PANDUAN PENGGUNAAN
LINDO
(Linear Interactive Discrete Optimizer)

Prof. Dr. Ir. Zulkifli Alamsyah, M.Sc.

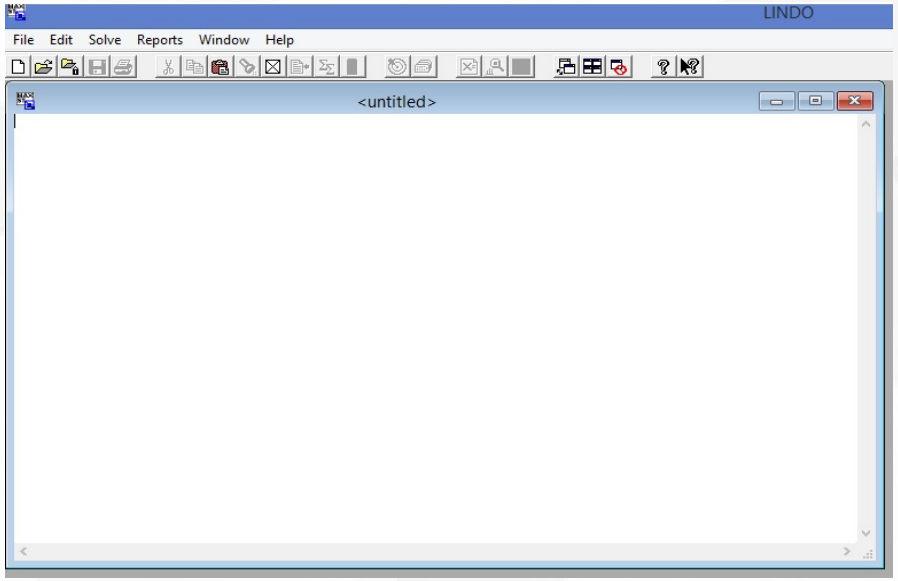
PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JAMBI

LINDO
(Linear Interactive Discrete Optimizer)

- LINDO merupakan paket program komputer yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dapat dirumuskan dalam model ***Linear Programming***.
- Dapat menyelesaikan model *linear programming* yang menggunakan lebih dari 100 variabel
- Prinsip kerja LINDO adalah memasukkan data (entry), menyelesaikan (solve), serta menaksirkan nilai-nilai penting berdasarkan solusi optimalnya.
- Metode yang digunakan untuk mencari solusi optimal pada dasarnya menggunakan metode simpleks.

Langkah-langkah Mencari Solusi Model Linear Programming

1. Persiapkan rumusan model *linear programming* dari permasalahan yang akan dicari solusinya
2. Buka program LINDO pada PC/Laptop sehingga akan keluar tampilan sebagai berikut:



3. Masukkan (tulis) model *linear programming* pada lembar kerja diatas dengan cara sebagai berikut:

Meng-entry model pada program LINDO

- **Fungsi Tujuan:**
  - Ketik **max** untuk tujuan maksimisasi atau **min** untuk tujuan minimisasi, lalu tulis persamaan fungsi tujuan, $\sum C_j X_j$. Setelah selesai tekan enter.

    max $c_1X_1 + c_2X_2 + c_3X_3 \ldots + c_jX_j$

    atau min $b_1Y_1 + b_2Y_2 + b_3Y_3 \ldots + b_iY_i$
- Pernyataan bahwa untuk mencapai tujuan diatas, terdapat beberapa kendala yang membatasi.

  Ketik **st** lalu tekan enter
- **Fungsi kendala:**
  - Ketik semua fungsi kendala yang ada pada model dengan cara sebagai berikut:

    $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 < b_1$

    dan seterusnya … setelah selesai tekan enter
- Pernyataan bahwa entry model telah selesai.

  Ketik **end**

Contoh Kasus: Pilihan Komoditas pada Usahatani Pak Triman

Pak Triman ingin mengusahakan dua cabang usahatani di lahannya seluas 20 tumbuk*) yaitu Jagung dan Kedelai. Selain kebutuhannya terhadap lahan, kedua cabang usahatani tersebut membutuhkan tenaga kerja dan modal operasional untuk membeli sarana produksi seperti benih, pupuk serta obat-obatan.

Tenaga kerja yang tersedia pada keluarga pak Triman sebanyak 75 jam kerja per minggu, dan modal yang tersedia sebanyak Rp. 3.000.000.

Kebutuhan tenaga kerja per minggu dan kebutuhan modal untuk masing-masing cabang usahatani dalam satu tumbuk usahatani disajikan pada tabel berikut:

*) 1 tumbuk = 100 m^2, satuan ukuran lahan yang lazim digunakan oleh petani dan masyarakat Jambi)

Tabel 1: Kebutuhan sumberdaya pada cabang usahatani Jagung dan Kedelai.

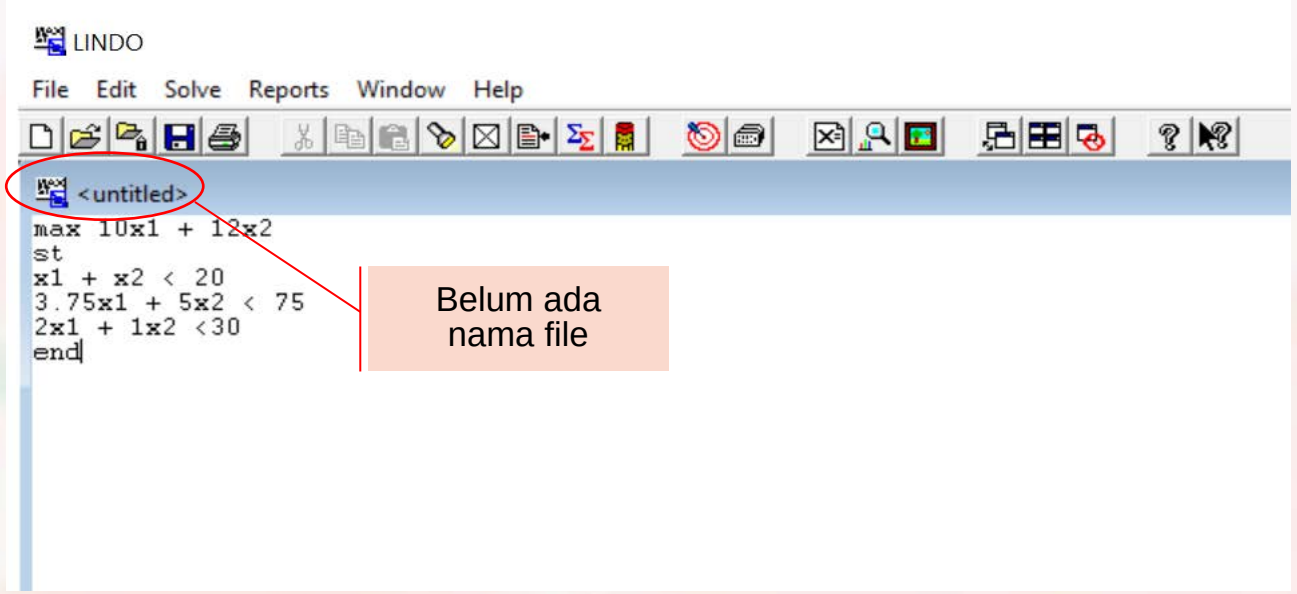
Cabang Usahatani	Kebutuhan Sumberdaya	
	Tenaga kerja (jam/mg/100m^2)	Modal (Rp.100.000/100m^2)
Jagung	3,75	2
Kedelai	5	1

Jika keuntungan per tumbuk dari masing-masing cabang usahatani adalah Rp.100.000 untuk jagung dan Rp.120.000 untuk kedelai, maka berapa luas lahan yang akan diusahakan untuk setiap cabang usahatani tersebut agar Pak Triman memperoleh keuntungan yang maksimum? (BK01.ltx)

1. Rumuskanlah persoalan diatas dalam bentuk model *linear programming*.
2. Carilah solusi optimal dan sensitivitas dari keuntungan masing-masing cabang usahatani dan ketersediaan sumberdaya yang dimiliki Pak Triman

Contoh penulisan model pada lembar kerja LINDO

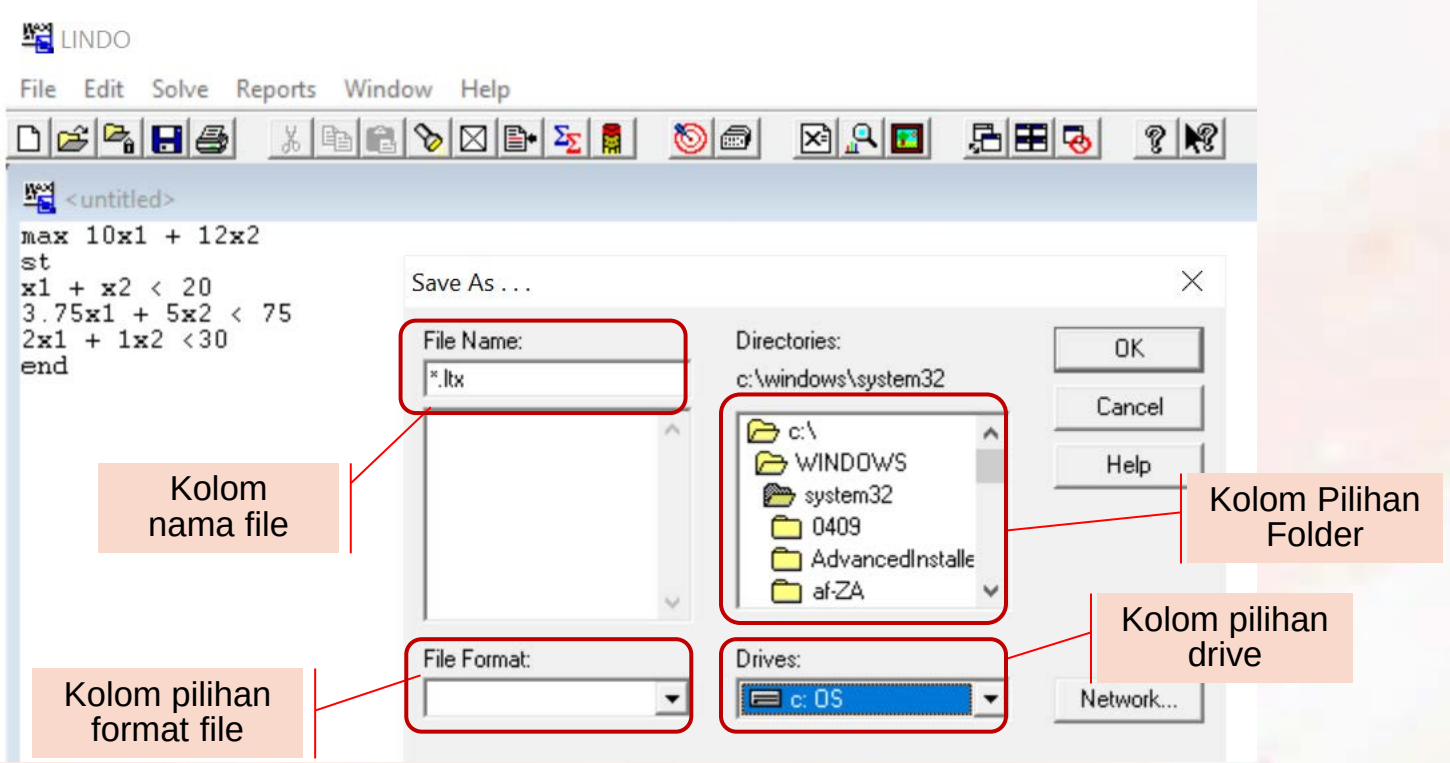
- Perhatikan Kasus Pak Triman dengan model sebagai berikut:



- Pengetikan tanda "≤" pada LINDO dapat ditulis dengan tanda "<" karena secara otomatis program LINDO akan menterjemah-kannya sebagai "≤".
- Kendala non negatif , $X_j \geq 0$, tidak perlu diketik pada lembar kerja
- Setelah pengetikan model selesai maka simpan file pada tempat (folder) dan nama file tertentu.

Cara Menyimpan File Model *Linear Programming* pada Lembar Kerja LINDO

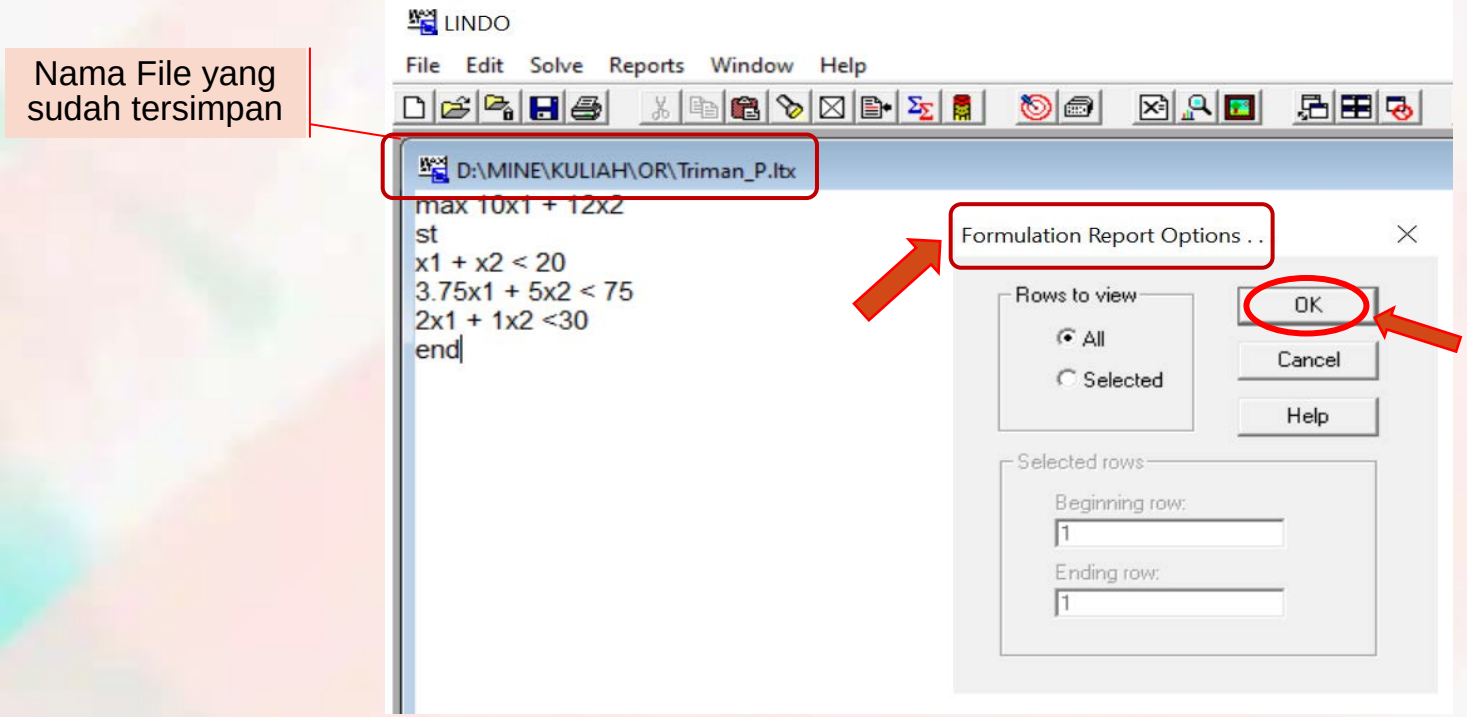
- Klik *file* pada menu, lalu pilih *save as* maka akan keluar tampilan sebagai berikut:



- Tetapkan lokasi file (drive dan folder) lalu ketik nama file pada kolom yg disediakan dengan format LNDO text (.ltx), lalu klik OK.

Memeriksa Ketepatan dalam Memasukkan Model

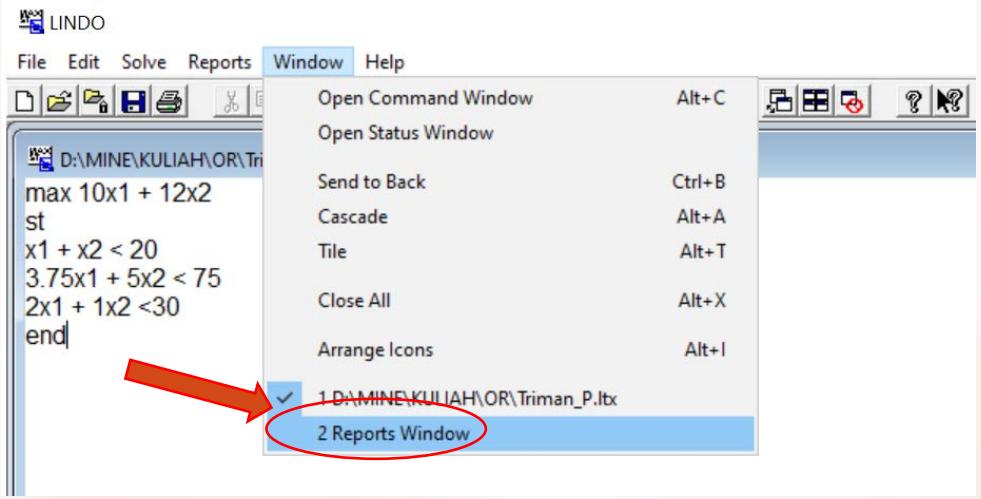
- Untuk memeriksa apakah model linear programming yang dimasukkan sudah tepat, dapat diminta program LINDO untuk menampilkan model secara lengkap.
- Pada menu, klik *Reports* lalu pilih *Formulation* maka akan keluar tampilan berikut.



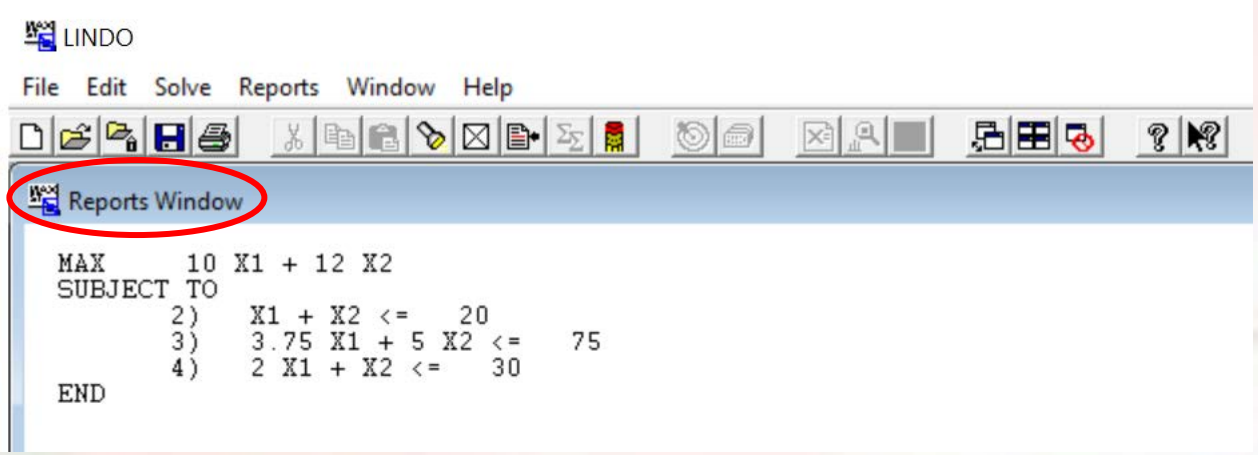
- Pada kotak dialog diatas, klik *OK* maka rumusan model lengkap diberikan pada lembar reports.

Lembar Reports (laporan, reports)

- Untuk membuka lembar reports, klik *window* pada menu lalu pilih *Reports Window*.

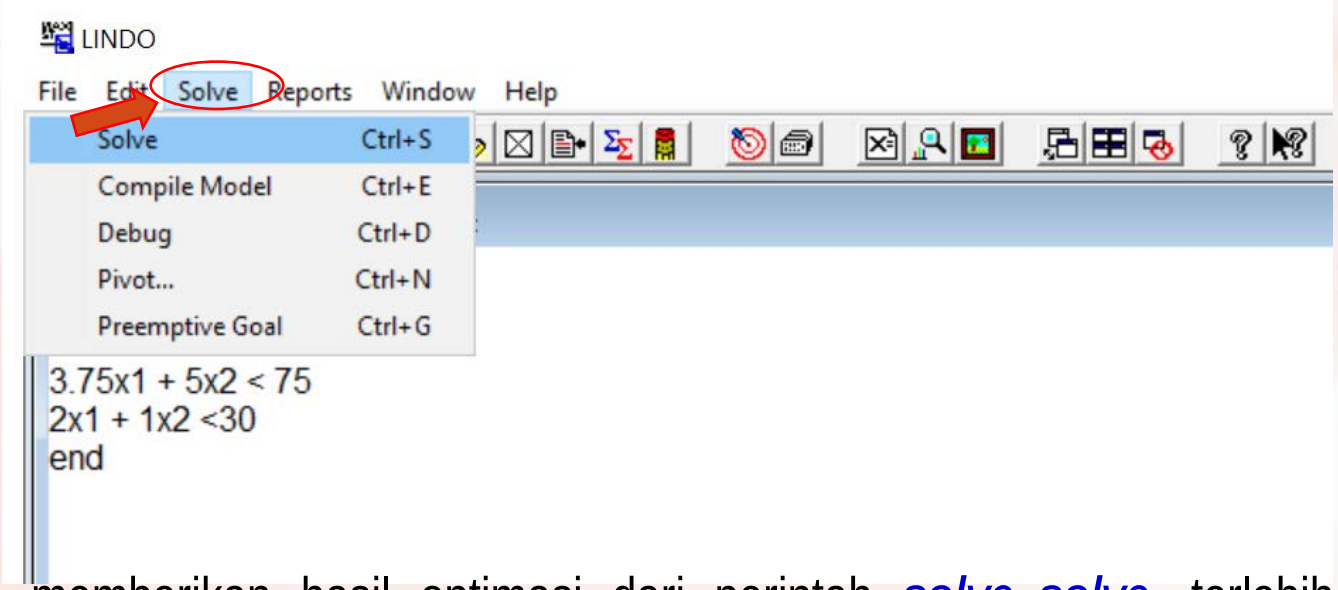


- Formulasi model lengkap pada Lembar reports ditampilkan sebagai berikut.



Mencari solusi yang optimal

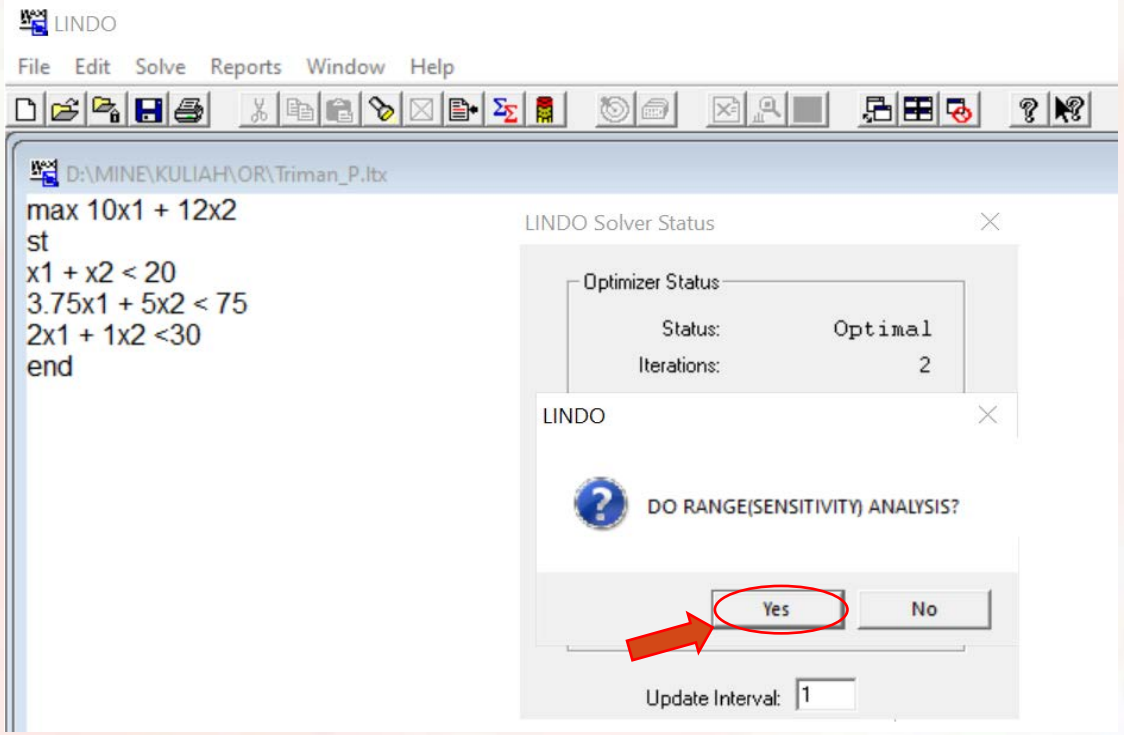
- Jika model *linear programming* sudah benar, maka dapat dilanjutkan mencari solusi optimal terhadap model tersebut.
- Dari lembar *reports* pindah kembali ke lembar kerja dengan cara meng-klik *window* lalu pilih nama file.
- Pada menu di lembar kerja klik *solve*, lalu pilih *solve* lagi seperti terlihat pada tampilan berikut.



- Sebelum memberikan hasil optimasi dari perintah *solve–solve*, terlebih dahulu keluar tampilan seperti diatas.

Mencari solusi yang optimal ....lanjutan

- Sebelum hasil optimasi diberikan dari perintah *solve–solve*, tampil kotak dialog yang menanyakan apakah akan dilakukan analisis sensitivitas?
- Jika analisis sensitifitas diperlukan, maka klik *yes* untuk menjawab pertanyaan "*Do Range Sensitivity Analysis?*" pada tampilan berikut:



Mencari solusi yang optimal ....lanjutan

- Solusi optimal dari model diberikan pada lembar reports dengan tampilan sebagai berikut:

LINDO

File Edit Solve Reports Window Help

Reports Window

```
LP OPTIMUM FOUND AT STEP      2

      OBJECTIVE FUNCTION VALUE

      1)      192.0000

 VARIABLE        VALUE          REDUCED COST
       X1         12.000000          0.000000
       X2          6.000000          0.000000


      ROW  SLACK OR SURPLUS     DUAL PRICES
       2)         2.000000         0.000000
       3)         0.000000         2.240000
       4)         0.000000         0.800000

NO. ITERATIONS=       2
```

Nilai Fungsi Tujuan

Solusi Optimal
X1 = 12
X2 = 6

Kelebihan (sisa) masing-masing sumberdaya

Nilai penalti (sanksi) Variabel keputusan
RC_X1 = 0
RC_X2 = 0

Harga bayangan (nilai) masing-masing sumberdaya

- Hasil analisis sensitivitas disajikan pada slide berikutnya.

Hasil Analisis Sensitivitas

- Hasil analisis sensitifitas dapat dilihat pada lembar reports dengan tampilan sebagai berikut:

Nilai sekarang masing-masing variabel keputusan

Nilai sekarang masing-masing ketersediaan sumberdaya

LINDO

File Edit Solve Reports Window Help

Reports Window

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	10.000000	14.000000	1.000000
X2	12.000000	1.333333	7.000000

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	20.000000	INFINITY	2.000000
3	75.000000	12.500000	18.750000
4	30.000000	10.000000	15.000000

Batas atas (penambahan maksimum) dari nilai sekarang

Batas bawah (pengurangan maksimum) dari nilai sekarang

Terima kasih

zalamsyah@unja.ac.id