan yang ideal. Banyak sedikitnya persediaan sangat mempengaruhi kebutuhan akan permintaan konsumen, sehingga ketelitian hasil peramalan sangat menentukan jumlah persediaan pada perusahaan.

2. Biaya

Biaya yang dibutuhkan untuk mengembangkan model peramalan adalah tergantung dari metode, periode dan jumlah item yang diramalkan. Hal ini berpengaruh terhadap data yang dibutuhkan, bagaimana pengolahan datanya, bagaimana penyimpanan datanya, dan siapa tenaga ahli yang dibutuhkan. Pemilihan metode peramalan harus disesuaikan dengan trend data permintaan, sehingga penentuan metode peramalan akan sesuai dengan kebutuhan.

3. Respon

Peramalan haruslah bersifat stabil artinya bahwa hasil peramalan tidak memperlihatkan fluktuasi dan perbedaan yang relatif besar dengan kenyataan yang sebenarnya, jika hal ini terjadi maka harus diiringi respon dari pengguna peramalan terhadap perbedaan tersebut, sehingga pengguna mampu untuk mendeteksi secara cepat mengenai terjadinya penyimpangan terhadap hasil peramalan yang dilakukan.

#### 4. Kesederhanaan

Penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat, dan mudah diaplikasikan akan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Apabila terjadi kesulitan terhadap metode peramalan yang sederhana maka pengguna akan lebih mudah untuk menelusuri masalah yang terkait dan kemudian pengguna dengan sendirinya akan mampu melakukan perbaikan terhadap kesulitan tersebut.

#### 2.2.4 Metode Peramalan

Menurut Ginting (2007) Sejauh ini telah dikembangkan beberapa metode atau teknik-teknik peramalan untuk menghadapi bermacam-macam keadaan yang terjadi. Namun pada dasarnya metode peramalan kuantitatif ini dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu:

1. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu atau “time-series”.
2. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya, yang bukan waktu yang disebut *metode korelasi* atau sebab akibat (*causal method*).

Prosedur umum yang digunakan dalam peramalan secara kuantitatif adalah:

1. Definisikan tujuan peramalan..
2. Pembuatan diagram pencar.
3. Pilih minimal dua metode peramalan yang dianggap sesuai.
4. Hitung parameter-parameter fungsi peramalan.
5. Hitung kesalahan setiap metode peramalan.
6. Pilih metode yang teraik, yaitu yang memiliki kesalahan terkecil.
7. Lakukan verifikasi peramalan.

Metode-metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, terdiri dari : (Ginting, 2007).

- a. Metode *smoothing*, digunakan untuk mengurangi ketidak teraturan musiman dari data yang lalu, dengan membuat rata-rata tertimbang dari sederetan data masa lalu. yang terdiri dari beberapa jenis yaitu : metode rata-rata bergerak (*Moving Average*), dan metode *exponential smoothing*.
- b. Metode proyeksi kecenderungan dengan regresi, merupakan dasar garis kecenderungan untuk suatu persamaan, sehingga dengan dasar persamaan tersebut dapat diproyeksikan hal-hal yang akan diteliti pada masa yang akan datang.
- c. Metode Dekomposisi, yaitu hasil ramalan ditentukan dengan kombinasi dari fungsi yang ada sehingga tidak dapat diramalkan secara biasa. Metode dekomposisi merupakan pendekatan peramalan yang tertua.

Metode-metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel variabel lain yang mempengaruhinya, yang bukan waktu, yang disebut metode kasual, terdiri dari : (Ginting, 2007)

- a. Metode regresi dan korelasi, didasarkan pada penetapan suatu persamaan estimasi menggunakan teknik “least squares”.
- b. Metode Ekonometrik, didasarkan atas peramalan sistem persamaan regresi yang diestimasi secara simultan.
- c. Metode input-output, dipergunakan untuk menyusun proyeksi trend ekonomi jangka panjang.

### **2.2.5 Langkah – Langkah Peramalan**

Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik. Pada dasarnya ada tiga langkah peramalan yang penting, yaitu (Ginting, 2007):

1. Menganalisa data yang lalu. Analisa ini dilakukan dengan cara membuat tabulasi dari data yang lalu. Dengan tabulasi tersebut dapat diketahui pola dari data tersebut.
2. Menentukan metode yang dipergunakan.
3. Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang digunakan, dan mempertimbangkan adanya beberapa faktor perubahan.

### 2.2.6 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Menurut Nasution (2008), Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada 4 ukuran yang biasanya digunakan, yaitu:

#### 1. Rata-Rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

dimana,

A = Permintaan aktual pada periode-t

F<sub>1</sub> = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

#### 2. Rata-Rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara sistematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

#### 3. Rata-Rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error = MFE*)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bisa, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlah semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara sistematis, MFE dinyatakan sebagai berikut:

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

4. Rata-Rata Presentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan dengan MAD karena MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi presentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara sistematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left|A_t - \frac{F_t}{A_t}\right|$$

5. *Tracking Signal*

Validasi peramalan dilakukan dengan *tracking signal*. *Tracking Signal* adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu peramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. *Tracking Signal* yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan *tracking signal* yang negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan. *Tracking Signal* disebut baik apabila RSFE yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nilai nol. *Tracking Signal* yang telah dihitung dapat dibuat peta kontrol untuk melihat kelayakan data di dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.

6. *Moving Range* (MR)

Peta *moving range* dirancang untuk membandingkan nilai permintaan aktual dengan nilai peramalan. Data permintaan aktual dibandingkan dengan nilai peramalan pada periode yang sama. Peta tersebut dikembangkan ke periode yang akan datang hingga dapat dibandingkan data peramalan dengan permintaan aktual. Peta *moving range* digunakan untuk pengujian kestabilan sistem sebab-akibat yang mempengaruhi permintaan. Langkah-langkah dalam membuat peta *moving range* adalah sebagai berikut :

1. Hitung *moving range* (MR) untuk setiap periode

$$\text{MR} = [(F_t - A_t) - (F_{t-1} - A_{t-1})]$$

Dimana :

MR : *Moving Range*

$F_t$  : Nilai ramalan periode t

$A_t$  : Nilai aktual periode t

$F_{t-1}$  : Nilai ramalan periode t-1

$A_{t-1}$  : Nilai aktual periode t-1

2. Hitung rata-rata *moving range* (MR)

$$\overline{MR} = \frac{MR}{(n - 1)}$$

3. Buat *moving range* dengan ketentuan :

- Sumbu Y adalah  $(F_t - A_t)$
- Sumbu X adalah periode n
- Batas Kendali Atas = 2,66 MR
- Vatas Kendali Bawah = -2,66 MR

4. Plot  $(F_t - A_t)$  untuk setiap periode

5. Tentukan :

- Daerah A, yaitu daerah diluar  $|1,77 MR|$
- Daerah B, yaitu daerah diluar  $|0,89 MR|$
- Daerah C, yaitu daerah diatas dan dibawah garis tengah peta *moving range*

6. Kondisi *out of control* terjadi apabila :

- a. dari 3 titik yang berurutan, 2 titik atau lebih di daerah A
- b. dari 5 titik yang berurutan, 4 titik atau lebih di daerah B
- c. seluruh titik berada atau dibawah center line
- d. satu titik diluar batas kontrol



## 2.3 Penelitian Operasional

Menurut Puryani (2012), *Operational Research* (Penelitian Operasional) adalah pendekatan ilmiah untuk pengambilan keputusan yang melibatkan operasi dari sistem organisasional. Karakteristik utama yang dimiliki oleh penelitian operasional adalah:

- a. Diterapkan pada persoalan yang berkaitan dengan bagaimana mengatur dan mengkoordinasikan operasi atau kegiatan dalam suatu organisasi.
- b. Mengacu pada *broad view point*, yakni titik pandang organisasi sehingga memiliki konsistensi dengan organisasi secara keseluruhan.
- c. Menemukan solusi terbaik atau solusi optimal (*find the best or optimal solution*), oleh karenanya *search for optimality* menjadi tema penting dalam penelitian operasional.

Adapun ruang lingkup dari pendekatan penelitian operasional dapat terdiri dari (1) Pemodelan atau formulasi, (2) Teknik solusi atau algoritma, (3) Solusi komputer (pemrograman), serta (4) Filosofi, yang mengaitkan persoalan nyata, model, manajer dan solusi. (Puryani & Ristono, 2012)

### 2.3.1 Pemodelan atau Formulasi

Menurut Mulyono (2002), Model adalah abstraksi atau penyederhanaan realitas sistem yang kompleks di mana hanya komponen-komponen yang relevan atau faktor-faktor yang dominan dari masalah yang dianalisis diikutsertakan. Salah satu alasan pembentukan model adalah untuk menemukan variabel-variabel apa yang penting atau menonjol.

Menurut Puryani & Ristono (2012), Beragam model tergantung aktivitas dan lingkungan, misalkan pesawat, model kota, model pakaian, model ekonomi, dan sebagainya. Model-model dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

#### 1. Model Deskriptif

Model ini banyak sekali pembatasan dan juga cara-cara prediksi yang pada umumnya hanya berlaku untuk lingkup sendiri dan tidak dapat dengan mudah dihubungkan ataupun dilakukan pengulangan bila dibutuhkan.

## 2. Model-Model Fisik

Model ini berada pada *range* mulai dari perencanaan dasar sehingga mudah untuk berkomunikasi dengan orang-orang yang tidak mempunyai *background* teknologi.

## 3. Model-Model Simbolik

Digunakan sama seperti model matematika dan biayanya cukup rendah. Klasifikasi model simbolik terdiri dari:

- a. Model Formal : model matematika generik, misalnya Program Linier, Ekonometrik, Program Dinamis, Teori Antrian, dan sebagainya.
- b. Model Deterministik : data relevan diketahui dengan cara deterministik.
- c. Model Probabilistik : data relevan *uncertain*.

## 4. Model Prosedur

Pada umumnya menunjuk pada simulasi. Istilah simulasi menunjuk pada cara dimana model yang digunakan untuk prediksi dengan pengertian setiap model adalah suatu simulasi dari kenyataan yang ada dalam lingkup kebutuhan persoalan-persoalan tersebut dan merupakan prosedur untuk menyatakan proses-proses tersebut.

### 2.3.2 Tahap-Tahap Dalam Riset Operasi

Menurut Mulyono (2002), Pembentukan model yang cocok hanyalah salah satu tahap dari aplikasi OR. Pola dasar penerapan OR terhadap suatu masalah dapat dipisahkan menjadi beberapa tahap:

#### 1. Merumuskan masalah

Dalam perumusan masalah ini ada tiga pertanyaan penting yang harus dijawab :

- a. Variabel keputusan yaitu unsur-unsur dalam persoalan yang dapat dikendalikan oleh pengambil keputusan. Ia sering disebut sebagai instrumen.
- b. Tujuan (*objective*)  
Penetapan tujuan membantu pengambilan keputusan memusatkan perhatian pada persoalan dan pengaruhnya terhadap organisasi.
- c. Kendala (*constrain*) adalah pembatas-pembatas terhadap alternatif tindakan yang tersedia.

## 2. Pembentukan model

Sesuai dengan definisi persoalannya, pengambil keputusan menentukan model yang paling cocok untuk mewakili sistem. Jika model yang dihasilkan cocok dengan salah satu model matematik yang biasa (misalnya linier), maka solusinya dapat dengan mudah diperoleh dengan program linier.

## 3. Mencari penyelesaian masalah

Penyelesaian masalah sesungguhnya merupakan aplikasi satu atau lebih teknik-teknik ini terhadap model. Disamping solusi model, perlu juga mendapat informasi tambahan mengenai tingkah laku solusi yang disebabkan karena perubahan parameter sistem.

## 4. Validasi model

Asumsi-asumsi dari pembentukan model harus absah. Dengan kata lain model harus diperiksa apakah ia mencerminkan berjalannya sistem yang diwakili. Model dikatakan *valid* jika dengan kondisi input yang serupa, ia dapat menghasilkan kembali *performance* seperti masa lampau.

## 5. Penerapan hasil akhir

Tahap terakhir adalah menerapkan hasil model yang telah diuji. Hal ini membutuhkan suatu penjelasan yang hati-hati tentang solusi yang digunakan dan hubungannya dengan realitas. Suatu tahap kritis pada tahap ini adalah mempertemukan ahli OR (pembentuk model) dengan mereka yang bertanggungjawab terhadap pelaksanaan sistem.

### 2.4 Goal Programming

Model *goal programming* merupakan perluasan dari model *pemograman linier* yang dikembangkan oleh A. Charles dan W. M. Cooper pada tahun 1956 sehingga seluruh asumsi, notasi, formulasi matematika, prosedur perumusan model dan penyelesaian tidak berbeda. Perbedaannya hanya terletak pada kehadiran sepasang variabel devisional yang akan muncul difungsi tujuan dan fungsi kendala (Siswanto, 2007). *Pemograman linier* sendiri adalah sebuah model matematis yang dipergunakan untuk menemukan suatu penyelesaian optimal dengan cara,

memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu kendala susunan, model *goal programming* mempunyai tiga unsur utama, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi kendala (Harjiyanto, 2014). Menurut Harjiyanto (2014), Beberapa asumsi dasar yang diperlukan dalam *goal programming* adalah :

a. Linieritas

Asumsi ini menunjukkan perbandingan antara input yang satu dengan input yang lain atau suatu input dengan output besarnya tetap dan terlepas pada tingkat produksi. Hubungannya bersifat linier.

b. Proporsionalitas

Asumsi ini menyatakan bahwa jika peubah pengambil keputusan berubah, maka dampak perubahannya akan menyebar dalam proporsi yang sebanding dengan fungsi tujuan dan juga fungsi kendala. Jadi tidak berlaku hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang.

c. Aditivitas

Asumsi ini menyatkan nilai parameter suatu kriteria optimasi merupakan jumlah dari nilai individu-individu. Dampak total terhadap kendala ke-i merupakan jumlah dampak individu terhadap peubah pengambil keputusan.

d. Disibilitas

Asumsi ini menyatkan peubah pengambil keputusan jika diperlukan dapat dibagi ke dalam pecahan-pecahan.

e. Deterministik

Asumsi ini menghendaki agar semua parameter tetap dan diketahui atau ditentukan secara pasti.

Menurut Harjiyanto (2014), Dalam *goal programming* terdapat tiga unsur utama yaitu fungsi tujuan, kendala tujuan, dan kendala non negatif. Penjelesannya sebagai berikut :

1. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam *goal programming* pada umumnya adalah masalah minimisasi, karena dalam fungsi tujuan terdapat variabel simpangan yang harus

diminimumkan. Fungsi tujuan dalam *goal programming* adalah meminimumkan total penyimpangan tujuan yang ingin dicapai.

2. Kendala Non Negatif

Kendala non negatif dalam *goal programming* adalah semua variabel-variabel bernilai positif atau samadengan nol. Jadi variabel keputusan dan variabel deviasi dalam masalah *goal programming* bernilai positif atau sama dengan nol. Pernyataan non negatif dilambangkan  $x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$ .

3. Kendala Tujuan

Menurut Harjiyanto (2014), dalam *goal programming* ada enam jenis kendala tujuan yang berlainan. Tujuan dari setiap jenis kendala itu ditentukan oleh hubungannya dengan fungsi tujuan. Enam jenis kendala tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1. Dari tabel tersebut terlihat bahwa setiap kendala tujuan memiliki satu atau dua variabel simpangan yang keduanya atau salah satunya ditempatkan pada fungsi tujuan.

**Tabel 1.1** Jenis Kendala dalam Goal Programming

No.	Kendala Tujuan	Variabel Deviasi dalam Fungsi Tujuan	Kemungkinan Simpangan	Penggunaan Nilai RHS yang Diinginkan
1.	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- = b_i$	$d_i^-$	Negatif	= $b_i$
2.	$C_{ij}X_{ij} - d_i^+ = b_i$	$d_i^+$	Positif	= $b_i$
3.	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	$d_i^-$	Negatif atau positif	$b_i$ atau lebih
4.	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	$d_i^-$	Negatif atau positif	$b_i$ atau kurang
5.	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	$d_i^-$ dan $d_i^+$	Negatif atau positif	= $b_i$
6.	$C_{ij}X_{ij} - d_i^+ = b_i$	$d_i^+$ (artifisial)	Tidak ada	= $b_i$

Sumber : Harjiyanto (2017)

### 2.4.1 Istilah

Menurut Harjiyanto (2014), Beberapa istilah yang dipergunakan dalam *goal programming* yaitu :

**1. Variabel Keputusan (*Decision Variables*)**

Adalah seperangkat variabel yang tidak diketahui yang berada dibawah kontrol pengambilan keputusan, yang berpengaruh terhadap solusi permasalahan dan keputusan yang akan diambil. Biasanya dilambangkan dengan  $X_j$  ( $j=1,2,3,\dots n$ ).

**2. Nilai Sisi Kanan (*Right Hand Sides Values*)**

Merupakan nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya (dilambangkan dengan  $b_i$ ) yang akan ditentukan kekurangan atau penggunaannya.

**3. Koefisien Teknologi (*Technology Coefficient*)**

Merupakan nilai-nilai numerik yang dilambangkan dengan  $a_{ij}$  yang akan dikombinasikan dengan variabel keputusan, dimana akan menunjukkan penggunaan terhadap pemenuhan nilai kanan.

**4. Variabel Deviasional (*Penyimpangan*)**

Adalah variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan-penyimpangan negatif dan positif dari nilai sisi kanan fungsi tujuan. Variabel penyimpangan negatif berfungsi untuk menampung penyimpangan yang berada dibawah sasaran yang dikehendaki, sedangkan penyimpangan yang berada dibawah sasaran yang dikehendaki, sedangkan variabel penyimpangan positif berfungsi untuk menampung penyimpangan yang berada diatas sasaran. Dalam *goal programming* dilambangkan dengan  $d_i^-$  penyimpangan negatif dan  $d_i^+$  untuk penyimpangan positif dari nilai sisi kanan tujuan.

**5. Fungsi Tujuan**

Adalah fungsi matematis dari variabel-variabel keputusan yang menunjukkan hubungan dengan nilai sisi kanannya, fungsi tujuan dalam *goal programming* adalah meminimumkan variabel deviasional.

## 6. Fungsi Pencapaian

Adalah fungsi matematis dari variabel-variabel simpangan yang menyatakan kombinasi sebuah objektif.

## 7. Fungsi Tujuan Mutlak (Non Negatif)

Merupakan tujuan yang tidak boleh dilanggar dengan pengertian mempunyai penyimpangan positif dan atau negatif bernilai nol. Prioritas pencapaian dari fungsi tujuan ini berada pada urutan pertama, solusi yang dapat dihasilkan adalah terpenuhi atau tidak terpenuhi.

## 8. Prioritas

Adalah suatu sistem urutan dari banyaknya tujuan pada model yang memungkinkan tujuan-tujuan tersebut disusun secara ordinal dalam *goal programming*. Sistem urutan tersebut merupakan sasaran-sasaran tersebut dalam susunan dengan seri.

## 9. Pembobotan

Merupakan timbangan matematis yang dinyatakan dengan angka ordinal yang digunakan untuk membedakan variabel simpangan  $i$  dalam suatu tingkat prioritas  $k$ .

### 2.4.2 Model Umum Goal Programming

Menurut Harjiyanto (2014), Model umum dari *goal programming* tanpa faktor prioritas di dalam strukturnya adalah sebagai berikut :

meminimumkan :  $Z = \sum_{i=1}^m (d_i^- + d_i^+)$

dengan kendala tujuan :

$$C_{11}X_1 + C_{12}X_2 + \dots + C_{1n}X_n + d_1^- - d_1^+ = b_1$$

$$C_{21}X_1 + C_{22}X_2 + \dots + C_{2n}X_n + d_2^- - d_2^+ = b_2$$

⋮

$$C_{m1}X_1 + C_{m2}X_2 + \dots + C_{mn}X_n + d_m^- - d_m^+ = b_m$$

kendala non negatif :  $x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$   
 untuk  $i = 1, 2, \dots, m$ , dan  $j = 1, 2, \dots, n$

Keterangan :

$C_{ij}$  = Koefisien teknologi fungsi kendala tujuan, yaitu yang berhubungan dengan tujuan peubah pengambilan keputusan ( $X_j$ )

$X_j$  = Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan yang kini dinamakan sebagai sub tujuan

$b_i$  = Tujuan atau target yang ingin dicapai

$d_m^+$  = Jumlah unit deviasi yang kelebihan (+) terhadap tujuan ( $b_m$ )

$d_m^-$  = Jumlah unit deviasi yang kekurangan (-) terhadap tujuan ( $b_m$ )

Model untuk persoalan tujuan ganda dengan struktur timbangan prioritas (*pre-emptive weights*) adalah sebagai berikut :

meminimumkan :  $Z = P_1 d_i^- + \dots + P_i d_i^- + P_{i+1} d_i^+ + \dots + P_k d_i^+$

dengan kendala tujuan :

$$C_{11}X_1 + C_{12}X_2 + \dots + C_{1n}X_n + d_1^- - d_1^+ = b_1$$

$$C_{21}X_1 + C_{22}X_2 + \dots + C_{2n}X_n + d_2^- - d_2^+ = b_2$$

⋮

$$C_{m1}X_1 + C_{m2}X_2 + \dots + C_{mn}X_n + d_m^- - d_m^+ = b_m$$

kendala non negatif :  $x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$   
 untuk  $i = 1, 2, \dots, m$ , dan  $j = 1, 2, \dots, n$

Keterangan :

$C_{ij}$  = Koefisien teknologi fungsi kendala tujuan, yaitu yang berhubungan dengan tujuan peubah pengambilan keputusan ( $X_j$ )

$X_j$  = Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan yang kini dinamakan sebagai sub tujuan

$b_i$  = Tujuan atau target yang ingin dicapai

$d_m^+$  = Jumlah unit deviasi yang kelebihan (+) terhadap tujuan ( $b_m$ )

$d_m^-$  = Jumlah unit deviasi yang kekurangan (-) terhadap tujuan ( $b_m$ )



$p_k$  = Faktor prioritas pada tujuan ke-k

Berdasarkan perumusan model *goal programming*, pencapaian tingkat sasaran atau target dilakukan dengan cara meminimalkan peubah deviasi. Ada dua tipe program sasaran, yaitu program sasaran yang setia sasarnya memiliki prioritas yang sama dan program sasaran yang mengurutkan sasaran menurut tingkat prioritas dari sasarnya. Untuk sasarnya yang diurutkan berdasarkan tingkat prioritasnya diberikan faktor pembobot. Faktor pembobot adalah suatu nilai numerik yang tidak berdimensi dan digunakan untuk menentukan tingkat prioritas relatif dari hasil manipulasi pendapat para ahli atau pengambil keputusan (Harjiyanto, 2014).

Jika faktor pembobot fungsi sasaran prioritas ke- $i$  dilambangkan dengan  $W_i$ , maka secara matematik dapat bersifat :

$$0 < W_i < 1, \text{ dan}$$

$$\sum_{i=1}^k W_i = 1$$

Apabila ada pernyataan  $W_c$  lebih besar dari  $W_y$ , menunjukkan bahwa sasaran ke-c lebih penting dari sasaran ke-y jika  $W_c$  sama dengan  $W_y$ , maka sasaran ke-c dan sasaran ke-y mempunyai urutan prioritas yang sama.

### **2.4.3 Perumusan Masalah Goal Programming**

Mulyono, (2002) menyatakan langkah perumusan permasalahan *Goal Programming* adalah sebagai berikut :

1. Penentuan variabel keputusan, Disini kuncinya adalah menyatakan dengan jelas variabel keputusan yang tak diketahui. Makin tepat definisi akan makin mudah pekerjaan permodalan yang lain.
2. Nyatakan sistem kendala, Kuncinya pertama adalah menentukan nilai-nilai kanan dan kemudian menentukan koefisien teknologi yang cocok dan variabel keputusan yang diikuti sertakan dalam kendala. juga perhatikan jenis penyimpangan yang diperbolehkan dari nilai RHS. jika penyimpangan diperbolehkan dalam dua arah, tempatkan kedua variabel simpangan pada kendala itu. Jika penyimpangan hanya diperbolehkan pada satu arah, tempatkan hanya satu variabel simpangan yang tepat pada kendala yang bersangkutan.

3. Perumusan fungsi tujuan, dimana setiap sasaran pada sisi kirinya ditambahkan dengan variabel simpangan, baik simpangan positif maupun simpangan negatif. Dengan ditambahkan variabel simpangan, maka bentuk dari fungsi sasaran menjadi :

$$f_i(x_i) + d_i^- - d_i^+ = b_i$$

4. Penentuan prioritas utama. Kuncinya disini adalah membuat urutan tujuan-tujuan. Biasanya urutan tujuan merupakan pernyataan preferensi individu. Jika persoalannya tidak memiliki urutan tujuan, lewati langkah ini dan kemudian ke langkah berikutnya
5. Penentuan pembobotan. Disini kuncinya adalah membuat urutan di dalam suatu tujuan tertentu. Jika tidak di perlukan lewati saja.
6. Penentuan fungsi pencapaian. Dalam hal ini, yang menjadi kuncinya adalah memilih variabel simpangan yang benar untuk dimasukkan dalam fungsi pencapaian. Dalam memformulasikan fungsi pencapaian adalah menggabungkan setiap tujuan yang berbentuk minimisasi variabel penyimpangan sesuai prioritasnya.
7. Penyelesaian model *Goal Programming*.

#### **2.3.4 Metode Pemecahan Masalah**

Algoritma simpleks dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Goal Programming* dengan menggunakan variabel keputusan lebih dari dua. Marpaung (2009) menyatakan langkah-langkah penyelesaian *Goal Programming* dengan metode algoritma simpleks adalah :

- a. Membentuk tabel simpleks awal
- b. Pilih kolom kunci dimana  $C_j - Z_j$  memiliki negatif terbesar. Kolom kunci ini disebut kolom pivot.
- c. Pilih baris kunci yang berpedoman pada  $b_i/a_{ij}$  dengan rasio terkecil dimana  $b_i$  adalah nilai sisi kanan dari setiap persamaan. Baris kunci ini disebut baris pivot.
- d. Mencari sistem kanonik yaitu sistem dimana nilai elemen pivot bernilai 1 dan elemen lain bernilai nol dengan cara mengalikan baris pivot dengan -1 lalu

menambahkannya dengan semua elemen di baris pertama. Dengan demikian, diperoleh table simpleks iterasi I.

- e. Pemeriksaan optimasi, yaitu melihat apakah solusi layak atau tidak. Solusi dikatakan layak bila variabel adalah positif atau nol.

**Tabel 2.2** Langkah Awal Goal Programming

	$C_j$	0	0	...	0	$\omega_1 P_1$	$\omega_1 P_1$	...	$\omega_m P_m$	$\omega_m P_m$	$b_i$	$R_i$
$\bar{C}_i$	$\bar{X}_i / X$	$X_1$	$X_2$	...	$X_m$	$d_1^-$	$d_1^+$	...	$d_1^-$	$d_1^+$		
$\omega_1 P_1$	$d_1^-$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1m}$	1	-1	...	0	0	$b_1$	$R_1$
$\omega_1 P_1$	$d_2^-$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2m}$	0	0	...	0	0	$b_2$	$R_2$
...	...	...	...	...	...			...		---	---	---
$\omega_m P_m$	$d_m^-$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mm}$	0	0		1	-1	$b_m$	$R_m$
	$Z_j$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	$Z$	
	$Z_j - C_j$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	$Z$	

Sumber : Juanawati (2009)

Keterangan :

$\bar{X}_i$  = variabel basis

$\bar{C}_i$  = koefisien dari  $\bar{X}_i$

$Z_j$  =  $\sum_{i=1}^m \bar{C}_i a_{ij}$

$Z$  =  $\sum_{i=1}^m \bar{C}_i b_i$ , nilai fungsi tujuan

$R_i$  rasio antara  $b_i$  dan  $a_{ik}$  jika  $X_k$  terpilih menjadi variabel basis.

Setelah model *goal programming* tersebut diselesaikan dengan metode simpleks maka diperoleh nilai dari variabel  $X_1, \dots, X_n$  yang mengoptimalkan fungsi tujuan. Selain itu, juga diperoleh nilai variabel-variabel simpangan yang diartikan sebagai

besarnya penyimpangan dari tujuan, tetapi dijamin simpangan yang diperoleh tetap paling minimal.

## 2.5 Minitab 17.0

Paket program Minitab merupakan salah satu software yang sangat besar kontribusinya sebagai media pengolahan data statistik. Minitab dikembangkan di *Pennsylvania State University* oleh Barbara F. Ryan, Thomas A. Ryan, Jr., dan Brian L. Joiner pada tahun 1972. Software ini menyediakan berbagai jenis perintah yang memungkinkan proses pemasukan data, manipulasi data, pembuatan grafik dan berbagai analisis statistik. (Ernawati, 2012)

Menurut Hendradi (2006), Minitab mempunyai empat lembar kerja yang memudahkan kita dalam melakukan input data, pembacaan hasil analisis, maupun pengelolaan file-file yang telah kita kerjakan. Keempat lembar kerja tersebut adalah (1) *worksheet*, (2) *session*, (3) *graphs*, (4) *project manager*.

Menurut Ernawati (2012), Minitab memberikan beberapa keunggulan dalam mengolah data dan dapat dibagi dalam 2 keunggulan :


### 1. Keunggulan dari segi manfaat Minitab

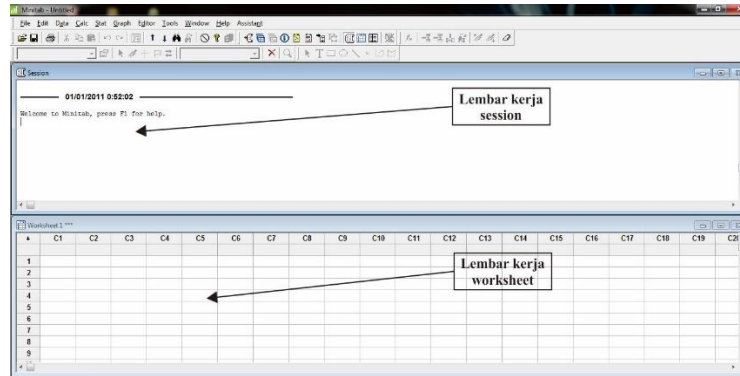
Minitab memiliki keunggulan dari pengolahan data statistik, misalnya *analysis of variance* (ANOVA), desain eksperimen, analisis *multivariate* dan lain-lain. Minitab memberikan fasilitas membuat grafik statis secara mudah dan menampilkannya dalam bentuk lebih informatif.

### 2. Keunggulan dari segi aplikasi Minitab

- a. Minitab menyediakan *state guide* yang menjelaskan cara melakukan interpretasi tabel dan grafik statistik dengan cara yang mudah dipahami.
- b. Minitab memiliki dua layar primer yaitu *worksheet* (lembar kerja) dan *sesi command* (layar untuk menampilkan hasil).
- c. Minitab menyediakan fasilitas makro untuk membuat program yang berulang kali dipakai, memperluas fungsi Minitab serta mendesain perintah sendiri.

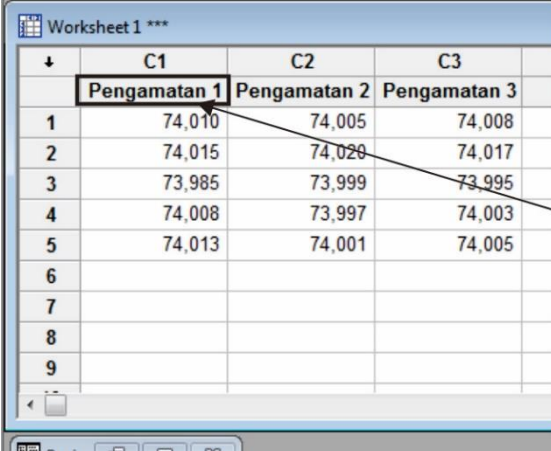
## 2.5.1 Pengenalan Minitab

Langkah awal dalam menjalankan Minitab adalah dengan langsung menekan tombol shortcut  melalui **Start – All Programs – Minitab 14** sehingga akan keluar lembar kerja, yaitu *session* dan *worksheet*.



**Gambar 1.1** Tampilan Awal Minitab

Input data dapat dilakukan pada lembar kerja worksheet. Tempatkan nama variabel data pada baris pertama lembar worksheet. Baris selanjutnya merupakan tempat data-data yang akan dianalisis. Untuk menempatkan nama variabel atau data, aktifkan sel tujuan sehingga sel tersebut dilingkupi garis hitam dan kemudian dituliskan.

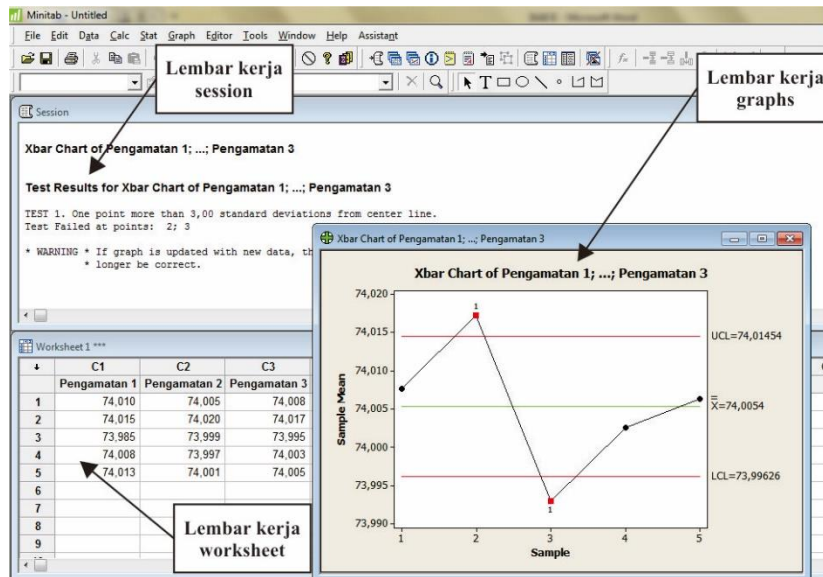


The screenshot shows a close-up of the Worksheet window. The grid has columns C1, C2, and C3. The first row (row 1) contains the labels 'Pengamatan 1', 'Pengamatan 2', and 'Pengamatan 3'. The subsequent rows (rows 2-5) contain numerical data. The cell containing 'Pengamatan 1' is highlighted with a black border, indicating it is the active cell. An arrow points from the label 'Baris pertama, tempat nama variabel' to the first row. Another arrow points from the label 'Sel aktif' to the active cell.

	C1	C2	C3
1	Pengamatan 1	Pengamatan 2	Pengamatan 3
2	74,010	74,005	74,008
3	74,015	74,020	74,017
4	73,985	73,999	73,995
5	74,008	73,997	74,003
6	74,013	74,001	74,005
7			
8			
9			

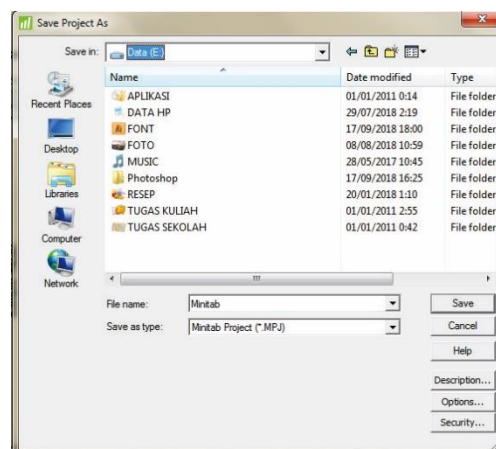
**Gambar 2.2** Input Data

Untuk melakukan analisis data yang diinginkan, misalkan memunculkan diagram kontrol, hasil analisis akan tampil pada lembar session. Disamping lembar session, hasil analisis yang berupa grafik akan tampil pada lembar graphs.



Gambar 2.3 Tampilan Output Data

Setelah analisis data dilakukan, Anda dapat menyimpan file tersebut dengan cara sebagai berikut : Pada menu bar, pilih **File – Save Project** sehingga muncul kotak dialog **Save Project As**. Beri nama file sesuai data yang anda perlukan dan tempatkan pada folder sesuai kebutuhan.



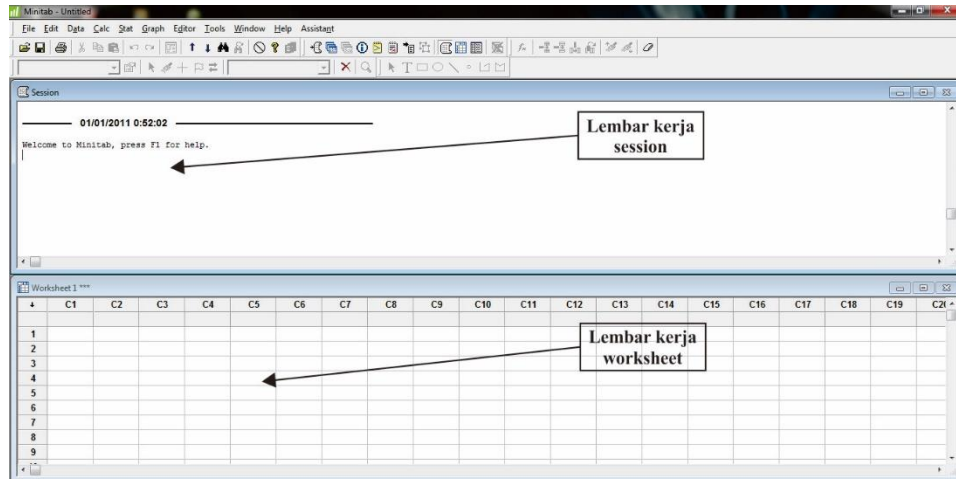
Gambar 2.4 Penyimpanan File

## 2.5.2 Penggunaan Minitab untuk Peramalan

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam penggunaan *software* minitab untuk melakukan peramalan :

### 1. Penginputan Data

Sebelumnya buka aplikasi minitab dengan cara klik **Start – All Programs – Minitab 17**, maka akan muncul tampilan seperti dibawah ini :

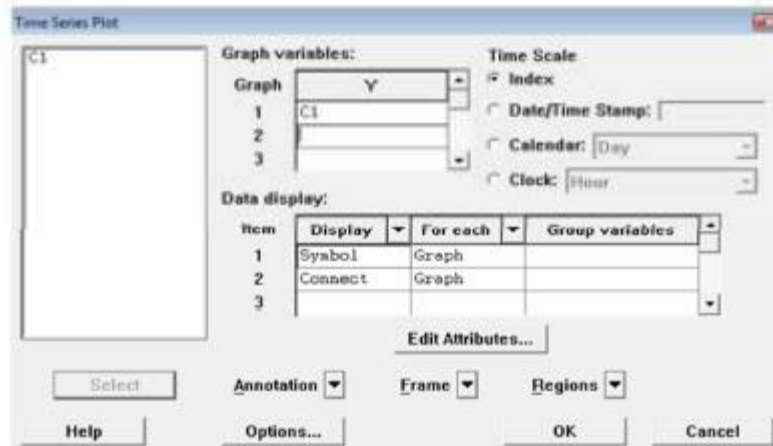


**Gambar 2.5** Tampilan Worksheet Minitab

Untuk memasukkan data runtun waktu yang akan diolah, terlebih dahulu kita klik pada *cell* baris 1 kolom C1. Kemudian ketik data pertama dan seterusnya secara menurun dalam kolom yang sama. Dan perlu diingat format kolom tersebut harus berupa angka atau numerik.

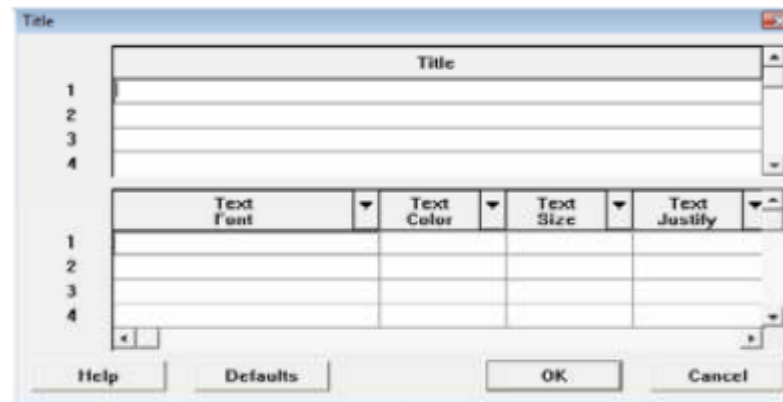
### 2. Menggambar grafik data runtun waktu

- a. Pilih menu *start*, caranya dengan klik tombol kiri pada mouse pilih menu **Time Series – Time Series Plot**.
- b. Kemudian klik data yang akan digambarkan grafiknya misal kolom C1, kemudian klik **Select**, maka kolom Y baris pertama akan muncul tulisan C1. Kalau ada data yang ingin digambar grafiknya lebih dari satu. Letakkan kursor pada baris Y baris 2 dan seterusnya. Kemudian pilih kolom data yang akan digambarkan grafiknya. Maka akan muncul tampilan dibawah ini.



**Gambar 2.6** Grafik Data Runtun Waktu

- c. Jika ingin memberi judul pada grafik, klik tombol panah disebelah **Anotation** – **Title**. Setelah itu muncul kotak dialog baru seperti gambar dibawah ini.



**Gambar 2.7** Pemberian Judul Pada Tampilan Grafik

Kemudian ketikkan judul yang diinginkan pada garis dibawah Title lalu klik OK.

Dan untuk kembali ke tampilan awal klik OK.

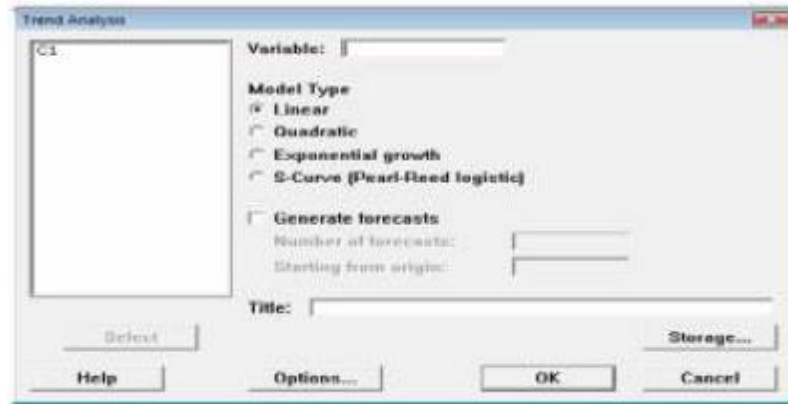
### 3. Menggambar Grafik Trend

Trend analisis digunakan untuk menentukan garis trend dari data tersebut.

Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Klik **Start** – **Time Series** – **Trend Analysis**. Maka akan muncul seperti tampilan dibawah ini.





**Gambar 2.8** Grafik Trend

- b. Klik data yang akan dianalisis garis trendnya kemudian klik **Select** maka nama kolom dari data tersebut akan ditampilkan kotak disamping **Variable**. Setelah itu pilih model yang dianggap sesuai dengan data tersebut apakah *Linier*, *Quadratik* atau yang lainnya. Selanjutnya ketik judul dari grafik trend kotak sebelah **Title** – **OK**.

## 2.6 LINGO 17.0

Menurut Harjiyanto (2014), LINGO merupakan program komputer yang digunakan untuk aplikasi *pemograman linier*. Aplikasi *pemograman linier* adalah suatu pemodelan matematika yang digunakan untuk mendapatkan suatu solusi optimal dengan kendala yang ada.

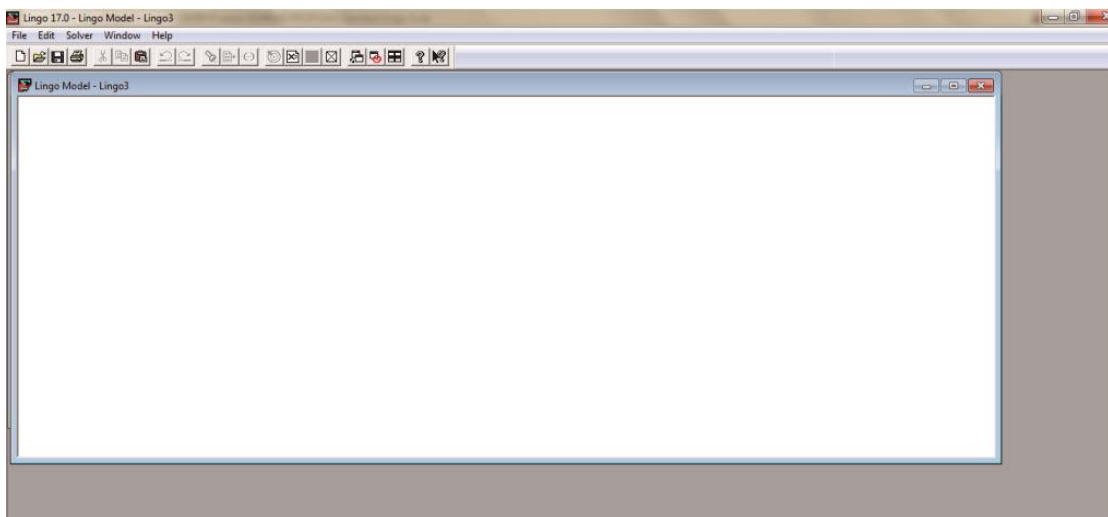
LINGO adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pemograman linear, non-linear dan integer. Lingo sudah banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan untuk membantu membuat perencanaan produksi yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan yang optimum dan biaya yang minimum. Selain itu, LINGO juga digunakan dalam pengambilan keputusan dalam perencanaan produksi, transportasi, keuangan, alokasi saham, penjadwalan, inventarisasi, pengaturan model, alokasi daya dan lain-lain. (Harjiyanto, 2014)

LINGO telah menjadi *software* optimasi selama lebih 20 tahun. Sistem LINGO telah menjadi pilihan utama dalam penyelesaian yang cepat dan mudah, terutama dalam masalah optimasi persamaan matematika. Selain itu struktur bahasa yang

digunakan dalam memformulasikan masalahnya sederhana, yaitu persamaan linier. (Harjiyanto, 2014)

Menurut Harjiyanto (2014), Untuk menggunakan *software* LINGO ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan, yaitu :

1. Merumuskan masalah dalam rangka kerangka program linier.
2. Menuliskan dalam persamaan matematika.
3. Merumuskan rumusan kedalam LINGO dan mengeksekusinya.
4. Interpretasi keluaran LINGO.



**Gambar 2.11** Tampilan Awal Program LINGO

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Tahun 2016, dalam jurnal yang disusun oleh Laila Nafisah & Yan Ellia H Hutagaol. "*Perencanaan Produk Menggunakan Goal Programming (Studi Kasus Di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta)*" Dalam penelitian ini dibahas mengenai penerapan Goal Programming untuk meminimalkan biaya produksi dan sekaligus memaksimalkan sumberdaya yang dimilikinya dimana kedua tujuan tersebut memiliki sifat yang saling bertentangan satu sama lain dalam upaya pencapaiannya. Berdasarkan hasil pengolahan dengan menggunakan metode Goal Programming ini disimpulkan bahwa Hasil perencanaan produksi menghasilkan kombinasi produk yang dapat dijadikan dasar untuk menentukan jumlah produk yang akan diproduksi. a) Kombinasi

jumlah produk yang akan diproduksi pada 5 hari pertama di bulan April adalah 11755 unit rasa kacang hijau, 517 unit rasa coklat, 476 unit rasa keju, 401 unit rasa kumbu hitam, 87 unit rasa coklat krispi dan 90 unit rasa keju krispi. b) Total biaya produksi yang akan dikeluarkan oleh perusahaan pada bulan April sebesar Rp 84.026.500. c) Output produksi yang akan dihasilkan perusahaan pada 5 hari pertama di bulan April sebanyak 13.326 unit.

Fahmi (2018) melakukan penelitian mengenai “Penerapan Metode Goal Programming dan Integer Programming Untuk Menentukan Jumlah Produk Yang Optimal (Studi Kasus : PT. Bina Karya Prima)”. Tujuan penelitian adalah untuk merencanakan jumlah produksi minyak goreng (Tropical, Fraiswell, Hemart dan Fitri) yang optimal. Hasil dari perencanaan produksi dengan *goal* dan *integer programming* didapatkan perencanaan produksi minyak goreng periode Maret - Juli 2018, untuk jenis produk Tropical ukuran 500ml, 1000ml, dan 2000ml sebesar 4.278.059, 4.769.166, dan 13.213.825, jenis produk Fraiswell ukuran 500ml, 1000ml, dan 2000ml sebesar 3.172.105, 5.501.616, dan 3.351.554, jenis produk Hemart ukuran 500ml, 1000ml, dan 2000ml sebesar 2.851.400, 5.763.034 dan 3.456.637, dan untuk jenis produk Fitri ukuran 500ml, 1000ml, dan 2000ml sebesar 2.949.795, 3.187.750, dan 2.775.193.

Syahputra (2018) dengan judul penelitian “**Optimasi Jumlah Produksi Celana Jeans Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus : Cv. Ridho Mandiri)**”. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah produksi, meminimumkan biaya produksi dan memaksimalkan keuntungan. Penelitian ini menggunakan metode *Goal Programming* untuk pengoptimalan produksi celana *jeans* dan penyelesaian model dilakukan dengan bantuan program *Linear Interactive Discrete Optimizer* (LINDO). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah jumlah produksi celana *jeans* yang optimal untuk periode Januari 2018 – Desember 2018 berturut-turut sebesar 8.669, 8.629, 8.585, 8.548, 8.529, 8.532, 8.556, 8.596, 8.640, 8.677, 8.696 dan 8.693. Total biaya produksi celana *jeans* tahun 2018 berhasil diminimumkan yaitu Rp Rp 8.681.827.335 dan total keuntungannya berhasil dimaksimalkan yaitu sebesar Rp 7.804.521.616.

Tabel 2.3 Research Gap

Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Objek Penelitian	Metode	Tools Optimasi	Permasalahan
<p>Tahun (2016), Laila Nafisah &amp; Yan Ellia H Hutagaol. <i>“Perencanaan Produk Menggunakan Goal Programming (Studi Kasus Di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta)”</i></p>	<p><i>Studi Kasus Di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta</i></p>	<p><i>Goal Programming</i></p>	<p>Minitab dan Lingo</p>	<p>Perusahaan mengalami kesulitan untuk memenuhi Permintaan konsumen yang bersifat berfluktuasi. Akibatnya sering terjadi kekurangan dan kelebihan produk.</p>
<p>Fahmi (2018) <i>“Penerapan Metode Goal Programming dan Integer Programming Untuk Menentukan Jumlah Produk Yang Optimal (Studi Kasus : PT.</i></p>	<p>Studi Kasus : PT. Bina Karya Prima</p>	<p>Metode Goal Programming dan Integer Programming</p>	<p>Minitab 13.0 dan LINGO 17.0</p>	<p>PT. Bina Karya mengalami peningkatan permintaan pada produk minyak goreng, tetapi perusahaan tidak langsung melakukan penambahan fasilitas produksi. Hal itu dikarenakan permintaan yang meningkat tersebut belum tentu stabil, karena adanya perusahaan pesaing.</p>

Bina Karya Prima)".				
Syahputra (2018) “Optimasi Jumlah Produksi Celana Jeans Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus : Cv. Ridho Mandiri)”	CV. Ridho Mandiri (produksi celana jeans)	Goal Programming	Linear Interactive Discrete Optimizer (LINDO).	Perusahaan sering dihadapkan dengan suatu keadaan di mana adanya suatu ketidaksesuaian produk dengan banyaknya permintaan, karena banyaknya permintaan bersifat fluktuatif.
Rizqi (2019) “Perencanaan Produksi Pada Produk Dioctyl Phthalate (Dop) Dan Diisononyl Phthalate (Dinp) Menggunakan	Studi Kasus : Departemen Produksi Pt Petronika Gresik	Goal Programming	Minitab 17.0 dan LINGO	PT Petronika yang memproduksi Produk DOP dan DINP mengalami permintaan yang berfluktuasi yang mengakibatkan PT Petronika mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan pelanggan dan juga rencana produksi yang dilakukan oleh PT Petronika

Metode <i>Goal Programming</i>  (Studi Kasus : Departemen Produksi Pt Petronika Gresik)”				belum dikatakan optimal yang sesuai realisasi produksi dan permintaan pelanggan
--	--	--	--	--