PRAKTIKUM RISET OPERASI POM-QM FOR WINDOWS

"PENDAHULUAN RISET OPERASI &

PROGRAM LINEAR"



Matheus S. Rumetna, S.Kom., M.Cs

(email: matheus.rumetna@gmail.com)

PENDAHULUAN

1. Pengertian Riset Operasi

Riset Operasi adalah metode untuk memformulasikan dan merumuskan permasalahan sehari-hari baik mengenai bisnis, ekonomi, sosial maupun bidang lainnya ke dalam pemodelan matematis untuk mendapatkan solusi yang optimal.

2. Pemodelan Matematis

Bagian terpenting dari Riset Operasi adalah bagaimana menerjemahkan permasalahan sehari-hari ke dalam model matematis. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemodelan harus disederhanakan dan apabila ada data yang kurang, kekurangan tersebut dapat diasumsikan atau diisi dengan pendekatan yang bersifat rasional. Dalam Riset Operasi diperlukan ketajaman berpikir dan logika. Untuk mendapatkan solusi yang optimal dan memudahkan kita mendapatkan hasil, kita dapat menggunakan komputer. Software yang dapat digunakan antara lain:

LINDO (Linear, Interactive and Discrete Optimizer) dan **POM-QM** For Windows.

PROGRAM LINEAR (METODE GRAFIK)

Program linear adalah salah satu model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan yang bergantung pada sejumlah variabel input.

Hal terpenting yang perlu kita lakukan adalah mencari tahu tujuan penyelesaian masalah dan apa penyebab masalah tersebut.

Dua macam fungsi Program Linear:

- ◆ Fungsi tujuan : mengarahkan analisa untuk mendeteksi tujuan perumusan masalah
- ◆ Fungsi kendala : untuk mengetahui sumber daya yang tersedia dan permintaan atas sumber daya tersebut.
- 1. Masalah Maksimisasi

Maksimisasi dapat berupa memaksimalkan keuntungan atau hasil. Contoh:

PT. HARAPAN TEKSTIL memiliki sebuah pabrik yang akan memproduksi 2 jenis produk, yaitu kain sutera dan kain wol. Untuk memproduksi kedua produk diperlukan bahan baku benang sutera, bahan baku benang wol dan tenaga kerja. Maksimum penyediaan benang sutera adalah 60 kg per hari, benang wol 30 kg per hari dan tenaga kerja 40 jam per hari. Kebutuhan setiap unit produk akan bahan baku dan jam tenaga kerja dapat dilihat dalam tabel berikut:

Jenis bahan baku	Kg bahan baku &	Jam tenaga kerja	Maksimum
dan tenaga kerja	Kain sutera	Kain wol	Penyediaan
Benang sutera	2	3	60 kg
Benang wol	-	2	30 kg
Tenaga kerja	2	1	40 jam

Kedua jenis produk memberikan keuntungan sebesar Rp.40.000.000,untuk kain sutera dan Rp.30.000.000,- untuk kain wol. Masalahnya adalah bagaimana menentukan jumlah unit setiap jenis produk yang akan diproduksi setiap hari agar keuntungan yang diperoleh bisa maksimal.

Langkah-langkah:

1) Tentukan

variabel

X₁=kain sutera

X₂=kain wol

2) Fungsi tujuan

$$Z_{max} = 40X_1 + 30X_2$$

- 3) Fungsi kendala / batasan
 - 1. $2X_1 + 3X_2 \le 60$ (benang sutera)
 - 2. $2X_2 \le 30$ (benang wol)
 - $3. \ 2X_1 + \ X_2 \ \leq \ 40 \ (tenaga \ kerja)$
- 4) Membuat grafik

1.
$$2X_1 + 3X_2 = 60$$

$$X_1=0, X_2=60/3=20$$

$$X_2=0$$
, $X_1=60/2=30$

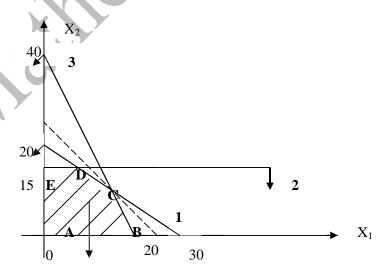
2.
$$2X_2 \le 30$$

$$X_2 = 15$$

3.
$$2X1 + X2 \le 40$$

$$X_1=0, X_2=40$$

$$X_2=0$$
, $X_1=40/2=20$



daerah penyelesaian

Cara mendapatkan solusi optimal:

1. Dengan mencari nilai Z setiap titik ekstrim.

Titik A

$$X_1=0, X_2=0$$

masukkan nilai X_1 dan X_2 ke Z

$$Z = 40 . 0 + 30 . 0 = 0$$

Titik B

$$X_1=20, X_2=0$$

masukkan nilai X_1 dan X_2 ke Z

$$Z = 40 \cdot 20 + 30 \cdot 0 = 800$$

Titik C

Mencari titik potong (1) dan (3)

$$2X_1 + 3X_2 = 60$$

$$2X_1 + X_2 = 40$$

$$2X_2=20 \Leftrightarrow X_2=10$$

Masukkan X₂ ke kendala (1)

$$2X_1 + 3X_2 = 60$$

$$2X_1 + 3 \cdot 10 = 60$$

$$2X_1 + 30 = 60$$

$$2X_1 = 30 \Leftrightarrow X_1 = 15$$

masukkan nilai X1 dan X2 ke Z

$$40X_1 + 30X_2 = 40 \cdot 15 + 30 \cdot 10 = 600 + 300 = 900$$
 (optimal)

Titik D

$$2X_2 = 30$$

$$X_2 = 15$$

masukkan X_2 ke kendala (1)

$$2X_1 + 3 \cdot 15 = 60$$

$$2X_1 + 45 = 60$$

$$2X_1 = 15 \iff X_1 = 7,5$$

masukkan nilai X1 dan X2 ke Z

$$Z = 40 \cdot 7,5 + 30 \cdot 15 = 300 + 450 = 750$$

Titik E

$$X_2 = 15$$

$$X_1 = 0$$

masukkan nilai X_1 dan X_2 ke Z

$$Z = 40 . 0 + 30 .15 = 450$$

Kesimpulan:

untuk memperoleh keuntungan optimal, maka $X_1 = 15$ dan $X_2 = 10$ dengan keuntungan sebesar Rp 900 juta.

2. Dengan cara menggeser garis fungsi tujuan.

Solusi optimal akan tercapai pada saat garis fungsi tujuan menyinggung daerah feasible (daerah yang diliputi oleh semua kendala) yang terjauh dari titik origin. Pada gambar, solusi optimal tercapai pada titik C yaitu persilangan garis kendala (1) dan (3).

Titik C

Mencari titik potong (1) dan (3)

$$2X_1 + 3X_2 = 60$$

$$2X_1 + X_2 = 40$$

$$2X_2 = 20$$

$$X_2 = 10$$

Masukkan X_2 ke kendala (1)

$$2X_1 + 3X_2 = 60$$

$$2X_1 + 3 \cdot 10 = 60$$

$$2X_1 + 30 = 60$$

$$2X_1 = 30 \Leftrightarrow X_1 = 15$$

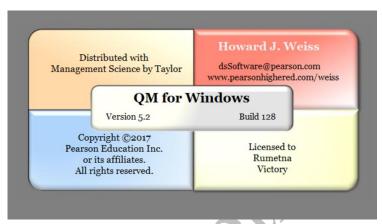
masukkan nilai X₁ dan X₂ ke Z

$$40X_1 + 30X_2 = 40 . 15 + 30 . 10 = 600 + 300 = 900$$

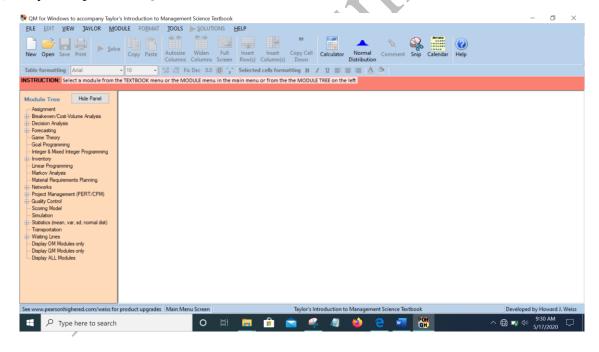
PROGRAM LINIER (METODE GRAFIK, SIMPLEKS & DUALITAS) MENGGUNAKAN POM-QM

1) Anda harus menginstall tools POM-QM for windows versi 5 terlebih dahulu.

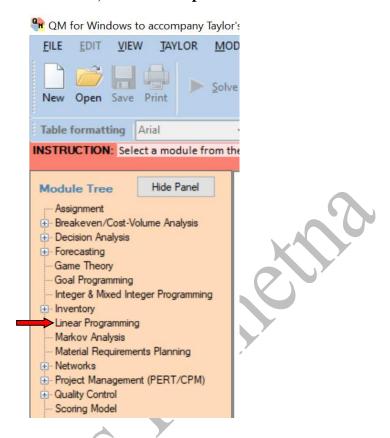




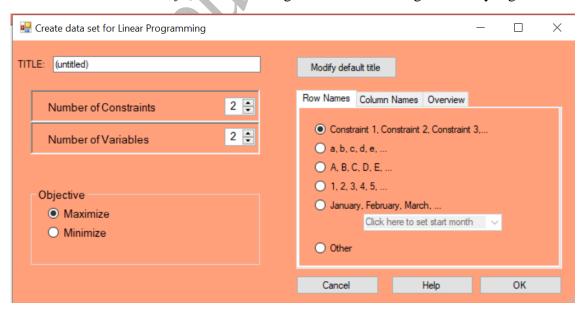
2) Layar kerja POM-QM v5



3) Pilih (klik) pada Module Tree yaitu **Linear Programming (LP)**. Modul LP ini digunakan untuk **Metode Grafik, Metode Simpleks** serta **Dualitas.**



4) Setelah itu akan muncul form untuk mengisi data sesuai dengan kasus yang ada.

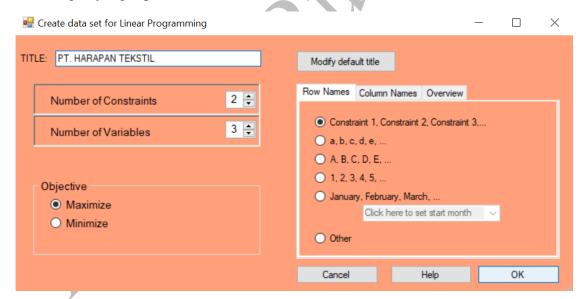


Saat ini kita menggunakan data dari contoh kasus:

PT. HARAPAN TEKSTIL memiliki sebuah pabrik yang akan memproduksi 2 jenis produk, yaitu kain sutera dan kain wol. Untuk memproduksi kedua produk diperlukan bahan baku benang sutera, bahan baku benang wol dan tenaga kerja. Maksimum penyediaan benang sutera adalah 60 kg per hari, benang wol 30 kg per hari dan tenaga kerja 40 jam per hari. Kebutuhan setiap unit produk akan bahan baku dan jam tenaga kerja dapat dilihat dalam tabel berikut:

Jenis bahan baku	Kg bahan baku &	Jam tenaga kerja	Maksimum
dan tenaga kerja	Kain sutera	Kain wol	Penyediaan
Benang sutera	2	3	60 kg
Benang wol	-	2	30 kg
Tenaga kerja	2	1	40 jam

Kedua jenis produk memberikan keuntungan sebesar Rp.40.000.000,-untuk kain sutera dan Rp.30.000.000,- untuk kain wol. Masalahnya adalah bagaimana menentukan jumlah unit setiap jenis produk yang akan diproduksi setiap hari agar keuntungan yang diperoleh bisa maksimal.



Pada **TITLE** (judul) diisi dengan PT. HARAPAN TEKSTIL sesuai dengan contoh kasus.

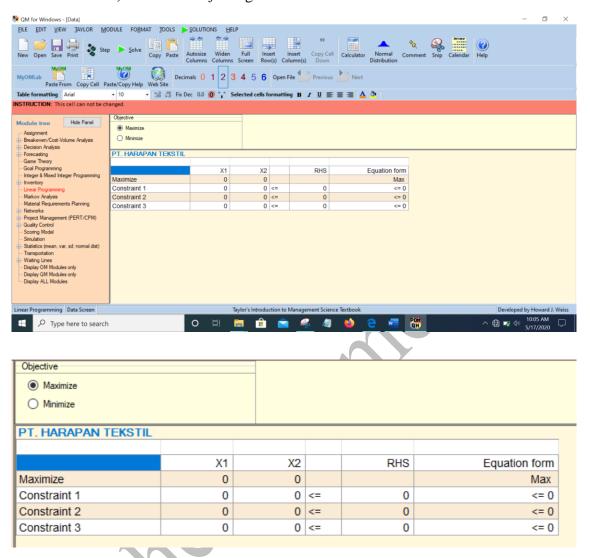
Number of Constraints (batasan/kendala) diisi dengan 3, karena pada contoh kasus memiliki 3 batasan/kendala yaitu Benang Sutera, Benang Wol dan Tenaga Kerja.

Number of Variabels (variabel) diisi dengan 2. Variabel adalah produk yang dihasilkan. Pada contoh kasus memiliki 2 variabel yaitu Kain Sutera dan Kain Wol.

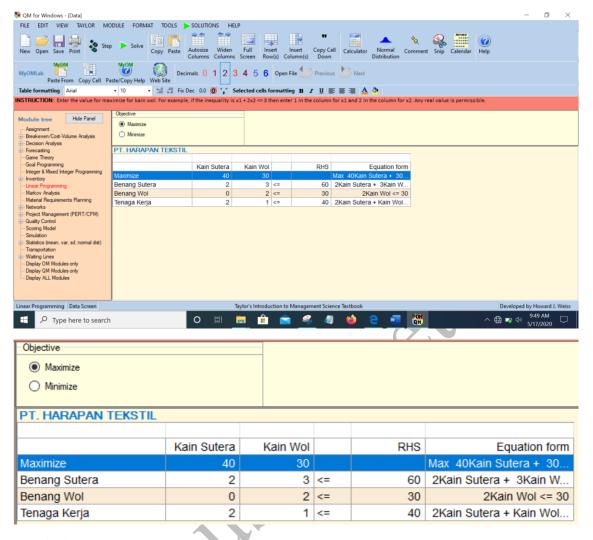
Objective sesuai dengan contoh kasus, maka pilih yang Maximize.

Setelah itu Klik OK.

5) Setelah klik **OK**, akan muncul *form* gambar dibawah.



Anda terlebih dahulu mengedit X1, X2, Contraint 1, Contraint 2 dan Contraint 3, serta mengisi data sesuai dengan contoh kasus yang ada. Hingga hasilnya seperti gambar berikut.

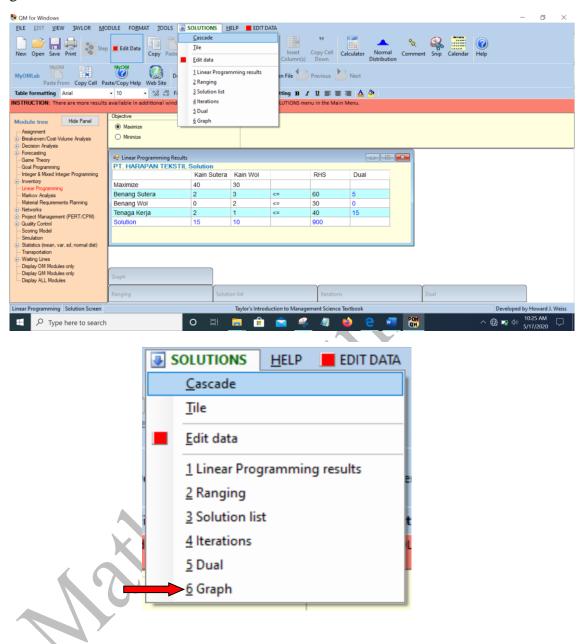


Maximize diisi dengan 40 untuk Kain Sutera dan 30 untuk Kain Wol di dapat dari jenis produk memberikan keuntungan sebesar Rp.40.000.000,- untuk kain sutera dan Rp.30.000.000,- untuk kain wol.

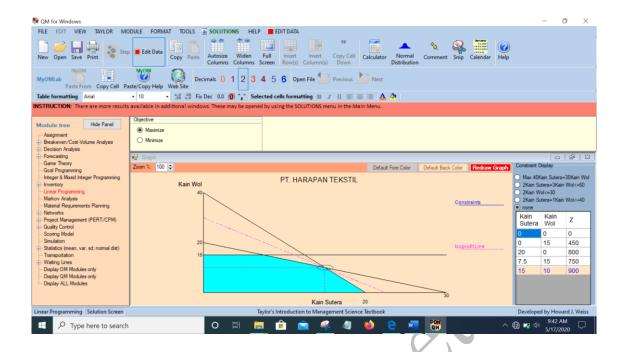
Anda isi dengan 40 dan 30 karena pada *tools POM-QM* ini otomatis membaca data dalam pecahan ratus ribuan bahkan lebih.

Batasan/kendala **Benang Sutera**, **Benang Wol** dan **Tenaga Kerja** diisi datanya sesuai contoh kasus.

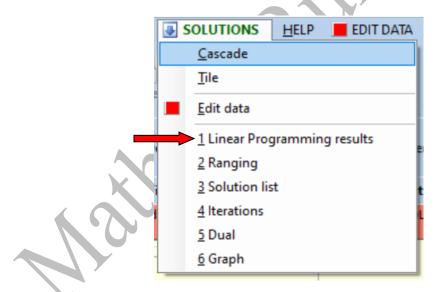
6) Setelah semua data telah diisi, kemudian pilih (klik) menu **SOLUTIONS**. Seperti gambar dibawah ini.



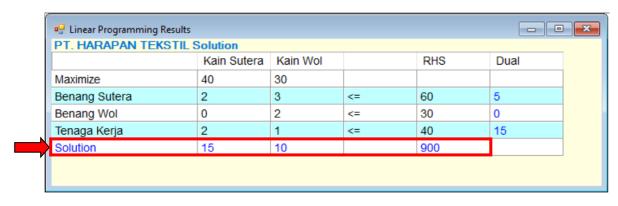
Untuk menyelesaikan persoalan dengan Metode Grafik pilih (klik) **no.6 Graph,** maka akan muncul hasil berupa grafik seperti gambar dibawah ini.



7) Untuk melihat data serta solution (hasil) dapat memilih (klik) **Linear Programming** Results.

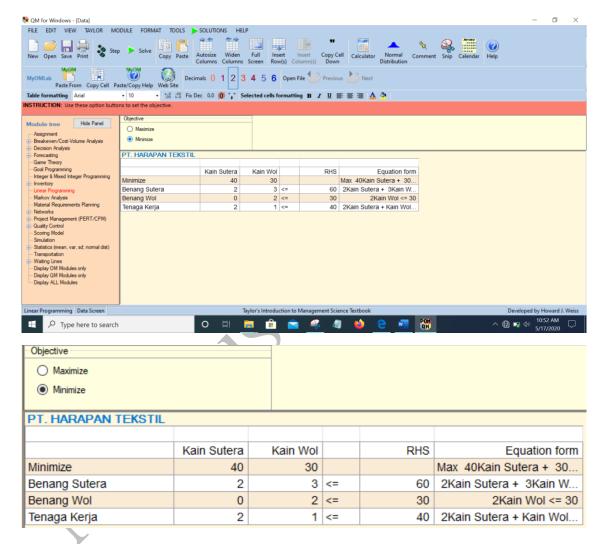


Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



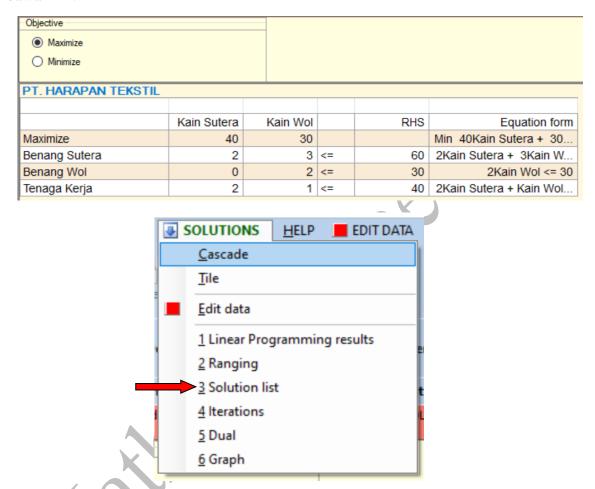
Hasil yang didapat yaitu **900**. Jika melihat dari hasil perhitungan manual di atas, maka sudah sesuai dengan perhitungan menggunakan *tools POM-QM for windows* v5.

8) Sedangkan untuk melihat hasil minimal, Anda dapat merubah pada **Objective.**Ubah dari **Maximize** menjadi **Minimize.** Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Hasilnya dapat Anda coba sendiri!

Untuk **Metode Simpleks**, Anda dapat memilih menu (klik) **SOLUTIONS.** Kemudian pilih (klik) submenu **no.3 Solution List** dan **no.4 Iterations** untuk melihat iterasi dari metode Simpleks, tetapi objectivenya kembalikan dahulu ke **Miximize** seperti contoh kasus yang ada. Lebih jelasnya dapat melihat gambar dibawah ini.

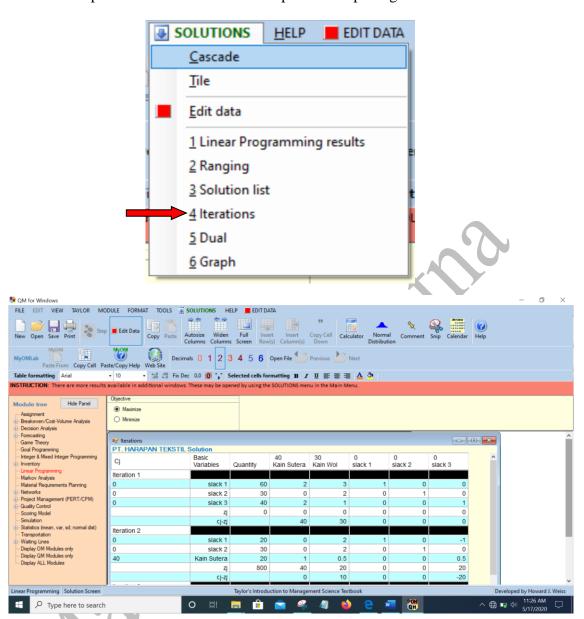


Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

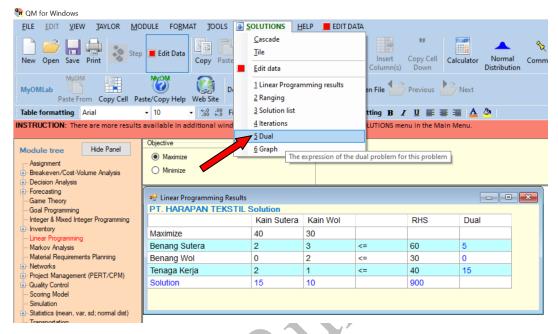


Optimal Value (Z) merupakan hasil optimal yang diperoleh. Hasil yang didapat adalah 900 (optimal) sesuai dengan contoh kasus.

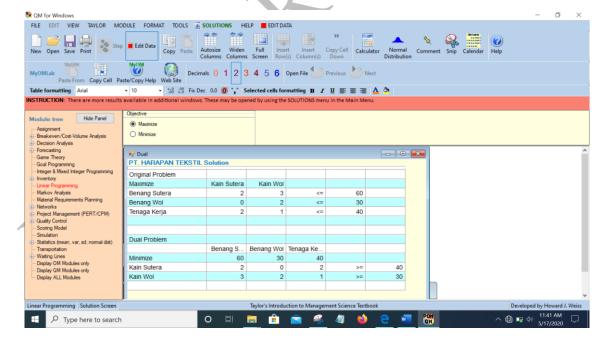
Untuk hasil pada submenu **Iterations** dapat dilihat pada gambar berikut.

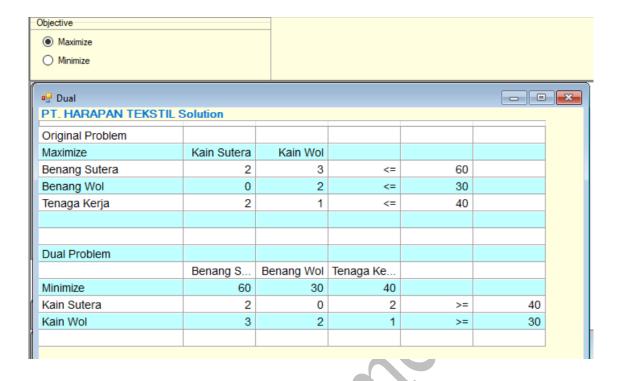


Hasil dari **Iterations** adalah untuk melihat secara rinci semua proses yang terjadi. Berapa iterasi yang dibutuhkan hingga mencapai hasil yang optimal. Untuk **Dualitas** masih dengan data yang sama pada contoh kasus. Anda dapat memilih menu (klik) **SOLUTIONS.** Kemudian pilih (klik) submenu **no.5 Dual**. Lebih jelasnya dapat melihat gambar dibawah ini.



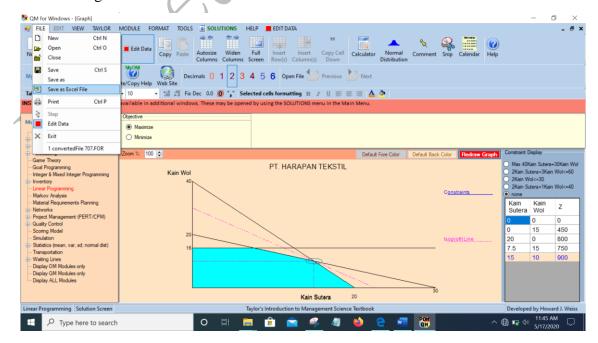
Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

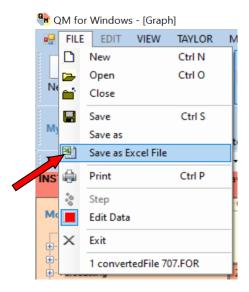




Tools POM-QM for windows juga dapat mengkonversikan hasil ke dalam file Excel, sehingga hasil yang diperoleh dapat dilihat dalam Excel. Dengan catatan versi atau kisaran tahun terbitan dari POM-QM sama dengan tahun Excel (MS.Office) yang ada dalam Laptop atau PC yang digunakan.

Contoh konversi hasil dari metode Grafik ke dalam file Excel. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.





Kesimpulan:

Tools ini sangat membantu dalam mempercepat proses perhitungan.

Program Linier atau Linear Programming dapat mengakomodasikan metode Grafik, Simpleks dan Dualitas.

DAFTAR PUSTAKA

Aminudin, Prinsip-PrinsipRiset Operasi, Erlangga, 2005.

Bambang Yuwono, Bahan Kuliah Riset Operasi, 2007.

Hamdy Taha, Operation Research An Introduction, Edisi 4, Macmillan, New York.

Richard Bronson, Theory and Problem of Operation Research, McGraw-Hill, Singapore.

Subagyo Pangestu, Marwan Asri, dan T. Hani Handoko. Dasar-Dasar OperationResearch, Yogyakarta: PT. BPFE-Yogyakarta, 2000.

Taha. H.A. Operations Research: An Introduction. Prentice Hall, 1997. Yulian Zamit, ManajemenKuantitatif, BPFE, Yogyakarta.