

# Penerapan Program Linear dalam Memaksimalkan Laba Pedagang Jus Buah

Implementation of Linear Programming in Maximizing Profits of Fruit Juice Trader

Adelia Puja<sup>1</sup>, Ahmad Fu'adin<sup>2</sup>, Aliyah Azahara<sup>3</sup>, Ihsan Hari<sup>4</sup>,  
Mohammad Hafizh<sup>5</sup>, Resyqa Salsa<sup>6</sup>

<sup>1,3,4,5,6</sup>Program Studi Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Umum, FPIPS, Universitas Pendidikan Indonesia

adeliapjph@upi.edu, ahmadfuadin@upi.edu, aliyahazahara@upi.edu, ihsan37@upi.edu,  
hafizh.efridas104@upi.edu, resyqasalsa@upi.edu

**Abstrak.** Program linear adalah salah satu cabang ilmu Matematika yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari karena memiliki banyak kegunaan. Program linear dapat membantu dalam menyelesaikan masalah sehari-hari, mulai dari yang dasar hingga kompleks. Seperti halnya dalam berdagang, para pedagang masih memproduksi jus sesuai dengan rata-rata pesanan konsumen tiap hari. Padahal, penggunaan modal dan bahan dasar yang tepat sasaran akan membuat usaha mereka menjadi lebih berkembang. Artikel ini bertujuan untuk mengaplikasikan penggunaan program linear dalam menentukan perolehan keuntungan maksimal yang bisa didapat para pedagang jus buah. Dalam hal ini para pedagang jus buah bisa menggunakan program linear melalui cara penyelesaian metode grafik sebagai salah satu alternatif solusi dalam menentukan perolehan keuntungan maksimal yang bisa didapat. Adapun salah satu aplikasi yang dapat membantu dalam menghitung keuntungan maksimal melalui cara metode grafik adalah GeoGebra. Oleh karena itu, aplikasi GeoGebra dapat digunakan oleh para pedagang jus buah sebagai salah satu alat bantu untuk menghitung perolehan keuntungan yang maksimal.

*Kata kunci:* matematika, program linear, pedagang jus buah, keuntungan maksimal, geogebra.

**Abstract.** Linear programming is one of the branches of Mathematics that can be applied in everyday life because it has many uses. Linear programs can help in solving everyday problems, from the basic to the complex. As is the case in trading, traders still produce juice according to the average consumer order every day. Whereas, the use of capital and basic materials that are right on target will make their business more developed. This article aims to apply the use of linear programs in determining the maximum profit that can be obtained by fruit juice traders. In this case, fruit juice traders can use linear programs through solving the graph method as an alternative solution to determine the maximum profit that can be obtained. One of the applications that can help in calculating the maximum profit through the graph method is GeoGebra. Therefore, the GeoGebra application can be used by fruit juice traders as a tool to calculate the maximum profit.

*Keywords:* mathematics, linear programming, fruit juice trader, maximum profit, geogebra.

## 1. Pendahuluan

Indonesia memiliki beragam sumber daya alam. Selain itu, Indonesia juga memiliki jumlah penduduk yang banyak. Letaknya yang berada di garis khatulistiwa menjadikan wilayah Indonesia memiliki kelebihan dalam sektor agraris. Salah satu bahan baku yang banyak diproduksi adalah buah-buahan. Buah merupakan sumber berbagai vitamin, mineral dan serat pangan [1]. Adanya hal tersebut mengakibatkan munculnya beragam ide usaha berbahan dasar buah-buahan, salah satunya berdagang jus buah. Jus buah atau sari buah (berasal dari bahasa Inggris *juice*, lebih spesifiknya *fruit juice*) merupakan cairan yang terdapat secara alami di dalam buah-buahan [2]. Minuman jus atau sari buah merupakan produk olahan buah yang dibuat dengan satu atau dua jenis buah. Para pedagang menjual beberapa jenis jus, diantaranya jus mangga, jus apel, jus alpukat, jus stroberi, jus durian, jus sirsak, jus buah naga, jus pepaya, jus jambu, dan sebagainya. Pada artikel ini, peneliti mengambil dua jenis jus yang akan dibahas, yaitu jus stroberi dan jus apel.

Namun, kebanyakan pedagang jus buah masih kebingungan dalam menentukan keuntungan maksimal, berhubung persediaan bahan dasar produksi dan modalnya terbatas serta belum tahu cara

memaksimalkannya. Para pedagang masih memproduksi jus sesuai dengan rata-rata pesanan konsumen tiap hari, sehingga akan berdampak pada penggunaan bahan dasar dan modal secara inefisien. Padahal, penggunaan modal yang tepat sasaran akan membuat usaha mereka menjadi lebih berkembang. Dengan adanya permasalahan tersebut, kami dapat menganalisis perencanaan produksi setiap jenis jus buah, dalam hal ini analisisnya berbentuk jumlah bahan baku jus yang tersedia, modal untuk jus yang ada, jumlah jus yang diharapkan terjual, dan keuntungan yang diperoleh dari satu botol jus untuk membantu para pedagang dalam menentukan keuntungan maksimal agar menggunakan bahan produksi dan modal secara efektif.

Hal ini menimbulkan kesenjangan antara penerapan program linear yang seharusnya dan apa yang terjadi di lapangan. Oleh sebab itu, peneliti mengangkat peristiwa tersebut sebagai masalah penelitian. Masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana memanfaatkan program linear agar dapat menjadi alat bantu dalam memaksimalkan keuntungan pedagang jus buah, dimana ilmu ini membahas masalah yang berkaitan dengan optimasi, yaitu tujuan maksimal yang akan dicapai sesuai dengan tingkat pencapaian yang dibatasi oleh ketersediaan bahan baku dan modal [3].

Oleh karena itu, untuk memaksimalkan produksi dari penjualan jus ini, ilmu program linear digunakan, dimana ilmu ini membahas tentang metode penentuan nilai optimum dari suatu persoalan linear [4]. Program linear memiliki batasan, kendala, dan persyaratan persoalan linear yang berupa sistem pertidaksamaan. Penyelesaian pada program linear dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti metode simpleks, karmarkar, grafik, dan lain-lain [5].

Metode grafik adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linear khusus (hanya memiliki dua variabel) dan penyelesaiannya dilakukan dengan cara menggambarkan grafik fungsi dari fungsi kendala maupun fungsi tujuannya [6]. Metode simpleks adalah prosedur algoritma yang berfungsi menyimpan dan menghitung banyak bilangan atau angka pada perulangan saat ini dan mengambil keputusan pada perulangan berikutnya. Metode simpleks juga merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear dengan banyak pertidaksamaan dan banyak variabel [7]. Namun, pada masalah ini peneliti memilih metode grafik sebagai metode untuk menyelesaikan permasalahan optimasi laba pedagang jus buah. Dalam metode ini perlu digambarkan fungsi-fungsinya, yaitu fungsi kendala dan fungsi tujuan. Fungsi-fungsi ini dapat berupa persamaan dan pertidaksamaan [6].

Secara umum, program linear memiliki dua macam fungsi, yaitu fungsi kendala (dikenal juga sebagai fungsi pembatas) dan fungsi tujuan. Fungsi kendala merupakan model Matematika yang berisi kendala-kendala atau keterbatasan yang dihadapi [8]. Variabel yang digunakan untuk batasan fungsi kendala didapat dari data yang dikumpulkan peneliti melalui wawancara secara langsung kepada pedagang [9]. Variabel tersebut selanjutnya dilakukan pemisalan sehingga membentuk suatu persamaan yang mana persamaan ini nantinya akan diolah menggunakan program linear [10]. Fungsi tujuan menggambarkan tujuan yang hendak dicapai yang dinyatakan dalam model Matematika linear, lalu kendala yang ada akan diminimumkan dan tujuan (keuntungan) akan dimaksimumkan [6]. Variabel yang termasuk pada fungsi kendala yaitu persediaan bahan serta kebutuhan produksi jus sedangkan yang termasuk dalam fungsi tujuan adalah pemaksimalan pendapatan.

Penyelesaian metode grafik dapat dibantu dengan menggunakan Geogebra. GeoGebra merupakan singkatan dari *geometry* dan *algebra*, yang mana aplikasi ini tidak hanya mendukung dua topik tersebut, namun juga mendukung banyak topik diluar keduanya [11]. GeoGebra dapat digunakan dalam pembelajaran Matematika yang menggabungkan materi geometri, aljabar dan kalkulus [4]. Aplikasi ini cukup lengkap, bervariasi, dan dapat digunakan secara umum sebagai alat bantu dalam menghitung keuntungan maksimum [12]. Dengan adanya Geogebra, para pedagang jus buah dapat menentukan keuntungan maksimal melalui grafik yang ada. Dari penjelasan sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa GeoGebra adalah kalkulator grafik yang bisa diakses secara daring, dimana aplikasi ini dapat menampilkan grafik dua dimensi seperti grafik fungsi sederhana, persamaan dan pertidaksamaan kuadrat, serta grafik trigonometri dan polygonal [13]. Dengan demikian, melalui analisis metode grafik ini, jus dapat diproduksi menggunakan bahan secara efektif dan efisien, serta peningkatan pendapatan bertambah [3].

Berdasarkan pada penjelasan yang telah diuraikan, peneliti mengangkat judul "Penerapan Program Linear dalam Memaksimalkan Laba Pedagang Jus Buah". Melalui penelitian ini diharapkan para pedagang jus buah dapat lebih mengetahui dan memahami dalam penentuan memaksimalkan keuntungan berdagang jus buah.

## 2. Metode

Peneliti menggunakan wawancara sebagai instrumen penelitian untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam (*in-depth-interview*). Wawancara dilaksanakan mulai tanggal 20 hingga 30 Oktober 2022 di lokasi rumah produksi jus buah Ibu VY. Metode pengolahan data agar bisa dimanfaatkan untuk memaksimalkan keuntungan pedagang jus buah yaitu menggunakan program linear metode grafik dengan bantuan aplikasi GeoGebra.

Analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Susun model Matematika dari permasalahan pemaksimalan keuntungan pedagang jus buah. Pemodelan ini merupakan penerjemahan dari kendala-kendala dalam sebuah kejadian ke dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear.
- 2) Susun gambar daerah hasil penyelesaian menggunakan aplikasi GeoGebra sekaligus tentukan semua titik pojoknya.
- 3) Tentukan fungsi objektif dari keuntungan yang diharapkan.
- 4) Hitung keuntungan terbesar yang diharapkan dan buat kesimpulan atau interpretasinya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil wawancara dengan penjual jus buah, yaitu Ibu VY, peneliti mendapatkan beberapa informasi sebagai berikut:

- Dalam memproduksi 1 botol jus stroberi berukuran 250 ml, dibutuhkan 150 ml air mineral, 30 g gula pasir, dan 100 g buah stroberi.
- Dalam memproduksi 1 botol jus apel berukuran 250 ml, dibutuhkan 1 sendok makan susu kental manis (sekitar 14,8 ml), 200 ml air mineral, dan 100 g buah apel.
- Bahan dasar jus buah yang disiapkan setiap hari adalah 1,5 liter susu kental manis, 26 liter air mineral, dan 2 kg gula pasir.
- Modal yang dikeluarkan untuk membeli buah apel dan stroberi adalah Rp600.000,00.
- Harga beli buah apel dan stroberi di pasar langganan, masing-masing adalah Rp40.000,00/kg dan Rp35.000,00/kg.
- Keuntungan yang diperoleh dari 1 botol jus stroberi dan 1 botol jus apel masing-masing adalah Rp2.000,00 dan Rp1.500,00.
- Jumlah botol jus buah yang diharapkan terjual adalah 110 buah.
- Jumlah jus buah yang biasa diproduksi sebanyak 64 botol jus apel dan 44 botol jus stroberi.
- Ibu VY menargetkan keuntungan penjualan jus buah minimal Rp20.000,00.

Melalui metode grafik, maka langkah analisis data adalah sebagai berikut:

- 1) Susun model Matematika dari permasalahan tersebut.

Harga 1 kg buah apel Rp40.000,00 maka harga 100 g buah apel adalah Rp4.000,00. Begitu pun dengan buah stroberi yang terjual adalah  $x$  dan banyak botol jus buah apel yang terjual adalah  $y$ . Maka, pemodelan matematika yang sesuai dengan informasi di atas menjadi pertidaksamaan berikut :

$$14,8y \leq 1500$$

$$x + y \leq 110$$

$$150x + 200y \leq 26000$$

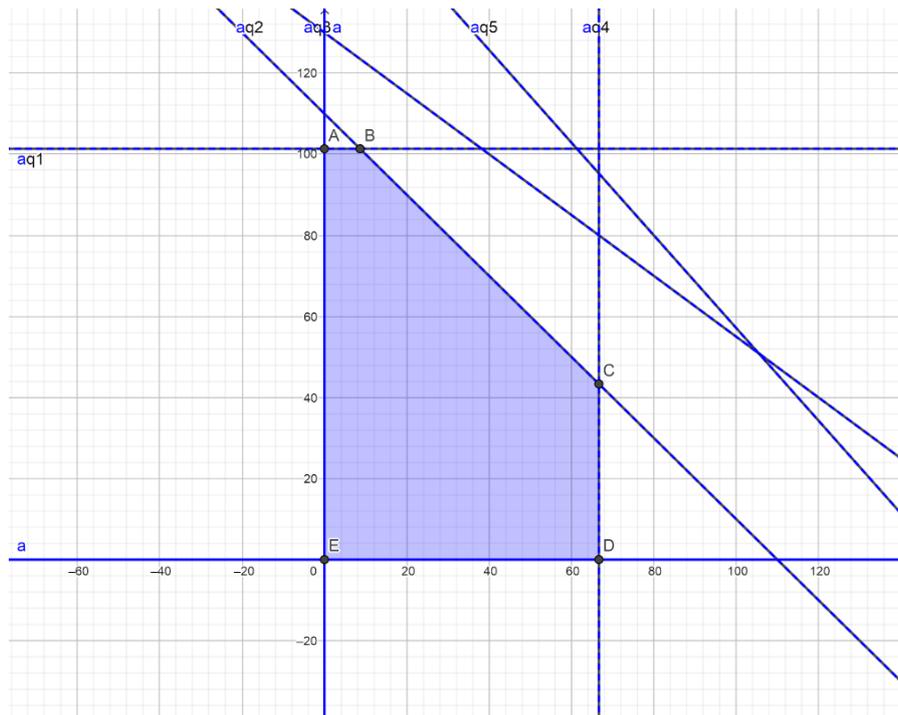
$$30x \leq 2000$$

$$4000x + 3500y \leq 600000$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

- 2) Susun gambar daerah hasil penyelesaian menggunakan aplikasi GeoGebra sekaligus tentukan semua titik pojoknya. Daerah Hasil penyelesaian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Daerah hasil penyelesaian disusun menggunakan aplikasi GeoGebra

Berdasarkan pada Gambar 1, terdapat lima titik pojok. Kelima titik pojok tersebut adalah titik A(0,101.35), B(8.65, 101.35), C(66.67, 43.33), D(66.67, 0), dan E(0,0).

3) Tentukan fungsi objektif dari keuntungan yang diharapkan. Fungsi objektifnya adalah  $f(x,y) = 2000x + 1500y$ .

4) Hitung keuntungan terbesar yang diharapkan dan buat kesimpulan atau interpretasinya. Hasil perhitungan keuntungan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai dari titik pojok dan fungsi objektif.

| Titik Pojok     | Fungsi Objektif   |
|-----------------|---|
| A(0, 101.35)    | $f(0, 101.35) = 2000(0) + 1500(101.35) = 152027.03$       |
| B(8.65, 101.35) | $f(8.65, 101.35) = 2000(8.65) + 1500(101.35) = 169324.32$ |
| C(66.67, 43.33) | $f(66.67, 43.33) = 2000(66.67) + 1500(43.33) = 198333.33$ |
| D(66.67, 0)     | $f(66.67, 0) = 2000(66.67) + 1500(0) = 133333.33$         |
| E(0,0)          | $f(0,0) = 2000(0) + 1500(0) = 0$                          |

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa keuntungan yang biasa diperoleh sebesar  $f(64,44) = 2000(64) + 1500(44) = 194000$  sedangkan pada Tabel 1, keuntungan terbesar yang bisa diperoleh Ibu VY sebesar Rp198.333,33 jika mengambil titik pojok C(66.67, 43.33). Tetapi, tidak mungkin nilai  $x$  dan  $y$  berupa bilangan desimal, maka keuntungan maksimal yang logis adalah nilai  $x$  dan  $y$  berturut-turut 67 dan 43, yang mana nilai fungsi objektifnya adalah  $f(67,43) = 2000(67) + 1500(43) = 198500$ .

Terdapat perbedaan jumlah produksi jus stroberi dan jus apel yang tidak dianalisis dengan yang terlebih dahulu dianalisis datanya menggunakan program linear metode grafik. Hal ini mengakibatkan adanya perbedaan keuntungan yang bisa didapat, dengan selisih keuntungannya sebesar Rp4.500. Terjadi perbedaan jumlah keuntungan ini merupakan pengaruh dari analisis data yang dilakukan sebelum proses produksi terjadi, yang mana analisis datanya menggunakan salah satu cabang ilmu Matematika yaitu program linear dengan metode grafik.

Jadi, melalui program linear, Ibu VY dapat menentukan keuntungan maksimal dari dua jenis jus yang beliau jual yaitu dengan cara memproduksi 67 botol jus stroberi dan 43 botol jus apel agar didapatkan keuntungan terbesar sebesar Rp198.500,00. Maka dari itu, laba yang awalnya sebesar Rp194.000 bertambah Rp4.500, menjadi Rp198.500.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis di atas, peneliti menarik kesimpulan bahwa:

1. Dari bahan-bahan pembuat jus buah, yaitu 1,5 liter susu kental manis, 26 liter air putih, 2 kg gula pasir, dan modal yang dikeluarkan, yaitu sebesar Rp600.000,00, sebaiknya Ibu VY memproduksi 67 jus buah stroberi dan 43 jus buah apel untuk mendapatkan laba maksimum sebesar Rp198.500,00.
2. Dengan adanya program linear dengan metode grafik, Ibu VY dapat menentukan laba maksimum dari dua jenis jus yang beliau jual, yaitu jus stroberi dan jus apel. Maka dari itu, laba yang awalnya sebesar Rp194.000 bertambah Rp4.500, menjadi Rp198.500.
3. Penambahan laba penjualan jus buah tidak sepadan dibandingkan kesulitan penggunaan program linear. Hal ini disebabkan karena keuntungan yang didapatkan peneliti (sebesar Rp4.500,00) tidak memenuhi keuntungan yang Ibu VY harapkan (sebesar minimal Rp20.000,00).

Sebagai saran bagi peneliti yang tertarik dalam pengembangan penelitian untuk menambah fungsi restriksi yang nyata sehingga kuantitas produksi dapat meningkat dan laba penjualan lebih optimal. Selain itu, dapat digunakan analisis sensitivitas yang mendukung inovasi sebagai kontribusi terhadap pedagang dan pengembangan pengetahuan. Dalam hal ini, perlu diperhatikan bahwa analisis sensitivitas lebih menguntungkan dibandingkan analisis program linear standar karena kondisi pasar yang berubah dengan cepat.

#### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak dapat terlaksana tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu VY yang telah bersedia menjadi narasumber penelitian, serta kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan penelitian ini.

#### Referensi

- [1] Raydina GT, Rosmilawati, dan supartiningsih S, "Analisis Permintaan Jus Buah di Kota Mataram (Kasus Pada Pedagang Kaki Lima)", *Laporan Tesis*, Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, 2016.
- [2] Badan Pusat Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, "Pengertian Jus," *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, 22 November 2022. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/jus> (diakses 22 November 2022).
- [3] Y. Ba'ru dan BV Remme, "Penerapan Metode Grafik dalam Merencanakan Produksi Kue Ibu Patrisia di Rantelemo," *jurnal KIP*, vol. 8, no. 1, hlm. 21–25, 2019.
- [4] M. Rahmawati dan E. Harahap, "Analisis Keuntungan Usaha Kos-Kosan Menggunakan Program Linear dengan Aplikasi Geogebra," *Jurnal Matematika*, vol. 20, no. 1, hlm. 59-66, 2021.
- [5] T. Febrianti dan E. Harahap, "Penggunaan Aplikasi MATLAB Dalam Pembelajaran Program," *Jurnal Matematika*, vol. 20, no. 1, hlm. 1-8, 2021.
- [6] T. Asmara, M. Rahmawati, M. Aprilla, E. Harahap, dan D. Darmawan, "Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik dan Simpleks," *Jurnal Teknologi Pembelajaran* vol.3, no.1, pp. 506-514, 2018.
- [7] T. Sriwidadi dan E. Agustina, "Analisis Optimalisasi Produksi Dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks," *Binus Business Review*, vol. 4, no. 2, 2013.
- [8] M. Basuki, I. Pratiwi, dan S. Aprilyanti, "Optimasi Keuntungan Produksi Kemplang Panggang Menggunakan Linear Programming Melalui Metode Simpleks," *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 2018.
- [9] G. Nitiasya dan E. Harahap, "Optimasi Laba Produksi Olahan Singkong Menggunakan Program Linier," *Jurnal Matematika*, vol. 20, no. 2, hlm. 61-68, 2021.

- [10] A. I. Refhiansyah, "Optimasi Keuntungan Pembuatan Sepatu PDH Cibaduyut Menggunakan Program Linier," *Jurnal Matematika*, vol. 19, no. 2, hlm. 7–12, 2020.
- [11] Sinaga S, "Analisa Perbandingan Pembelajaran Matematika Metode Klasikal Dengan Alat Bantu Geogebra," *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, vol. 04, no. 01, hlm. 25–32, 2018.
- [12] C. Nuritha dan A. Tsurayya, "Pengembangan Video Pembelajaran Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa," *jurnal cendekia*, vol. 05, no. 01, hlm. 48–64, 2021.
- [13] R. Melista, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Aplikasi Desmos pada Materi Program Linear," *jurnal cendekia*, vol. 06, no. 02, hlm. 1857–1868, 2022.