

Program Linear menggunakan Metode Grafik

Julianis

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai,
Jl. Tuanku Tambusai No.23, Bangkinang, Kec. Bangkinang, Kabupaten Kampar, Riau
Julibkn886@gmail.com

Abstract

Linear programming is part of Operation Research which studies optimum problems. The principles of linear programming are applied to real problems including in the fields of economics, health, education, trade, transportation, industry, social affairs, and others. a linear programming problem is a problem related to finding the optimal value (maximum or minimum value) of the objective function (which is a linear function in the form $Z=c_1x_1+c_2x_2+\dots+c_nx_n$) with decision variables x_1, x_2, \dots, x_n depending on the constraints/problem constraints which are expressed in the form of linear equations or inequalities. The constraints/problem constraints are referred to as constraints functions, the decision variables on linear programming problems must be non-negative $x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$. The set of points that fulfill the constraint function and the requirements of the (non-negative) decision variable is referred to as the feasible region. Any point in the feasible solution area that yields the optimum value (maximum or minimum) of the objective function is referred to as the optimum solution. Graphic method is a way that can be used to solve optimization problems in linear programming. The limitation of this method is that the variables that can be used are limited (only two), the use of 3 variables will be very difficult to do.

Keywords: Linear Programming, Graphical Methods, Assumptions, Linear Programming Functions

Abstrak

Program linear merupakan bagian dari Operation Research yang mempelajari masalah optimum. Prinsip pada program linear diterapkan dalam masalah nyata diantaranya dalam bidang ekonomi, kesehatan, pendidikan, perdagangan, transportasi, industri, sosial, dan lain-lain. masalah program linear adalah masalah yang berkaitan dengan upaya menemukan nilai optimal (nilai maksimum atau minimum) dari fungsi tujuan (yang merupakan fungsi linear dalam bentuk $Z=c_1x_1+c_2x_2+\dots+c_nx_n$ dengan variabel keputusan x_1, x_2, \dots, x_n tergantung pada kendala/pembatas masalah yang dinyatakan dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linear. Kendala/pembatas masalah disebut sebagai fungsi kendala/pembatas (constraints function), Variabel keputusan pada masalah program linear harus bernilai non negative $x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$. Himpunan titik-titik yang memenuhi fungsi kendala dan persyaratan variabel keputusan (nonnegatif) disebut sebagai daerah penyelesaian fisibel (feasible region). Sebarang titik pada daerah penyelesaian fisibel yang menghasilkan nilai optimum (maksimum atau minimum) fungsi tujuan disebut sebagai penyelesaian optimum. Metode grafik adalah satu cara yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimalisasi dalam programasi linier. Keterbatasan metode ini adalah variabel yang bisa digunakan terbatas (hanya dua), penggunaan 3 variabel akan sangat sulit dilakukan.

Kata Kunci: Program Linear, Metode Grafik, Asumsi-Asumsi, Fungsi Program Linear

Copyright (c) 2024 Julianis

✉ Corresponding author: Julianis

Email Address: julibkn886@gmail.com (Desa Ganting Damai, Kec. Salo, Kab. Kampar, Prov. Riau)

Received 23 October 2024, Accepted 29 October 2024, Published 04 November 2024

PENDAHULUAN

Program linier secara umum adalah salah satu teknik menyelesaikan riset operasi, dalam hal ini adalah khusus menyelesaikan masalah-masalah optimasi (memaksimalkan atau meminimumkan) tetapi hanya terbatas pada masalah- masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linear. Secara khusus, persoalan program linear merupakan suatu persoalan untuk menentukan besarnya masing- masing nilai variabel sehingga nilai fungsi tujuan atau objektif yang linear menjadi optimum

(memaksimalkan atau meminimumkan) dengan memperhatikan adanya kendala yang ada, yaitu kendala yang harus dinyatakan dalam bentuk ketidaksamaan yang linear. Banyak sekali keputusan utama dihadapi oleh seorang manajer perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan dengan batasan situasi lingkungan operasi. Pembatasan tersebut meliputi sumber daya misalnya waktu, tenaga kerja, energi, bahan baku, atau uang. Secara umum, tujuan umum perusahaan yang paling sering terjadi adalah sedapat mungkin memaksimalkan laba (Pide & Makassar, 2022).

Linear programming adalah suatu teknis matematika yang dirancang untuk membantu manajer dalam merencanakan dan membuat keputusan dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan perusahaan. Tujuan perusahaan pada umumnya adalah memaksimalkan keuntungan, namun karena terbatasnya sumber daya, maka dapat juga perusahaan meminimalkan biaya (Pide & Makassar, 2022).

Pada program linear terdapat beberapa asumsi-asumsi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Parameter pada program linear yaitu data-data yang terdiri dari koefisien- koefisien fungsi tujuan, konstanta-konstanta dan koefisien ruas kanan (Right-Hand-Side) yang telah diketahui secara pasti. Karena parameter tersebut telah diketahui secara pasti, maka asumsi dalam permasalahan program linear tersebut merupakan asumsi kepastian.

Namun, dalam kehidupan nyata asumsi-asumsi ini jarang dipenuhi dan sering terjadi ketidakpastian. Ketidakpastian ini bersifat deterministik. Sebagai contoh ketidakpastian dalam penyediaan bahan baku, misalnya suatu toko roti memproduksi jenis roti dengan beberapa bahan baku tertentu. Persediaan bahan baku tidak selalu sama dari waktu ke waktu, bisa saja lebih sedikit atau lebih banyak dari biasanya karena dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu (Ratih Wahyu Hidayah & Dwi Juniati, 2019).

Metode grafik dapat digunakan untuk pemecahan masalah pemrograman linier yang hanya memiliki dua atau tiga variabel. Grafik disusun dari persamaan yang telah diformulasikan sedemikian sehingga akan didapatkan titik-titik sebagai solusi, yang merupakan hasil dari perpotongan garis. Apabila dalam suatu pemrograman linear terdapat lebih dari 2 variabel, yaitu misalnya tiga variabel X_1 , X_2 dan X_3 , maka metode grafik ini tidak dapat digunakan (Asmara et al., 2018).

METODE

Dalam penelitian skripsi ini, metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kepustakaan (library research), yang merupakan rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data melalui sumber-sumber pustaka. Menurut Abdul Rahman Sholeh, penelitian kepustakaan adalah metode yang menggunakan fasilitas perpustakaan seperti buku, majalah, dokumen, dan catatan sejarah untuk memperoleh data informasi yang terkait dengan objek penelitian. Metode ini melibatkan eksplorasi dan analisis terhadap literatur yang relevan untuk menggali pemahaman yang mendalam tentang topik penelitian. Secara umum tulisan ini memuat latar belakang penulisan. Terdapat gambaran umum dari latar belakang tentang permasalahan yang dibahas. Kemudian disajikan teori-

teori yang membantu penulisan dalam menyelesaikan masalah yang dipaparkan sebelumnya, sehingga pada pembahasan selanjutnya merupakan pembahasan keseluruhan tulisan ini yang memberikan penjelasan tentang program linear menggunakan metode grafik. Semua penulisan sudah didasari pada artikel maupun jurnal yang berkaitan dengan materi penulisan.

HASIL DAN DISKUSI

Program Linear

Program linear merupakan bagian dari Operation Research yang mempelajari masalah optimum. Prinsip pada program linear diterapkan dalam masalah nyata diantaranya dalam bidang ekonomi, kesehatan, pendidikan, perdagangan, transportasi, industri, sosial, dan lain-lain. Menurut Winston (1993), masalah program linear adalah masalah optimasi dalam hal sebagai berikut:

1. Usaha untuk memaksimalkan (atau meminimalkan) fungsi linear dari sejumlah variabel keputusan. Fungsi yang dimaksimalkan atau diminimalkan disebut fungsi tujuan/fungsi objektif.
2. Nilai variabel keputusan harus memenuhi sejumlah pembatas/kendala. Setiap pembatas/kendala harus dalam bentuk persamaan linear atau pertidaksamaan linear.
3. Nilai pada setiap variabel dibatasi. Untuk setiap variabel x , tanda I batasnya nonnegatif atau x boleh tidak dibatasi tandanya.

Selain itu, menurut Barnett (1993), masalah program linear adalah masalah yang berkaitan dengan upaya menemukan nilai optimal (nilai maksimum atau minimum) dari fungsi tujuan (yang merupakan fungsi linear dalam bentuk $Z=c_1x_1+c_2x_2+\dots+c_nx_n$ dengan variabel keputusan x_1, x_2, \dots, x_n tergantung pada kendala/pembatas masalah yang dinyatakan dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linear. Kendala/pembatas masalah disebut sebagai fungsi kendala/pembatas (constraints function), Variabel keputusan pada masalah program linear harus bernilai non negative $x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$. Himpunan titik-titik yang memenuhi fungsi kendala dan persyaratan variabel keputusan (nonnegatif) disebut sebagai daerah penyelesaian fisibel (feasible region). Sebarang titik pada daerah penyelesaian fisibel yang menghasilkan nilai optimum (maksimum atau minimum) fungsi tujuan disebut sebagai penyelesaian optimum.

Metode Grafik

Untuk menyelesaikan masalah program linear yang melibatkan 2 variabel dan 2 atau lebih pertidaksamaan maka digunakan metode grafik. Metode grafik ini dibedakan 2 yaitu metode titik ekstrim (titik pojok) dan metode garis selidik. Sebelum membahas kedua metode tersebut, alangkah baiknya kita kenali istilah-istilah dan teorema-teorema berikut ini.

Teorema 3.1 Teorema Fundamental Program Linear

1. *Jika nilai optimal fungsi tujuan masalah program linear ada maka nilai tersebut dihasilkan oleh satu atau lebih titik pojok pada daerah penyelesaian fisibel.*
2. *Jika masalah program linear mempunyai penyelesaian tidak tunggal, sedikitnya satu dari penyelesaiannya berada pada titik pojok daerah penyelesaian fisibel.*

Teorema 3.2 Teorema Eksistensi Penyelesaian Masalah Program Linear

1. Jika daerah penyelesaian fisibel masalah program linear tertutup maka nilai maksimum dan nilai minimum fungsi tujuan ada.
2. Jika daerah penyelesaian fisibel masalah program linear tidak tertutup dan koefisien fungsi tujuan bernilai positif maka nilai minimum fungsi tujuan ada tetapi nilai maksimumnya tidak ada.
3. Jika daerah penyelesaian fisibel masalah program linear kosong (artinya tidak ada titik yang memenuhi semua fungsi kendala) maka nilai maksimum dan nilai minimum fungsi tujuan tidak ada (Kompetensi, n.d.)

Menurut Dantzig dan Thapa (1997), daerah penyelesaian fisibel (the feasible region) atau disingkat DPF adalah himpunan titik-titik yang memenuhi semua fungsi kendala. Sedangkan Winston (1993) menyatakan daerah penyelesaian fisibel suatu program linear adalah himpunan semua titik yang memenuhi semua pembatas dan semua tanda batas program linear. Untuk masalah maksimum, penyelesaian optimalnya merupakan titik pada daerah penyelesaian fisibel yang menyebabkan nilai fungsi tujuan terbesar. Demikian pula untuk masalah minimum, penyelesaian optimalnya adalah titik pada daerah penyelesaian fisibel yang menyebabkan nilai fungsi tujuan terkecil. Sebelum berbicara tentang titik ekstrim, mari kita definisikan terlebih dahulu himpunan konveks.

Definisi 3.1 Himpunan Konveks

“S merupakan himpunan titik-titik. S disebut himpunan konveks jika ruas garis yang menghubungkan sebarang titik di S berada di dalam S”

Definisi 3.2 Definisi titik ekstrim

“Pada sebarang himpunan konveks S, titik P di S disebut sebagai titik ekstrim jika setiap ruas garis yang berada di dalam S dan memuat titik P maka P merupakan titik akhir (ujung) dari ruas garis tersebut”.

Metode grafik adalah satu cara yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimalisasi dalam programasi linier. Keterbatasan metode ini adalah variabel yang bisa digunakan terbatas (hanya dua), penggunaan 3 variabel akan sangat sulit dilakukan (Sarjana, n.d.).

Dua macam fungsi program linear:

1. Fungsi Tujuan

Fungsi Tujuan merupakan fungsi yang menggambarkan tujuan di dalam permasalahan PL yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumberdaya-sumberdaya, untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal.

2. Fungsi Batasan

Fungsi Batasan merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan (Pide, 2022).

Program Linear Menggunakan Metode Grafik

Berikut ini langkah-langkah penggunaan metode grafik dalam menyelesaikan permasalahan program linier:

1. Tentukan fungsi tujuan dari permasalahan program linier kemudian ubahlah fungsi tujuan tersebut kedalam model matematika.
2. Tentukan batasan-batasan yang ada dalam permasalahan tersebut, kemudian ubahlah batasan-batasan itu kedalam model matematika
3. Gambarkan fungsi batasan dalam satu sistem koordinat
4. Carilah titik yang menyebabkan fungsi tujuan optimal. Ada dua cara untuk mencari titik yang menyebabkan fungsi tujuan optimal, yaitu:
 - a. Menggambar Garis Fungsi Tujuan
 - b. Membandingkan Nilai Fungsi Tujuan Pada Tiap Titik Ekstrim (Linier, n.d.)

KESIMPULAN

Dalam penyelesaian program linear menggunakan metode grafik dapat disimpulkan bahwa, Pertama, jika daerah penyelesaian feasible masalah program linear tertutup maka nilai maksimum dan nilai minimum fungsi tujuan ada. Kedua, jika daerah penyelesaian feasible masalah program linear tidak tertutup dan koefisien fungsi tujuan bernilai positif maka nilai minimum fungsi tujuan ada tetapi nilai maksimumnya tidak ada. Ketiga, Jika daerah penyelesaian feasible masalah program linear kosong (artinya tidak ada titik yang memenuhi semua fungsi kendala) maka nilai maksimum dan nilai minimum fungsi tujuan tidak ada

REFERENSI

- Asmara, T., Rahmawati, M., Aprilla, M., Harahap, E., & Darmawan, D. (2018). Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik Dan Simpleks. *Teknologi Pembelajaran*, 3(1), 508–511.
- Kompetensi, A. (n.d.). *Pembelajaran 2 . Aljabar dan Program Linear*. 75–122.
- Linier, A. M. P. (n.d.). *BAB I PROGRAM LINIER DAN*. 1–16.
- Pide, A. (2022). *Program linier menggunakan metode grafik*. December.
- Pide, A., & Makassar, U. M. (2022). *MAKALAH ZULKIFLI NIM: PROGRAM PASCASARJANA PROGRAM*. December.
- Ratih Wahyu Hidayah, & Dwi Juniati. (2019). Program Linear Fuzzy. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 7(2301–9115), 163–170.
- Sarjana, S. (n.d.). *Program linier dengan metode grafik*.