

# LINDO

## Pegertian:

Lindo (Linear Interactive Discrete Optimize) adalah paket program siap pakai yang digunakan untuk memecahkan masalah linear, integer dan quadratic programming.

## Kemampuan:

Lindo dapat digunakan sampai dengan 150 kendala dan 300 variabel

Cara Penggunaan Program Lindo adalah sebagai berikut:

### 1. Start - Programs - Lindo - Lindo



### 2. Entering A model

Lindo model membutuhkan:



- Objective (Tujuan)  
Fungsi objective diawali dengan Max (untuk maximize) atau Min (untuk minimize)
- Variables (Variabel)

- Constraint (Kendala)  
Fungsi constraints diawali dengan (subject to / such that / S.T. / ST )  
Dan diakhiri dengan END

Contoh:

$$\text{Max } 10x + 15 y$$

Subject To

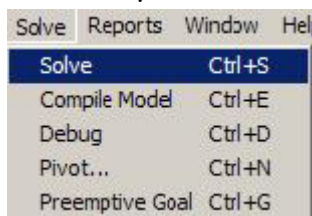
$$X < 10$$

$$Y < 12$$

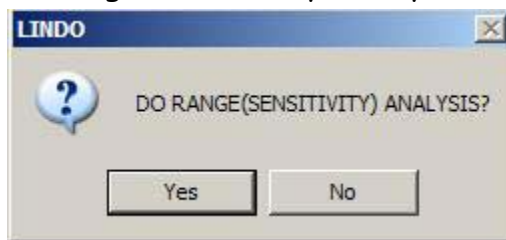
$$X+2Y < 16$$

End

3. Arahkan pada menu Solve dan pilih **Solve Ctrl + S**



4. Do Range (Sensitivity) Analysis ?



Pilih **Yes**

5. Akan muncul Report Window <Selesai>

### Contoh Soal:

Sebuah usaha rumah tangga yang memproduksi roti mempunyai dua produk unggulan, yaitu : Roti Manis Kecilo (RMK) dan Roti Isi daging (RID). Akan tetapi, usaha rumah tangga ini mempunyai beberapa kendala, diantaranya modal sehingga banyaknya bahan baku (input) yang tersedia mempunyai keterbatasan. Untuk memproduksi RMK dan RID diperlukan bahan baku utama, yaitu: terigu, gula, dan daging. Sementara, bila perusahaan ini dapat mengatasi keterbatasan input, produk ini dapat diserap pasar semuanya dengan keuntungan Rp 300 ribu per dus (1 dus berisi 1000 roti) untuk RMK dan 400 ribu per dus untuk RID. Sementara, informasi

mengenai kebutuhan bahan baku utama masing-masing produk telah dikumpulkan dan ditabelkan sebagai berikut.

Kebutuhan dan Ketersediaan Bahan Baku per hari (puluh kg)

Input	Kebutuhan Input per Unit Output		Input Tersedia
	RMK	RID	
Terigu	1	1	7
Gula	0.5	1	5
Daging	0	0.5	2

Bagaimana usaha rumah tangga tersebut dalam mengalokasikan input yang dimiliki untuk memproduksi produk unggulannya agar memperoleh keuntungan terbesar?

Formulasi Pemrograman Linier

- Variabel keputusan  
 $X_1$ : berapa dus RMK yang diproduksi  
 $X_2$ : berapa dus RID yang diproduksi
- Fungsi Tujuan  
Mencari keuntungan terbesar :  $Z = 3X_1 + 4X_2$  (dalam ratus ribu rupiah)
- Kendala Keterbatasan Input  
Terigu:  $X_1 + X_2 \leq 7$   
Gula :  $0.5 X_1 + X_2 \leq 5$   
Daging:  $0,5 X_2 \leq 2$
- Syarat tidak boleh negatif, yaitu:  
 $X_1 \geq 0 ; X_2 \geq 0$

Model sintaks dari kasus tersebut, yaitu:

- ! Kasus Usaha rumah tangga
- ! Memaksimumkan keuntungan dari dua produk unggulan
- ! RMK untungnya Rp 300 ribu rupiah per dus
- ! RID untungnya Rp 400 ribu rupiah per dus
- !  $X_1$ : banyaknya RMK yang diproduksi per unit waktu
- !  $X_2$ : banyaknya RID yang diproduksi per unit waktu

```

Max 3X1 + 4X2
s.t.
Terigu) X1 + X2 <=7
Gula ) 0.5 X1 + X2 <= 5
Daging) 0.5 X2 <=2
end

```

Arahkan kursus mouse pada Solve menu dan pilih Solve

Keterangan:

! (tanda seru) → member tanda perintah pada Lindo untuk tidak memproses tanda di belakangnya.

" ) " → mengingatkan terhadap fungsi yang dibuat

**Output Lindo dari kasus diatas adalah sbb:**

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 24.00000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	4.000000	0.000000
X2	3.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
TERIGU)	0.000000	2.000000
GULA)	0.000000	2.000000
DAGING)	0.500000	0.000000

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	OBJ COEFFICIENT RANGES		
	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
	COEF	INCREASE	DECREASE
X1	3.000000	1.000000	1.000000
X2	4.000000	2.000000	1.000000

ROW	RIGHTHAND SIDE RANGES		
	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
	RHS	INCREASE	DECREASE
TERIGU	7.000000	3.000000	1.000000
GULA	5.000000	0.500000	1.500000
DAGING	2.000000	INFINITY	0.500000

**Interpretasi nilai-nilai output diatas adalah sbb:**

1. Objective Function Value

Nilai yang tertera pada Objective Function Value merupakan solusi optimal dari fungsi objektif.

Dalam hal ini, solusi optimal tercapai pada  $X_1 = 4$  dan  $X_2 = 3$ , sehingga  $Z = 3X_1 + 4X_2 = 24$

2. Slack or Surplus Variables

Pada TERIGU dan GULA, nilai slack = 0. Ini berarti bahwa pada strategi optimal, untuk memproduksi  $x_1 = 4$  dan  $x_2 = 3$  memerlukan seluruh TERIGU dan GULA sehingga kedua input tersebut tidak bersisa. Sebaliknya, untuk DAGING nilai slack = 0.5 yang berarti bahwa input ini tidak semua

digunakan dan masih ada 0.5 unit pada saat strategi produksi yang optimal.

### 3. Dual Prices

Harga dual menunjukkan kontribusi keuntungan bila kapasitas suatu input dinaikkan. Nilai dual untuk TERIGU dan GULA masing-masing 2. Artinya, bila kapasitas TERIGU dinaikkan 1 unit, keuntungan akan naik Rp 200.000. Sebaliknya nilai dual DAGING sama dengan nol. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun DAGING dinaikkan 1 unit, keuntungan tidak meningkat. Ini disebabkan karena pada strategi optimal, DAGING belum dimanfaatkan semua sehingga bila kapasitas DAGING ditingkatkan akan sia-sia saja. Lebih lanjut, harga dual sangat berkaitan erat dengan nilai slack bahkan ada hubungan yang jelas antara harga dual dan nilai slack " Bila dual berharga nol, slack or surplus berharga tidak nol. Sebaliknya bila dual berharga tidak nol, nilai slack or surplus berharga nol".

### 4. Objective function coefficient Ranges

Koefisien dari keuntungan  $x_1$  yang semula Rp 300.000 dapat ditolerir kenaikannya sebesar Rp 100.000 menjadi Rp 400.000 atau dapat ditolerir penurunannya sebesar Rp 100.000 menjadi 200.000 tanpa mengubah solusi optimal, yaitu  $x_1 = 4$  dan  $x_2 = 3$ . Begitu pula keuntungan  $x_2$  yang semula Rp 400.000. Bila keuntungan ini meningkat menjadi Rp 600.000 ataupun turun menjadi Rp 300.000, solusi optimal masih berada pada  $x_1 = 4$  dan  $x_2 = 3$ .

### 5. Righthand side Ranges

Untuk TERIGU, bila kapasitas input dinaikkan 3 unit menjadi 10 (*Current RHS + Allowable Increase*) atau diturunkan 1 unit menjadi 6, tiap unit kenaikan atau penurunan, keuntungannya berubah menjadi Rp 200.000 untuk setiap 1 unit perubahan (lihat nilai dualnya). Sementara untuk GULA; bila kapasitasnya dinaikkan menjadi 5.5 atau diturunkan menjadi 3.5, keuntungan akan berubah Rp 200.000 untuk setiap kenaikan atau penurunan 1 unit kapasitas. Sedangkan untuk DAGING, bila kapasitasnya diturunkan menjadi 1.5 atau dinaikkan berapa saja, tidak akan mengubah keuntungan.