



Pembahasan Soal-Soal Program Linear dengan Menggunakan Metode Campuran

Discussion of Linear Programming Problems Using Mixed Methods

^{1)*} Irfi Windari, ²⁾ Sabila Yusma Al Wahida, ³⁾ Maya Hania Salsabila, ⁴⁾ Dedek Kustiawati

^{1,2,3,4} FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

Email: ^{1)} irfi.windari19@mhs.uinjkt.ac.id, ²⁾ sabila.yusma19@mhs.uinjkt.ac.id,

³⁾ mayahania.salsabila19@mhs.uinjkt.ac.id, ⁴⁾ dedek.kustiawati@uinjkt.ac.id

*Correspondence: ¹⁾ Irfi Windari

DOI:

10.36418/comserva.v2i08.470

ABSTRAK

Histori Artikel

Diajukan : 25-11-2022

Diterima : 05-12-2022

Diterbitkan : 15-12-2022

Persoalan program linear merupakan suatu persoalan linear untuk menentukan besarnya nilai setiap variabel sehingga nilai fungsi tujuan atau objektif dapat menjadi optimum, yaitu dengan memaksimalkan maupun meminimumkan. Untuk menyelesaikan persoalan program linear dapat menggunakan metode campuran, yaitu metode yang melalui penggabungan dua metode sekaligus, yaitu dengan metode eliminasi dan metode substitusi. Metode eliminasi merupakan metode yang menghilangkan variabel dengan cara menjumlahkan atau mengurangi dua persamaan yang memiliki koefisien yang sama. Sedangkan metode substitusi merupakan pergantian suatu variabel dengan variabel dari persamaan lainnya.

Kata kunci: Program Linear; Model Matematika; Nilai Optimum; Metode Campuran

ABSTRACT

The problem of linear programming is a linear problem to determine the magnitude of the value of each variable so that the value of the objective function or objective can be optimum, namely by maximizing or minimizing. To solve linear programming problems, a mixed method can be used, namely a method that combines two methods at once, namely the elimination method and the substitution method. The elimination method is a method that eliminates variables by adding or subtracting two equations that have the same coefficient. While the substitution method is the replacement of a variable with a variable from another equation.

Keywords: Linear Program; Mathematical Model; Optimum Value; Mixed Method

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, sering digunakan salah satu cabang ilmu dalam matematika yang berhubungan dengan prinsip optimasi (Arifin, 2018). Secara umum optimasi adalah upaya memperoleh hasil atau kondisi terbaik, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya (Asmara et al., 2018). Salah satu diantara pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi adalah program linear (Nur'safara, 2015).

Program linear merupakan suatu metode untuk menyelesaikan persoalan yang menggunakan model matematika supaya memperoleh suatu hasil yang optimal dimana meliputi meminimumkan atau memaksimumkan suatu fungsi (Asmara et al., 2018; Zenis et al., 2015). Dalam program linear terlebih dahulu dirumuskan model matematika berdasarkan permasalahan (Anwar & Abdillah, 2018). Umumnya model matematika dari suatu persoalan program linear terdiri dari dua bagian yaitu: fungsi tujuan dan fungsi kendala (Tapilouw, 2016). Salah satu persoalan program linear adalah alokasi sumber daya yang terbatas seperti modal, waktu, dan biaya untuk mencapai hasil yang optimal (Sri Wijayanti, 2014).

Untuk menyelesaikan permasalahan dalam program linear dibutuhkan beberapa metode. Metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan program linear diantaranya metode grafik, metode substitusi dan eliminasi atau biasa disebut dengan metode campuran, metode simpleks, dan lain sebagainya. Pada penelitian kali ini, peneliti akan membahas seputar soal program linear dengan metode campuran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur dengan menggunakan metode menelaah buku dan jurnal yang berkaitan dengan siste persaaan linier dengan menggunakan metode campuran (eliminasi dan susbtitusi). Hasil dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan program linier dengan metode campuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Program Linier

Matematika sangat berguna dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari, misalnya dalam menyelesaikan masalah pengoptimuman atau menentukan nilai optimal suatu modal, menentukan banyak bahan yang diperlukan dalam membuat sebuah baju (Nafisa, 2018). Hal tersebut dalam matematika disebut dengan masalah program linier. Program linier berasal dari kata *programming* (alokasi sumber yang terbatas guna memenuhi tujuan dari suatu permasalahan tertentu) dan *linier* (variabel pada permasalahan tersebut berderajat satu) (Rahmi; Mulia, 2018a). Jadi, program linier adalah *programming* yang berhubungan dengan masalah yang memiliki hubungan linier diantara variabelnya (Rahmi; Mulia, 2018a). Program linier juga diartikan sebagai salah satu metode pengambilan keputusan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif (Susdarwono, 2020). Pentingnya siswa mempelajari program linier disebutkan di dalam Permendikbud No. 37, 2018 bahwa dengan program linier siswa dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari (Utami et al., 2022). Pada program linier akan terdapat suatu fungsi yang nantinya perlu dicari nilai maksimum dan nilai minimumnya yang akan disebut sebagai fungsi tujuan, dimana titik yang memiliki nilai maksimum atau minimu pada fungsi akan disebut dengan penyelesaian optimum (Indriati, 2019).

Terdapat beberapa karakteristik suatu permasalahan dapat dikatakan permasalahan program linier (Rahmi; Mulia, 2018b), yaitu:

1. Memiliki tujuan (objektif) yang akan diperoleh dari suatu permasalahan yang dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi linier.
2. Memiliki beberapa alternatif dalam menyelesaikan permasalahan, alternatif ini yang nantinya akan membuat nilai fungsi tujuan optimum yang diinginkan.
3. Sumber daya yang tersedia dalam keadaan terbatas, yang dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan linier.

Model Matematika

Model matematika digunakan untuk mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari dengan matematis, model matematika merupakan suatu gambaran dari suatu permasalahan yang disajikan dalam bentuk yang matematis (Afifah & Putra, 2018). Terdapat beberapa langkah dalam memodelkan permasalahan ke bentuk matematika (Khusna & Ulfah, 2021), sebagai berikut;

1. Menyatakan variabel dalam permasalahan ke bentuk simbol atau notasi matematis misalnya x_1, x_2, \dots, x_n .
2. Menyatakan fungsi tujuan ke bentuk matematis
3. Menyatakan fungsi kendala ke bentuk matematis
4. Menentukan karakteristik linier suatu permasalahan.

Penyelesaian Soal-Soal Program Linear dengan Metode Campuran

Adapun contoh dalam menyelesaikan permasalahan program linier sebagai berikut:

1. Pak Adi mempunyai lahan seluas 10 hektare. Ia akan menggunakan 2 hektare untuk ruangan, sedangkan sisanya digunakan untuk menanam kedelai dan kacang tanah. Ia memperkirakan dari setiap hektare tanaman kedelai dapat dipanen 3 ton kedelai. Dari setiap hektare tanaman kacang tanah dapat dipanen 4 ton kacang tanah. Pak Adi ingin memperoleh hasil panen minimum 30 ton. Biaya menanam 1 hektare tanaman kedelai adalah Rp600.000,00. Biaya menanam 1 hektare tanaman kacang tanah adalah Rp750.000,00. Biaya minimum yang harus dikeluarkan Pak Adi adalah.... (Nur Aksin, Anna Yuni Astuti, 2018).

Penyelesaian:

- **Langkah pertama kita melakukan permisalan**

Misalkan x = luas tanah untuk menanam kedelai
 y = luas tanah untuk menanam kacang tanah

- **Langkah kedua membuat tabel agar lebih mudah menyelesaikan permasalahan**

Luas lahan yang akan digunakan untuk menanam kedelai dan kacang tanah adalah 8 hektare. Lihat pada tabel berikut.

Jenis Tanaman	Luas	Hasil	Biaya
Kedelai	X	3y	600.000x
Kacang Tanah	Y	4y	750.000y
Batasan	8	30	

Tabel 1. Jenis Tanaman yang akan Ditanam

- **Langkah ketiga membuat model matematika**

Berdasarkan tabel di atas, maka kita dapat membuat model matematika dari permasalahan tersebut adalah

$$x + y \leq 8 \dots (1)$$

$$3x + 4y \geq 30 \dots (2)$$

$$x \geq 0 \dots (3)$$

$$y \geq 0 \dots (4)$$

Fungsi objektif (z) : meminimumkan $f(x,y) = 600.000x + 750.000y$

- **Langkah keempat mencari titik potong dengan substitusi $x = 0$ kemudian $y = 0$**

Misalkan x = Banyaknya pupuk I
 y = Banyaknya pupuk II

- Langkah kedua membuat tabel agar lebih mudah menyelesaikan permasalahan

Tabel 3. Kandungan yang Ada pada Tanaman

Kandungan	Pupuk I (x)	Pupuk II (y)	Kebutuhan
Fosfor	30	20	600 g
Nitrogen	30	40	720 g
Harga	17.500	14.500	

- Langkah ketiga membuat model matematika

Fungsi objektif: meminimumkan $z = 17.500,00x + 14.500y$

Kendala : $30x + 20y \geq 600 \Leftrightarrow 3x + 2y \geq 60$

$30x + 40y \geq 720 \Leftrightarrow 3x + 4y \geq 72$

$x, y \geq 0; x, y \in R$

- Langkah keempat mencari titik potong dengan substitusi $x = 0$ kemudian $y = 0$

$3x + 2y = 60$

$3x + 4y = 72$

$x = 0$, maka $y = 30$

$x = 0$, maka $y = 18$

$y = 0$, maka $x = 20$

$y = 0$, maka $x = 24$

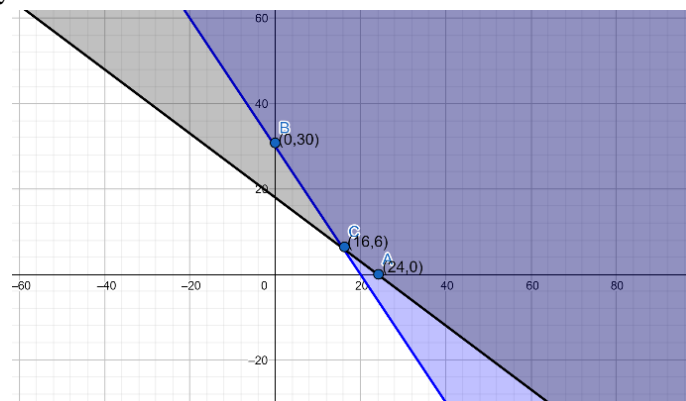
Terlihat pada gambar bahwa koordinat titik C merupakan perpotongan garis $3x + 2y = 60$ dan $3x + 4y = 72$, kemudian menentukan daerah himpunan penyelesaiannya, karena tanda pertidaksamaannya \geq maka diarsis ke kanan seperti tertera pada gambar yang berwarna ungu tebal. Selanjutnya menentukan koordinat titik C, yaitu:

Dengan cara eliminasi kita dapatkan

$3x + 2y = 60$

$3x + 4y = 72$

$-2y = -12 \Leftrightarrow y = 6$



Gambar 2. Eliminasi Titik Potong

Ketika sudah memperoleh $y = 6$. Substitusikan ke salah satu persamaan garis di atas, maka diperoleh $x = 16$. Jadi, koordinat titik C (16,6)

Terlihat pada gambar bahwa titik C terletak paling kiri dari batas-batas daerah penyelesaian sehingga nilai minimum dicapai pada titik C (16,6), yaitu:

$$z = 17.500(16) + 14.500(6) = 367.000.$$

Jadi, biaya minimum yang harus dikeluarkan oleh petani adalah Rp367.000,00.

3. Untuk membuat 1 liter minuman jenis A diperlukan bahan pokok berupa 2 kaleng sari buah dan 1 kaleng susu. Untuk membuat 1 liter minuman jenis B diperlukan bahan pokok berupa 2 kaleng sari buah dan 3 kaleng susu. Di sebuah cafe milik Bu Andin tersedia 40 kaleng sari buah dan 30 kaleng susu. Satu liter minuman jenis A dijual seharga Rp30.000,00, sedangkan 1 liter minuman jenis B dijual seharga Rp50.000,00. Pendapatan maksimum Bu Andin dari penjualan kedua jenis minuman tersebut adalah.... (Nur Aksin, Anna Yuni Astuti, 2018).

Penyelesaian:

- **Langkah pertama kita melakukan permisalan**

Misalkan $x =$ Volume minuman jenis A yang dibuat

$y =$ Volume minuman jenis B yang dibuat

- **Langkah kedua membuat tabel agar lebih mudah menyelesaikan permasalahan**

Tabel 4. Jenis Minuman

Jenis Minuman	Sari Buah (Kaleng)	Susu (Kaleng)	Keuntungan
Jenis A	2	1	30.000x
Jenis B	2	3	50.000y
Batasan	40	30	

- **Langkah ketiga membuat model matematika**

Berdasarkan tabel di atas, maka kita dapat membuat model matematika dari permasalahan tersebut adalah

$$2x + 2y \leq 40 \dots (1)$$

$$x + 3y \leq 30 \dots (2)$$

$$x \geq 0 \dots (3)$$

$$y \geq 0 \dots (4)$$

Fungsi objektif (z) : memaksimalkan $f(x,y) = 30.000x + 50.000y$

- **Langkah keempat mencari titik potong dengan substitusi $x = 0$ kemudian $y = 0$**

$$2x + 2y = 40$$

$$x + 3y = 30$$

$$x = 0, \text{ maka } y = 20$$

$$x = 0, \text{ maka } y = 10$$

$$y = 0, \text{ maka } x = 20$$

$$y = 0, \text{ maka } x = 30$$

Selanjutnya, eliminasi persamaan 1 dan persamaan 2 untuk mencari titik potong yang lainnya

$$2x + 2y = 40 \quad |\times 1| \quad 2x + 2y = 40$$

$$x + 3y = 30 \quad |\times 2| \quad 2x + 6y = 60$$

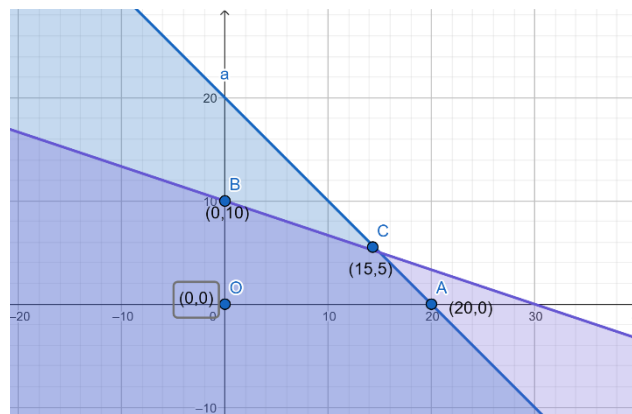
$$4y = 20$$

$$y = 5$$

Substitusikan $y = 5$ ke persamaan 2, sehingga:

$$x + 3(5) = 30$$

$$x = 15$$



Gambar 3. Eliminasi Persamaan 1 dan Persamaan 2

Diperoleh titik potong C (15,5)

Maka, diperoleh titik-titik pojok O (0,0), A(20, 0), B(0, 10) dan C(15, 5)

Nilai $f(x,y) = 30.000x + 50.000y$ pada titik-titik pojok sebagai berikut:

Titik Pojok	Nilai $f(x,y)$
O (0,0)	$30.000(0) + 50.000(0) = 0$
A (20, 0)	$30.000(20) + 50.000(0) = 600.000$
B (0, 10)	$30.000(0) + 50.000(10) = 500.000$
C (15, 5)	$30.000(15) + 50.000(5) = 700.000$

Diperoleh nilai maksimum 700.000

Jadi, pendapatan maksimum Bu Andin dari penjualan kedua jenis minuman tersebut adalah Rp700.000,00.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, penulis menyimpulkan bahwa program linear adalah metode penentuan nilai optimum (maksimal dan minimal) dari suatu persoalan linear. Langkah awal dalam menyelesaikan persoalan program linear adalah dengan mengganti setiap besaran dalam permasalahan menjadi variabel. Langkah selanjutnya yaitu merumuskan model matematika berdasarkan masalah yang akan diselesaikan. Fungsi objektif adalah suatu fungsi yang bertujuan untuk menghasilkan nilai minimum dan maksimum melalui batasan-batasan yang telah diketahui.

Kemudian untuk penyelesaian program linear dengan metode campuran yaitu dengan menggabungkan dua metode, yaitu metode eliminasi dan metode substitusi. Hal pertama yang dilakukan adalah mencari salah satu nilai dari variabel yang ada dengan menggunakan metode eliminasi terlebih dahulu. Kemudian setelah didapatkan nilai variabelnya, dapat dilakukan dengan metode substitusi yaitu nilai variabel tersebut dimasukkan ke salah satu persamaan sehingga nilai variabel yang lainnya dapat diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Y. N., & Putra, B. C. (2018). Model Matematika Aliran Tak Tunak Pada Nano Fluid Melewati Bola Teriris Dengan Pengaruh Medan Magnet. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 2(2), 119. <https://doi.org/10.51804/tesj.v2i2.274.119-124>
- Anwar, Y. S., & Abdillah, A. (2018). Penerapan Teori Apos (Action, Process, Object, Schema) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Program Linier Bagi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Akademik 2015/2016. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 7(2), 53–60.
- Arifin, Z. (2018). Penggunaan Software Lindo dalam Matakuliah Program Linear. *Jurnal Theorems*, 3(1), 1–19.
- Indriati, K. (2019). Matriks, Vektor, dan Program Linier. In 1 (p. 189). Appti.
- Indriyastuti, R. A. Y. (2017). *Perspektif Matematika untuk Kelas XI SMA dan MA* (Suwardi (ed.)). PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Khusna, H., & Ulfah, S. (2021). Kemampuan pemodelan matematis dalam menyelesaikan soal matematika kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 153–164.
- Nafisa, D. Z. (2018). *Kontrol optimal model matematika respon imun bawaan pada makrofag di paru-paru yang terinfeksi Streptococcus pneumoniae*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nur'safara, U. M. (2015). *Optimasi produksi dengan menggunakan metode grafis untuk menentukan jumlah produk yang optimal (kasus pada house of leather bandung)*. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis (UNISBA).
- Nur Aksin, Anna Yuni Astuti, S. (2018). *Detik-Detik Ujian Nasional Matematika Tahun Pelajaran 2018/2019 untuk SMA/MA*. PT Penerbit Intan Pariwara.
- Rahmi; Mulia, S. (2018a). *Buku Ajar Program Linier* (p. 37). Deepublish.
- Rahmi; Mulia, S. (2018b). *Buku Ajar Program Linier (B)* (p. 33). Deepublish.
- Sri Wijayanti, E. (2014). *Aplikasi Program Linear dalam Masalah Alokasi dengan Menggunakan Program Dinamik*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Susdarwono, E. T. (2020). *Pemrograman Linier Permasalahan Ekonomi Pertahanan: Metode Grafik dan Metode Simpleks*. 5(1), 89–104.
- Tapilouw, M. (2016). Model Matematika Suatu Program Linear. *M. Tapilouw, & N. Soemartojo, Program Linear*, 1.
- Utami, L. W., Hidayanto, E., & Sisworo, S. (2022). Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Program Linear pada Pembelajaran Daring. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 257–268. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.1395>



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).