

Penggunaan Aplikasi MATLAB Dalam Pembelajaran Program Linear

The Use of MATLAB Applications in Linear Programming Learning

Tia Febrianti, Erwin Harahap

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Islam Bandung, Indonesia

tiaf@unisba.onmicrosoft.com, erwin2h@unisba.ac.id

Abstrak. Program linear adalah ilmu Matematika yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari karena memiliki banyak manfaatnya. Penggunaan aplikasi dalam pembelajaran program linear dapat membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang sederhana hingga kompleks. Aplikasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecepatan, dan keakuratan dalam berbagai perhitungan dalam penyelesaian persoalan program linear. Artikel ini bertujuan untuk membantu pembelajaran program linear dengan menggunakan aplikasi MATLAB. Aplikasi MATLAB dapat menyelesaikan permasalahan program linear dengan dua alternatif. Pertama, penyelesaian program linear di *command window* dan dibantu oleh beberapa formula yang dapat digunakan. Kedua, menggunakan *Optimtool*. Dalam penelitian ini, dibahas teori-teori tentang program linear dan cara penggunaan MATLAB dalam menyelesaikan permasalahan program linear.

Kata kunci: Matematika, Program Linear, MATLAB

Abstract. Linear program is a science of Mathematics that can be applied in everyday life because it has many benefits. The use of applications in learning linear programming can help solve problems that are simple to complex. Applications can be used to increase speed, and accuracy in various calculations in solving linear program problems. This article aims to help learning linear programs using the MATLAB application. The MATLAB application can solve linear programming problems with two alternatives. First, the completion of the linear program in the command window and is assisted by several formulas that can be used. Second, use *Optimtool*. In this research, theories about linear programming are discussed and how to use MATLAB in solving linear program problems.

Keywords: Mathematics, Linear programming, MATLAB

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan zaman membawa dampak yang dapat merubah segala hal. Teknologi yang saat itu masih menggunakan mesin tik kini beralih dengan sebuah benda yang dinamakan komputer. Dengan keberadaan komputer ini tentunya tidak akan disia-siakan manfaatnya oleh berbagai pihak. Manfaat yang diberikan dengan adanya komputer memberikan kemudahan bagi berbagai pihak yang membutuhkannya. Seperti seorang IT tidak dapat dipisahkan dengan keberadaan fungsi komputer dalam mencari berbagai informasi. Begitu pula tenaga kerja yang bekerja dalam bidang pendidikan memanfaatkan komputer dalam menunjang sarana pendidikan.

Seiring dengan berkembangnya komputer maka berkembang pula dunia pendidikan. Tidak sedikit permasalahan-permasalahan muncul pada pendidikan yang dapat diselesaikan dengan cara manual. Banyak program aplikasi atau perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan mulai yang dari sederhana hingga kompleks, khususnya permasalahan dalam ilmu Matematika seperti aplikasi GeoGebra [1], Microsoft Excel [2,3], QM For Windows [4], Speq Mathematics [5], SPSS [6], SimEvents [7-10] dan lain-lain [11,12]. Penggunaan aplikasi yang tepat mampu mendukung pembelajaran matematika, dalam hal ini topik program linear. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran program linear yaitu *Matrix Laboratory* (MATLAB). Program ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecepatan dan keakuratan dalam berbagai perhitungan dalam penyelesaian persoalan program linear [13].

Program linear adalah suatu metode penentuan nilai optimum (maksimum atau minimum) dari suatu persoalan linear. Dalam persoalan program linear terdapat fungsi objektif dan memiliki persyaratan, batasan, dan kendala persoalan linear yang merupakan sistem pertidaksamaan linear. Program linear memiliki banyak metode penyelesaian seperti metode grafik, metode simpleks, metode karmarkar, metode branch and bound, dan lain-lain [14]. Tujuan penelitian ini adalah dapat menyelesaikan permasalahan program linear dengan bantuan aplikasi MATLAB yang dapat diselesaikan dengan relatif lebih sederhana, tepat dalam perhitungan, efektif, dan efisien.

2. Tinjauan Literatur

2.1 MATLAB

MATLAB atau *Matrix Laboratory* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk pemrograman, analisis, serta komputasi teknis dan matematis berbasis matriks. MATLAB pertama dirilis pada tahun 1970 oleh Cleve Moler. Awalnya MATLAB digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berhubungan tentang persamaan aljabar linear. Dan hingga saat ini sistem pada MATLAB semakin berkembang dalam segi fungsi dan performa komputasinya [15]. Logo aplikasi MATLAB ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Logo Aplikasi MATLAB

Penggunaan MATLAB dalam ilmu Matematika digunakan sebagai alat pendukung pembelajaran pemrograman matematika. Sedangkan dalam bidang lain, MATLAB dipilih sebagai alat perhitungan, analisis matematika dan pengembangan untuk penelitian. MATLAB menyediakan kotak kakas (*toolbox*) yang dapat digunakan untuk aplikasi-aplikasi khusus, seperti logika fuzzy, simulasi, optimasi, dan pengolahan citra digital, dan berbagai teknologi lainnya.

2.2 Program Linear

Program linear merupakan ilmu dari Matematika yang memiliki banyak manfaat dan penerapannya [16]. Program linear digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata dalam pengambilan keputusan terhadap problem riil yang dimodelkan yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan pengeluaran biaya [17]. Dalam program linear dibutuhkan beberapa model formulasi yaitu :

- a. Variabel Keputusan
Variabel keputusan adalah variabel yang dapat menentukan keputusan yang akan diambil untuk mencapai solusi optimal.
- b. Fungsi Tujuan
Fungsi tujuan pada model pemrograman linear harus berbentuk linear. Fungsi tujuan menggambarkan tujuan yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimum atau meminimumkan pengeluaran biaya.
- c. Fungsi Kendala
Fungsi kendala merupakan bentuk rumusan terhadap kendala yang dapat dikatakan sebagai suatu pembatas terhadap variabel-variabel keputusan yang dibuat. Dengan adanya fungsi kendala dapat mengarahkan tujuan memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan pengeluaran biaya tanpa harus mengeluarkan biaya lagi.

3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi literatur (*library research*) dimana peneliti mempelajari teori-teori tentang program linear dan cara penggunaan MATLAB dalam menyelesaikan permasalahan program linear. Sumber penelitian diambil dari buku dan beberapa literatur ilmiah yang mendukung penelitian ini.

4. Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini, pembelajaran program linear dapat diselesaikan dengan menggunakan aplikasi MATLAB. Penggunaan MATLAB ini membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang sering ditemui di berbagai bidang dengan menentukan model Matematika permasalahan program linear.

Dalam memecahkan permasalahan program linear menggunakan MATLAB dapat dilakukan dengan dua alternatif penyelesaian. Pertama, penyelesaian program linear dilakukan pada *command window* dan dibantu oleh beberapa formula yang dapat digunakan. Kedua, penyelesaian program linier menggunakan *Optimtool*. Penyelesaian masalah program linear di *command window* dapat digunakan untuk memecahkan masalah program linear untuk 2 variabel saja, artinya penyelesaian ini sama seperti penyelesaian persoalan program linear untuk metode grafik.

Formula-formula yang digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear di *command window* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula di *command window*

No.	Formula	Fungsi
1.	f	Vektor koefisien fungsi tujuan
2.	A	Matriks koefisien fungsi kendala pertidaksamaan
3.	b	Vektor batas fungsi kendala pertidaksamaan
4.	Aeq	Matriks koefisien fungsi kendala persamaan
5.	beq	Vektor batas fungsi kendala persamaan
6.	lb	Vektor batas bawah variabel keputusan
7.	ub	Vektor batas atas variabel keputusan

Penulisan formula-formula yang terdapat di atas dapat dituliskan di *command window* sebagai berikut:

$$[x, fval] = \text{linprog}(f, A, b, Aeq, beq, lb, ub)$$

dimana x merupakan variabel keputusan yang akan diambil dan $fval$ adalah hasil dari fungsi tujuan.

Tabel 2. Data Produksi Perusahaan

Produk	Jam pekerja per unit produk	Kayu liat per unit produk	Laba per unit produk
Kursi	1	4	80
Meja	2	3	100
Persediaan per hari	40	120	

Sebagai ilustrasi, seorang manajer pada perusahaan penghasil kerajinan tangan mempekerjakan pengrajin untuk membuat kursi dan meja. Sumber daya yang diperlukan adalah kayu dan pekerja. Manajer tersebut ingin memperoleh keuntungan maksimum dari kursi dan meja yang diproduksi. Berikut data yang dimanfaatkan oleh manajer:

Sebelum menyelesaikan contoh kasus di atas, terlebih dahulu formulasikan data pada Tabel 2 untuk menentukan model Matematika program linearnya. Kemudian diselesaikan menggunakan MATLAB.

Penyelesaian :

Jumlah yang harus diproduksi untuk tiap jenis produk dapat diwakili oleh variabel keputusan berikut :

x_1 = jumlah kursi (unit) yang harus diproduksi setiap hari

x_2 = jumlah meja (unit) yang harus diproduksi setiap hari

Fungsi tujuan :

Memaksimumkan $Z = 80x_1 + 100x_2$

Dengan fungsi kendala :

Pekerja : $x_1 + 2x_2 \leq 40$

Persediaan kayu : $4x_1 + 3x_2 \leq 120$

Syarat non-negatif : $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

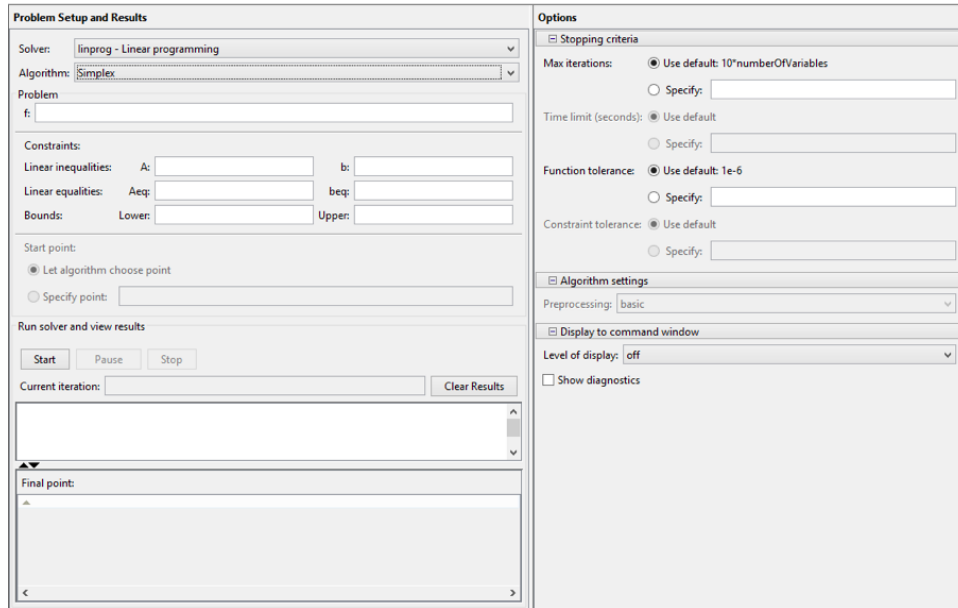
```
Command Window
>> f=[-80;-100] %karena ketentuan untuk mencari ma
f =
    -80
   -100
>> A=[1 2;4 3]
A =
     1     2
     4     3
>> b=[40;120]
b =
     40
    120
>> lb = zeros(2,1)
lb =
     0
     0
```

Gambar 2. Penyelesaian Contoh Kasus Menggunakan MATLAB

```
Command Window
b =
     40
    120
>> lb = zeros(2,1)
lb =
     0
     0
>> [x,fval]=linprog(f,A,b,[],[],lb)
Optimization terminated.
x =
    2.4000e+01
    8.0000e+00
fval =
   -2.7200e+03
fx >>
```

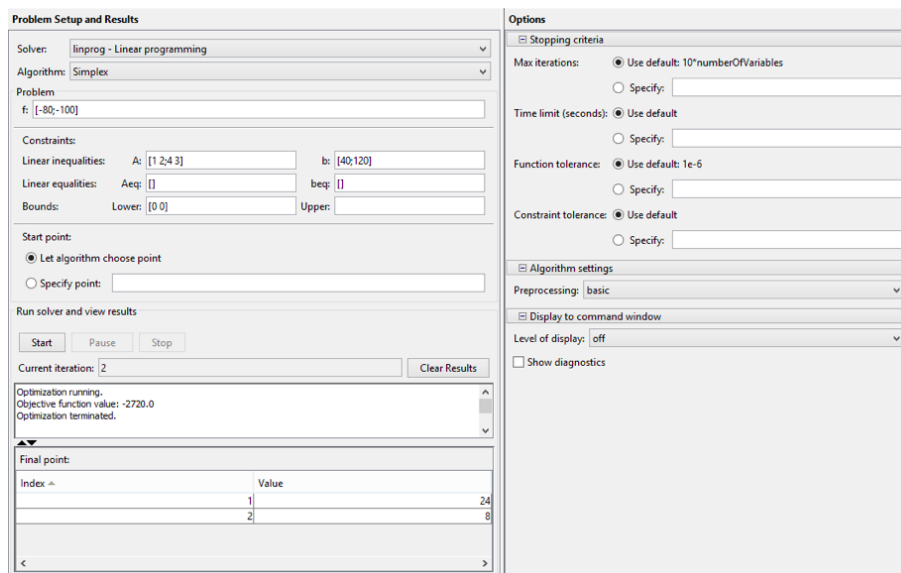
Gambar 3. Penyelesaian Contoh Kasus Menggunakan MATLAB

Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan penyelesaian contoh kasus menggunakan MATLAB. Hasil yang diperoleh dari perhitungan yang dilakukan didapatkan jumlah kursi yang harus diproduksi adalah sebanyak 24 unit dan jumlah meja yang harus diproduksi sebanyak 8 unit untuk mendapatkan keuntungan maksimal. Maka keuntungan maksimal yang diperoleh manajer perusahaan kerajinan tangan sebesar Rp. 2.700.



Gambar 4. Tampilan Awal Fitur Optimtool di MATLAB

Gambar 4 merupakan tampilan awal fitur Optimtool yang terdapat di MATLAB. Alternatif kedua untuk menyelesaikan permasalahan program linear untuk 2 variabel atau lebih dapat digunakan fitur MATLAB *Optimtool*. Untuk menampilkan tampilan awal *Optimtool* dapat meng-klik *Optimtool* pada *command window*. Perhitungan program linear menggunakan *Optimtool* perlu mengisi beberapa bagian yang terdapat pada tampilan awal. Pada kotak solver dipilih *linprog-linear programming*. Lalu pada kotak *algorithm* terdapat 4 metode yang dapat digunakan yaitu *interior point*, *simplex*, *active set* dan *dual simplex*. Kemudian isi kotak *f* yang berisi fungsi tujuan, dan isi juga kotak constraints yang diketahui di dalam soal. Setelah diisi semua bagian, klik start.



Gambar 5. Hasil Perhitungan Contoh Kasus Menggunakan *Optimtool*

Pada Gambar 5 diperoleh hasil perhitungan dari contoh kasus yang sama permasalahannya tetapi cara mendapatkan penyelesaiannya berbeda. Dilihat pada gambar, bahwa hasil yang diperolehnya pun sama seperti perhitungan di *command window*. Dengan adanya dua alternatif penyelesaian permasalahan program linear ini, tentunya ada sedikit perbedaan perhitungan antara perhitungan di *command window* dan *Optimtool*. Di *Optimtool* tidak perlu memasukkan formula-formula yang dibutuhkan seperti di *command window*.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 alternatif penyelesaian permasalahan program linear yang dapat digunakan dengan bantuan aplikasi MATLAB, yaitu dengan menggunakan perhitungan di *command window* yang dibantu beberapa formula, dan menggunakan *Optimtool*. Penggunaan aplikasi MATLAB dalam menyelesaikan permasalahan program linear ini memberikan perhitungan yang relatif lebih sederhana, tepat, efektif dan efisien bagi pengguna aplikasi. Dalam penelitian ini penyelesaian masalah program linear yang diselesaikan hanya mengambil permasalahan yang memiliki 2 variabel, sehingga untuk variabel yang lebih dari 2 belum dapat diselesaikan permasalahannya. Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan untuk menyelesaikan permasalahan program linear yang memiliki variabel lebih dari 2 dari berbagai metode program linear yang ada dengan menggunakan aplikasi MATLAB.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih kepada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung dan semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- [1] I.L. Nur'aini, E. Harahap, dkk, "Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis dengan GeoGebra," *Jurnal Matematika*, vol. 16, 1-6, 2017.
- [2] D. Andriyani, E. Harahap, dkk, "Aplikasi Microsoft Excel dalam Penyelesaian Masalah Rata-rata Data Berkelompok," *Jurnal Matematika*, vol. 18, 41-46, 2019.
- [3] S. F. Fitria, E. Harahap, dkk, "Aplikasi Rata-rata Data Tunggal," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan 6*, 2019.
- [4] E. Marlina, dan E. Harahap, "Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematik Melalui Pembelajaran Program Linier Berbantu QM for Windows," *Jurnal Matematika*, vol. 17, 59-70, 2018.
- [5] G. Utami, F. Julian, dkk, "Pembelajaran Mengenai Penyelesaian Pengolahan Data Statistika secara Efektif Menggunakan Speq Mathematics," *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, vol. 4, 846-851, 2019.
- [6] S. Zein, L. Yasifa, dkk, "Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Menggunakan Aplikasi SPSS," *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, vol. 4, 839-845, 2019.
- [7] E. Harahap, A. Harahap, dkk, "LINTAS : Sistem Simulasi Lalu Lintas Menggunakan SimEvents MATLAB," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 10, 8-16, 2018.
- [8] S. Chaeruddin, Y. Fajar, dan E. Harahap, "Analisis Panjang Antrian Dampak Rekayasa Lalu Lintas Cipaganti Menggunakan SimEvents MATLAB," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 4, 8-11, 2020.
- [9] E. Harahap, F.H. Badruzzaman, Y. Permanasari, M.Y. Fajar, A. Kudus, "Traffic engineering simulation of campus area transportation using MATLAB SimEvents," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020.
- [10] E. Harahap, et.al., "A design simulation of traffic light intersection using SimEvents MATLAB," *Journal of Physics: Conference Series* 1375 (1), pp. 012042, 2019.
- [11] D Suhaedi, AA Ishfahani, EH Harahap, MY Fajar, O Rohaeni, "Analysis of the government district RMTDP using FMD and dematel method", *Journal of Physics: Conference Series* 1613 (1), 012043.

- [12] Y Ramdani, N Kurniati, E Harahap, E Setiawati, N Kurniati, H de Keizer, "Analysis of student errors in integral concepts based on the indicator of mathematical competency using orthon classification", *Journal of Physics: Conference Series*, 1366 (1), 012084.
- [13] B. Cahyono, "Penggunaan Software Matrix Laboratory (Matlab) dalam Pembelajaran Aljabar Linier", *Jurnal Phenomenon*, vol. 1, 45-62, 2013.
- [14] T. Asmara, M. Rahmawati, dkk, "Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik dan Simpleks," *Jurnal Teknologi Pembelajaran Sekolah Pascasarjana IPI Garut*, vol. 3, 506-514, 2018.
- [15] A. Tjolleng, 2017, "Pengantar Pemrograman Matlab," Jakarta: *PT Elex Media Komputindo*.
- [16] E. Syahputra, 2015, "Program Linear," Medan: *Unimed Press*.
- [17] U. Rafflesia, dan F. H. Widodo, 2014, "Pemrograman Linier," Bengkulu: *Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB*.