

PEMANFAATAN *EXCEL SOLVER* DALAM PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN LINEAR

Oleh :

Himmawati Puji Lestari

Caturiyati

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

himmawatipl@yahoo.com

waturiyati@yahoo.com

Abstrak

Dalam tulisan ini akan dibahas pemanfaatan program *Excel Solver* dalam pembelajaran Pemrograman Linear. Program ini dapat digunakan dengan mudah karena tinggal menginstal *solver* yang ada dalam Microsoft Excel. Program *Excel Solver* dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam pembelajaran Pemrograman Linear tanpa melupakan pentingnya penguasaan konsep, teori, dan prosedur. Dengan memanfaatkan *Excel Solver*, diharapkan ada lebih banyak waktu yang tersedia bagi mahasiswa sehingga mahasiswa bukan hanya menguasai prosedur penyelesaiannya saja.

Kata kunci : *Excel Solver*, Pemrograman Linear

PENDAHULUAN

Pemrograman Linear merupakan salah satu mata kuliah wajib tempuh bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika. Pemrograman Linear termasuk dalam Matematika Terapan yang didalamnya diajarkan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk menyelesaikan masalah optimisasi model linear yang sebenarnya dapat dilakukan oleh komputer. Perhitungan untuk menentukan penyelesaiannya secara manual akan menyita waktu sehingga dalam materi kurang mendalam dan tidak sampai pada analisis. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu merumuskan masalah pengambilan keputusan standar dalam masalah optimisasi model linear serta memecahkan masalah secara kuantitatif.

Masalah optimisasi dengan kendala bervariasi dua atau tiga dapat diselesaikan dengan metode grafik, sedangkan metode simpleks dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear dengan variabel kendala lebih dari dua. Namun, penyelesaian dengan metode simpleks membutuhkan kecermatan tinggi dalam perhitungannya. Hal ini sering menjadi masalah bagi mahasiswa. Mahasiswa tersebut mungkin sudah menguasai konsep, teori, dan prosedur penyelesaian dengan metode simpleks, namun penyelesaian yang diperolehnya tidak tepat karena kesalahan dalam perhitungan. Begitu juga dalam penyelesaian masalah transportasi. Perhitungan untuk menentukan penyelesaian masalah Program Linear membutuhkan waktu yang lama sehingga mahasiswa kurang mendapat kesempatan untuk melakukan analisa lebih lanjut mengenai proses penyelesaiannya dan melakukan analisa pasca optimum (setelah penyelesaian optimum diperoleh).

Kesalahan perhitungan menyebabkan terjadinya kesalahan penyelesaian yang selanjutnya dapat mempengaruhi pengambilan keputusan. Apabila masalah optimisasi tersebut merupakan masalah nyata, misalnya dalam bidang ekonomi maka hal ini dapat mengakibatkan kesalahan fatal.

Di sinilah komputer memegang peranan penting. Selain untuk mengurangi kesalahan perhitungan, penggunaan komputer dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kemampuan analisa mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan bukan hanya dapat melakukan perhitungan secara prosedural, serta hal ini dirasakan sebagai tuntutan perkembangan jaman. Di samping itu, Pemrograman Linear merupakan mata kuliah dasar bagi mata kuliah lain yang termasuk dalam Matematika Terapan yang mana berkaitan erat dengan penggunaan komputer. Dengan demikian, mahasiswa dapat mempelajari mata kuliah-mata kuliah secara menyeluruh bukan secara parsial.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dibahas bagaimana pemanfaatan komputer, terutama program *Excel Solver* dalam pembelajaran Pemrograman Linear.

PEMBAHASAN

A. Pemrograman Linear dan program *Excel Solver*

Pemrograman Linear merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal (Subagyo, dkk, 1999). Pemrograman Linear adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan-persoalan pengalokasian sumber-sumber terbatas di antara aktivitas yang bersaing, dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan (Dimiyati dan Dimiyati, 1999). Pemrograman Linear termasuk dalam

Matematika Terapan yang didalamnya diajarkan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk menyelesaikan masalah optimisasi model linear.

Pemrograman Linear merupakan salah satu mata kuliah wajib tempuh bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu merumuskan masalah pengambilan keputusan standar dalam masalah optimisasi model linear serta memecahkan masalah secara kuantitatif. Materi yang dibahas dalam perkuliahan Pemrograman Linear meliputi perumusan masalah nyata ke dalam model matematika, penyelesaian metode grafik, teori dan penyelesaian masalah dengan metode simpleks, dualitas, analisis sensitivitas, masalah transportasi, dan optimalisasi lanjut.

Perhitungan penyelesaian masalah Pemrograman Linear dengan banyak variabel lebih mudah dikerjakan dengan menggunakan komputer. Program *Excel* merupakan salah satu *software* komputer yang beroperasi pada sistem windows. Program *Excel* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dapat dimodelkan dalam bentuk linear. Prinsip kerja utama dari program *Excel* adalah memasukkan data sebagai rumusan permasalahan yang terdiri dari optimasi dari fungsi maksimal atau minimal dan fungsi kendala yang semuanya berbentuk fungsi linear.

Untuk menyelesaikan masalah-masalah yang meliputi jawaban fungsi tujuan dan fungsi kendala serta analisis sensitivitas digunakan *solver* yang ada pada salah satu menu *Excel* dengan cara klik menu *Tools* kemudian pilih *solver*. *Solver* merupakan salah satu fasilitas tambahan pada *Excel* yang digunakan untuk menyelesaikan kombinasi variabel untuk meminimalkan atau memaksimalkan satu sel target. *Solver* juga dapat mendefinisikan sendiri suatu batasan atau kendala yang harus dipenuhi agar penyelesaian masalah dianggap benar. Jika pada menu *Tools* belum ada *solver*nya, *solver* yang ada dalam *Microsoft Excel* dapat diinstal melalui *Microsoft Office XP*. Langkah menginstal *Solver* untuk Excel 2007 adalah 1) Klik tombol “office” di pojok atas kiri layar, 2) Pilih **Excel Option** di sisi kanan bawah menu, 3) Pilih **Add-Ins, Solver Add-Ins, Go, Solver Add-In, dan OK**. Langkah menginstal *Solver* untuk Excel 2003 adalah 1) Pilih **Tools**, 2) Pilih **Add-Ins**, 3) Pilih **Solver Add-In**.

Sebelum memasuki *solver*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mempersiapkan dan menyusun *worksheet* dengan mendefinisikan dan memilih sel yang akan berisi variabel keputusan, kendala, dan fungsi tujuan dari suatu masalah. Langkah selanjutnya adalah memasukkan data fungsi tujuan, kendala, dan variabel keputusan ke dalam *worksheet Excel*. Langkah ketiga adalah menuliskan rumus untuk menghitung nilai fungsi tujuan dan nilai variabel slack.

Langkah berikutnya adalah menjalankan *Solver*, yakni dengan menentukan/mengisi *Target Cell*, *Equal To*, *By Changing Cells*, dan *Subject to Constraints*. *Target Cell* adalah sel yang mencerminkan nilai yang akan dimaksimalkan atau diminimalkan pada parameter ke dua. *Equal to* mencerminkan tujuan yang akan dicapai. Ada tiga pilihan, yaitu Max (maksimum), Min (minimum), dan Value of. *By Changing Cells* berisi nilai yang akan menentukan nilai fungsi tujuan atau marjin total. Sel ini sebenarnya mencerminkan variabel keputusan atau variabel yang dicari. Sedangkan *Subject to Constraints* berisi kendala-kendala yang akan membatasi pengoptimalan nilai fungsi tujuan atau marjin total. Langkah selanjutnya adalah klik "Solve" dan *solver* akan bekerja.

B. Pemanfaatan *Excel Solver* dalam Pembelajaran Pemrograman Linear

Pembelajaran aktif atau yang diistilahkan oleh Candy (1994) sebagai pembelajaran orang dewasa, adalah pembelajaran yang sengaja didesain agar peserta didik dapat secara aktif dan bertanggung jawab atas apa yang dipelajarinya. Pembelajaran di sini tidak lagi menempatkan mahasiswa sebagai objek pembelajaran, sebagaimana yang selama ini terjadi, namun mahasiswa diposisikan sebagai subjek pembelajaran yang memiliki tanggung jawab sendiri dalam keberhasilan proses pembelajarannya. Sistem ini tidak lagi memposisikan pengajar sebagai pusat (teacher-centred), akan tetapi mahasiswa harus mampu mengembangkan pembelajarannya sendiri (self directed learning). Pengujian seberapa besar peserta didik mampu mengikuti proses pembelajaran juga dilakukan oleh peserta didik sendiri. Jadi, mahasiswa sebagai peserta didik merupakan "arsitek" pendidikannya sendiri yang bertanggung jawab terhadap isi dan struktur kurikulum. (Candy, 1994). Peran dari seorang pengajar dalam sistem pembelajaran aktif minimal. Pengajar dalam sistem ini hanya bertugas sebagai nara sumber ataupun fasilitator. Pengajar tidak lagi bertugas sebagai hakim yang memiliki otoritas untuk menentukan benar atau salahnya peserta didik dalam proses pembelajarannya.

Berdasar uraian sebelumnya, berikut ini adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait dengan pemanfaatan *Excel Solver* dalam pembelajaran Pemrograman Linear.

1. *Excel solver* sudah ada dalam *Microsoft Excel* yang mana dipakai oleh sebagian besar komputer dan dapat dengan mudah diinstal melalui *Microsoft Office XP*. Dengan

demikian, mahasiswa dapat dengan mudah menggunakannya tanpa perlu membeli/mencari *software*.

2. Konsep, teori, dan prosedur penyelesaian masalah Program Linear harus terlebih dahulu sudah dikuasai oleh mahasiswa. Setelah itu baru diperkenalkan penggunaan *Excel Solver* untuk menentukan penyelesaiannya, karena konsep, teori, dan prosedur jauh lebih penting daripada sekedar hasil akhir atau penyelesaiannya.
3. Karena komputer hanya merupakan alat bantu atau media dalam pembelajaran, maka sebaiknya dalam ujian mahasiswa tidak diperkenankan menggunakannya, agar pemahaman konsep dan prosedur dapat terukur.
4. Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah Program Linear secara manual dahulu kemudian dapat mengecek hasilnya benar atau tidak dengan menggunakan *Excel Solver*. Dengan demikian, diharapkan mahasiswa lebih aktif dan termotivasi untuk berlatih mengerjakan soal.
5. Ketika masalah konsep dan prosedur bukan lagi menjadi fokus dalam pembelajaran, dengan memanfaatkan *Excel Solver* dapat menghemat waktu untuk menentukan penyelesaiannya. Dengan demikian, waktu yang ada dapat dimanfaatkan untuk menggali lebih dalam permasalahan Program Linear, misalnya menganalisa lebih lanjut sifat-sifat masalah Program Linear. Berikut adalah contoh Lembar Kegiatan Mahasiswa untuk memfasilitasi mahasiswa menemukan sifat-sifat masalah Program Linear.

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA 2

MENGGUNAKAN EXCEL SOLVER UNTUK MENGEKSPLORASI MASALAH PEMROGRAMAN LINEAR

NAMA :

NIM :

TUJUAN

Menggunakan Program Excel Solver untuk menggali sifat-sifat masalah Program Linear

KEGIATAN :

Tentukan penyelesaian optimal masalah Program Linear berikut dengan menggunakan Program Excel Solver

- a. Maksimumkan $z=120x+100y$
Dengan kendala

$$2x+2y \leq 8$$

$$5x+3y \leq 15$$

$$x, y \geq 0$$

- b. Maksimumkan $z=30x+25y$

Dengan kendala

$$2x+2y \leq 8$$

$$5x+3y \leq 15$$

$$x, y \geq 0$$

- c. Maksimumkan $z=120x+100y$

Dengan kendala

$$4x+4y \leq 16$$

$$5x+3y \leq 15$$

$$x, y \geq 0$$

- d. Maksimumkan $z=120x+100y$

Dengan kendala

$$3x+y \leq 7$$

$$5x+3y \leq 15$$

$$7x+5y \leq 35$$

$$x, y \geq 0$$

- e. Maksimumkan $z=120x+100y$

Dengan kendala

$$2x+2y \leq 8$$

$$5x+3y \leq 15$$

$$7x+3y \geq 35$$

$$x, y \geq 0$$

- f. Maksimumkan $z=75x+100y$

Dengan kendala

$$2x+2y \leq 8$$

$$5x+3y \leq 15$$

$$x, y \geq 0$$

- g. Minimumkan $z=8x+15y$

Dengan kendala

$$2x+5y \geq 120$$

$$2x+3y \geq 100$$

$$x, y \geq 0$$

DISKUSIKAN

1. Bandingkan jawaban masalah a dan b. Apa yang dapat Anda katakan tentang hal ini ?
Mengapa ?
2. Bandingkan jawaban masalah a dan c. Apa yang dapat Anda katakan tentang hal ini ?
Mengapa ?
3. Perhatikan tabel optimum soal d dan tentukan penyelesaian optimal dengan metode grafik.
Apa yang dapat Anda katakan ?

4. Perhatikan tabel optimum soal e dan tentukan penyelesaian optimal dengan metode grafik. Apa yang dapat Anda katakan ?
5. Perhatikan tabel optimum soal f dan bandingkan dengan soal a. Apa yang dapat Anda katakan tentang hal ini ?
6. Perhatikan tabel optimum soal g dan bandingkan dengan soal a. Apa yang dapat Anda katakan tentang hal ini ?

PENUTUP

Program *Excel Solver* dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam pembelajaran Pemrograman Linear untuk lebih mengaktifkan dan memotivasi mahasiswa terlibat dalam pembelajaran Pemrograman Linear tanpa melupakan pentingnya penguasaan konsep, teori, dan prosedur. Dengan memanfaatkan *Excel Solver*, diharapkan ada lebih banyak waktu yang tersedia bagi mahasiswa untuk berpikir lebih mendalam mengenai masalah Program Linear sehingga mahasiswa bukan hanya menguasai prosedur penyelesaiannya saja.

DAFTAR PUSTAKA

Candy, Philip C., Gay Crebert, Jane O'Leary. 1994. *Developing Lifelong Learners through Undergraduate Education*. Canberra: Australian Government Publ

Dimiyati, T dan Dimiyati, A. 1999. *Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan*. Bandung: Sinar Baru Algesindo

Subagyo, P, Asri, M, handoko, T.H. 1999. *Dasar-dasar Operation Research*. Yogyakarta: Edisi kedua BPFE