

Optimasi Produksi menggunakan Penerapan Metode Linear Programming Grafik pada Studi Kasus UMKM Shine Coffee menggunakan aplikasi POM QM.

Ananda Fajar Saputra¹, Muhammad Fikri Ihsanudin², Rajwa Nuwayyar Saif Lawahidz³, Rudi Susanto⁴

^{1,2,3} Prodi Sistem informasi Fakultas ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa

⁴Fakultas ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa

Alamat Jl. Bhayangkara No. 55 Tipes Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia., Kota Surakarta,
Kode Pos 57154

E-mail: 230101004@mhs.udb.ac.id

Abstrak

UMKM Shine Coffee merupakan usaha mikro yang berfokus pada jasa roasting kopi dan penjualan kopi setengah jadi. Dengan produk utama seperti Robusta Temanggung dan Arabika Gayo Wine Anaerob, UMKM ini menghadapi tantangan dalam menentukan jumlah produksi optimal untuk memaksimalkan keuntungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan melalui penerapan metode Linear Programming Grafik dengan pemanfaatan sumber daya yang efisien. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, dengan data primer berupa wawancara dan observasi terkait kebutuhan bahan baku, stok, dan biaya produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi optimal terdiri dari 100 kg Robusta Temanggung dan 40 kg Arabika Gayo Wine Anaerob, menghasilkan keuntungan bersih maksimal sebesar Rp637.000 per minggu. Kesimpulannya, metode ini mampu meningkatkan efisiensi dalam perencanaan produksi, dan direkomendasikan untuk terus digunakan oleh UMKM Shine Coffee.

Kata Kunci: optimasi produksi, keuntungan, linear programming, UMKM, Grafik

Abstract

UMKM Shine Coffee is a micro business that focuses on coffee roasting services and selling semi-finished coffee. With main products such as Robusta Temanggung and Anaerobic Arabica Gayo Wine, this MSME faces the challenge of determining the optimal production amount to maximize profits. This research aims to optimize profits through the application of the graphic Linear Programming method with efficient resource utilization. The research method used is quantitative, with primary data in the form of interviews and observations regarding raw material needs, stock and production costs. The research results show that optimal production consists of 100 kg of Temanggung Robusta and 40 kg of Anaerobic Arabica Gayo Wine, resulting in a maximum net profit of IDR 637.000 per week. In conclusion, this method is able to increase efficiency in production planning, and is recommended for continued use by Shine Coffee MSMEs.

Keywords: production optimization, profit, linear programming, MSMEs, graphic

1. Pendahuluan

Setiap pelaku usaha memiliki tujuan utama untuk memperoleh keuntungan (laba) yang maksimal (Kristanti, 2021). Perekonomian nasional Indonesia masih diperlukan bermunculan parawirausahawan untuk dapat memproduksi berbagai jenis usaha untuk meningkatkan perekonomian bangsa umumnya, salah satunya adalah melalui usaha mikro kecil menengah (Artodelia, 2022). Seiring dengan berkembangnya bisnis yang

disertai persaingan yang begitu banyak turut mempengaruhi usaha produksi berskala kecil. Banyak usaha produksi berskala kecil yang setiap harinya harus berjuang supaya usaha yang dibangun tetap berlangsung dan menghasilkan keuntungan (Dini Anggun Sari, 2020). Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan yang menunjang kelancaran operasional usaha (Paillin, 2020). UMKM *Shine Coffee*, berlokasi di Jl. Pepaya, RT.02/RW.02, Jahidan, Ngadirejo, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, memproduksi kopi Robusta Temanggung dan Arabika Gayo Wine Anaerob. Berdasarkan survei penjualan, kontribusi pendapatan dari Robusta Temanggung mencapai 65%, sedangkan Arabika Gayo Wine mencapai 35%. Namun, perencanaan saat ini sering menyebabkan surplus produksi hingga 15% pada Robusta Temanggung.

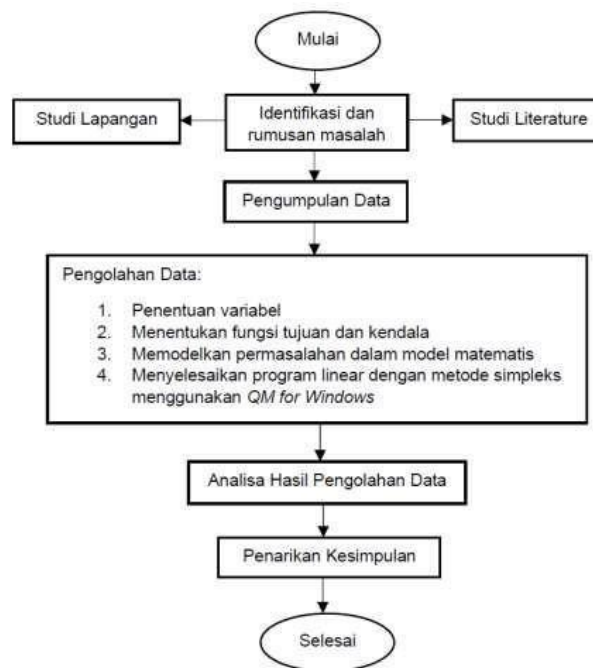
Oleh karena itu, di perlukan teknik atau suatu metode dalam memperkirakan kombinasi yang tepat dari produk yang dibuat serta kombinasi dari produk yang dihasilkan Suryanto(2019). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode linear merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya Nursanti(2015). Permasalahan utama yang dihadapi UMKM *Shine Coffee* adalah bagaimana menentukan jumlah produksi optimal agar keuntungan maksimal dapat dicapai dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia secara efisien. Hingga saat ini, perencanaan produksi dilakukan hanya berdasarkan perkiraan tanpa acuan yang jelas, yang sering kali mengakibatkan ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan permintaan. Kondisi ini menyebabkan proses produksi menjadi tidak efisien dan keuntungan yang diperoleh tidak maksimal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan metode optimasi produksi. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Linear Programming. Linear Programming merupakan pendekatan matematis untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya guna mencapai nilai maksimum atau minimum sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Metode ini relevan untuk diterapkan pada UMKM *Shine Coffee*, guna membantu menentukan jumlah produksi yang optimal dan meningkatkan efisiensi operasional usaha.

2. Metodologi

2.1 Diagram Alir Penelitian

Adapun alur penelitian yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Proses penelitian dimulai dengan tahap awal, yaitu melakukan studi lapangan dan studi literatur untuk mengidentifikasi serta merumuskan masalah yang menjadi fokus penelitian. Setelah masalah dirumuskan, tahap berikutnya adalah pengumpulan data yang akan digunakan sebagai dasar analisis. Data yang terkumpul kemudian diproses melalui beberapa langkah, seperti penentuan variabel, penentuan fungsi tujuan dan kendala, serta pemodelan permasalahan dalam bentuk model matematis. Untuk menyelesaikan model matematis tersebut, digunakan metode simpleks dengan bantuan perangkat lunak QM for Windows. Hasil pengolahan data ini kemudian dianalisis secara menyeluruh, yang pada akhirnya menjadi dasar untuk penarikan kesimpulan. Proses penelitian ini berakhir setelah semua tahapan selesai dilaksanakan, yang menunjukkan bahwa setiap langkah telah dilakukan secara sistematis sesuai dengan metode yang dirancang.

2.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang lebih banyak menggunakan data dalam bentuk angka (Nurmayanti & Sudrajat, 2021), mulai dari pengumpulan data hingga hasil akhir dari penelitian

2.3 Ruang Lingkup atau Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah UMKM *Shine Coffee*, yang bergerak di bidang pemrosesan biji kopi dan penjualan produk kopi setengah jadi. Penelitian ini difokuskan pada dua produk utama, yaitu Robusta Temanggung dan Arabika Gayo Wine Anaerob. Ruang lingkup penelitian meliputi analisis kebutuhan bahan baku berdasarkan jenis produk, evaluasi kapasitas produksi beserta kendala yang dihadapi, serta pengkajian terkait biaya produksi, harga jual, dan strategi yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan keuntungan..

2.4 Pengumpulan Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari wawancara dan observasi di lokasi UMKM *Shine Coffee*. Data yang dikumpulkan mencakup jenis produk yang dijual, kebutuhan bahan baku untuk masing-masing produk, jumlah stok bahan baku, harga bahan baku, dan harga jual produk. Selain itu, data jumlah produksi faktual dan pengeluaran tambahan juga dihimpun untuk mendukung analisis. Data sekunder diperoleh dari literatur yang

relevan mengenai optimasi produksi menggunakan metode Linear Programming Grafik, serta dari dokumen-dokumen keuangan dan laporan produksi UMKM *Shine Coffee*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Metode Grafik

Metode grafik adalah metode yang sederhana untuk memecahkan masalah pemrograman linier (Febriana, 2018). Sesuai dengan namanya, pendekatan grafik digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier dengan menggambarkan fungsi-fungsi kendala pada suatu grafik, guna menentukan keputusan yang optimal (Ba'ru & Remme, 2019). Semua fungsi kendala digambarkan dalam satu bidang gambar, dan kemudian keputusan optimal diambil dari hasil visualisasi tersebut.

Metode grafik memiliki keterbatasan, yaitu hanya dapat digunakan untuk masalah yang memiliki dua variabel keputusan. Oleh karena itu, jika suatu masalah pemrograman linier memiliki lebih dari dua variabel keputusan, metode grafik tidak dapat digunakan untuk menyelesaikannya. Dengan kata lain, persamaan atau pertidaksamaan yang digunakan harus terdiri dari dua variabel.

Terdapat empat karakteristik metode grafik (Yudihartanti, 2015), yaitu:

1. Metode ini sangat mudah digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier dengan dua variabel keputusan.
2. Metode ini sulit diterapkan pada masalah yang memiliki tiga atau lebih variabel keputusan. Penggunaan metode grafik memerlukan imajinasi yang tinggi untuk memahami daerah solusi.
3. Daerah penyelesaian selalu berada di kuadran pertama.
4. Pemahaman terhadap metode ini dapat menjadi fondasi awal untuk memahami metode lain dalam menentukan solusi. Selain itu, metode ini juga membantu memahami masalah infeasibility, unboundedness, alternative optima, dan redundancy.

3.2 Analisis Optimalisasi Keuntungan

Penelitian ini dilakukan pada dua jenis produk yang diproduksi oleh UMKM *Shine Coffee*. dua jenis produk tersebut antara lain Robusta Temanggung & Arabika Gayo Wine Anaerob. Data yang sudah dikumpulkan nantinya akan diolah dalam penelitian ini diantaranya data kebutuhan bahan baku produksi dari masing-masing jenis Produk dan Harga Jual, Biaya Produksi, Stok dan Penjualan, Pengeluaran Tambahan, serta Pendapatan Bersih. Data tersebut dapat dilihat dalam tabel 1 sampai 5 dibawah ini.

Tabel 1: Produk dan Harga Jual

Produk	Harga per Kg	Harga per 200g	Harga per 100g	Keuntungan/ bulan
Robusta Temanggung	Rp 218.000	Rp 75.000	Rp 40.000	Rp 10.300.000
Arabika Gayo Wine Anaerob	Rp 419.000	Rp 139.000	Rp 73.000	Rp 10.960.000

Tabel 2: Biaya Produksi

Produk	Harga Bahan Baku/kg	Harga Bahan Baku	Biaya Roasting	Biaya	Keuntungan Bersih
Robusta Temanggung	Rp 90.000	Rp 9.000.000	Rp2.500.000	Rp11.500.000	Rp 10.300.000
Arabika Gayo Wine	Rp 120.000	Rp 4.800.000	Rp1.000.000	Rp.5.800.000	Rp 10.960.000

Tabel 3: Stok dan Penjualan

Produk	Stok Bahan Baku	Penjualan per Bulan
Robusta Temanggung	100 kg	100 kg
Arabika Gayo Wine Anaerob	40 kg	40 kg

Berdasarkan data bahan baku pembuatan *Shine Coffee* dapat dikelompokkan sebagai variable keputusan yaitu:

1. Robusta Temanggung : membutuhkan bahan baku sebanyak 100kg
2. Arabika Gayo Wine Anaerob : membutuhkan bahan baku sebanyak 40kg

Keuntungan bersih produk yang diperoleh adalah :

1. Robusta Temanggung Rp. 10.300.000 per bulan
2. Arabika Gayo Wine Anaerob Rp. 10.960.000 per minggu.

Sedangkan persediaan bahan baku adalah:

1. Robusta Temanggung 100kg.
2. Arabika Gayo Wine Anaerob 40kg.

3.3 Penulisan Formulasi

Langkah awal dalam proses ini adalah memodelkan hubungan antara variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala dalam bentuk model matematis. Hal ini bertujuan untuk menentukan strategi produksi optimum yang memaksimalkan keuntungan tanpa melampaui batas sumber daya yang tersedia. Fungsi tujuan dirancang untuk memaksimalkan keuntungan bersih. Rumus fungsi tujuan adalah:

$$Z = 11.500.000x_1 + 5.800.000x_2$$

Keterangan:

1. x_1 : Jumlah Produksi Robusta Temanggung
2. x_2 : Jumlah Produksi Arabika Gayo Wine

Dengan keuntungan per-Unit untuk masing-masing kopi adalah :

1. Untuk Robusta Temanggung (x_1), biaya produksi adalah Rp. 11.500.000/kg
2. Untuk Arabika Gayo Wine (x_2), biaya produksi adalah Rp. 5.800.000/kg

Fungsi kendala sumber daya adalah :

1. $x_1 \leq 100$ (Kendala bahan baku Robusta)
2. $x_2 \leq 40$ (Kendala bahan baku Arabika)
3. $x_1 + x_2 \leq 140$ (Kendala sumber daya roasting) Kapasitas mesin roasting yang digunakan UMKM *Shine Coffee* adalah 140 kg/bulan

3.4 Pembahasan

Fungsi tujuan dirancang untuk memaksimalkan keuntungan bersih. Rumus fungsi tujuan adalah:

$$Z = 11.500.000x_1 + 5.800.000x_2$$

3.4.1 Fungsi kendala

Langkah pertama adalah merumuskan fungsi kendala, fungsi kendala ini digunakan untuk memastikan jumlah produksi tidak melebihi kapasitas sumber daya.

1. $115x_1 + 58x_2 \leq 173$
2. $100x_1 + 40x_2 = 140$
3. $x_1, x_2 \geq 0$

3.4.2 Menentukan fungsi kendala 1

Selanjutnya, Fungsi kendala I dianalisis untuk menentukan titik kendala, Fungsi kendala dinyatakan :

$$115x_1 + 58x_2 \leq 173$$

A. Jika nilai x_1 , maka $x_2 = 0$

$$115x_1 + 58(0) = 173$$

$$115x_1 = 173$$

$$x_1 = \frac{173}{115}$$

$$x_1 = 1,5$$

Titik kendala : (1.5,0)

B. Jika mencari x_1 , maka $x_1 = 0$

$$115(0) + 58(x_2) = 173$$

$$58 x_2 = 173$$

$$x_2 = \frac{173}{58}$$

$$x_2 = 2,9$$

Jadi, Fungsi Kendala I dan Kendala II, Adalah (1.5,0) dan (0,2.9)

3.4.3 Menentukan fungsi kendala 2

Setelah itu, fungsi kendala dianalisis untuk menentukan titik kendala lainnya, Fungsi kendala dinyatakan:

$$100 x_1 + 40x_2 \leq 140$$

A. Jika nilai x_1 , maka $x_2 = 0$

$$100 x_1 + 40(0) = 140$$

$$100x = 140$$

$$x_1 = 140/100$$

$$x_1 = 1.4$$

Titik kendala: (1.4,0)

B. Jika mencari nilai x_2 , maka $x_1 = 0$

$$100(0) + 40 x_2 = 140$$

$$40 = 140$$

$$x_2 = 140/40$$

$$x_2 = 3,5$$

Titik kendala: (0,3.5)

3.4.3 Mencari nilai titik potong

Setelah menentukan titik kendala dari kedua fungsi diatas, Langkah selanjutnya adalah menentukan titik potong dengan cara mensubstitusikan fungsi kendala II dan I.

1. Substitusikan fungsi kendala II dan I:

$$100 x_1 + 40 x_2 = 140$$

$$40 x_2 = 140 - 100 x_1$$

$$x_2 = \frac{(140 - 100 x_1)}{40}$$

$$x_2 = 3.5 - 2,5 x_1$$

2. Substitusikan $x_2 = 3.5 - 2,5 x_1$ ke fungsi kendala I:

$$115 x_1 + 58(3.5 - 2,5 x_1) = 173$$

$$115 x_1 + 203 - 145 = 173$$

$$115 x_1 - 145 x_1 = 173 - 203$$

$$-30 x_1 = -30$$

$$x_1 = \frac{-30}{-30}$$

$$= 1$$

3. Substitusikan nilai $x_1 = 1$ ke Fungsi kendala II:

$$100(1) + 40x_2 = 140$$

$$100 + 40x_2 = 140$$

$$40x_2 = 140 - 100$$

$$40x_2 = 40$$

$$x_2 = \frac{40}{40}$$

$$x_2 = 1$$

Jadi, nilai titik potong kedua fungsi kendala adalah (1,1)

3.4.4 Menentukan Nilai Z Maksimum :

Setelah menemukan nilai titik kendala dan titik potong, Langkah berikutnya adalah menghitung nilai Z maksimum fungsi tujuan:

$$Z = 103 x_1 + 109.6 x_2$$

A. Pada Titik (0, 2,9)

$$Z = 103(0) + 109.6(2,9)$$

$$Z = 326$$

B. Pada Titik (1,1)

$$Z = 103(1) + 109.6(1)$$

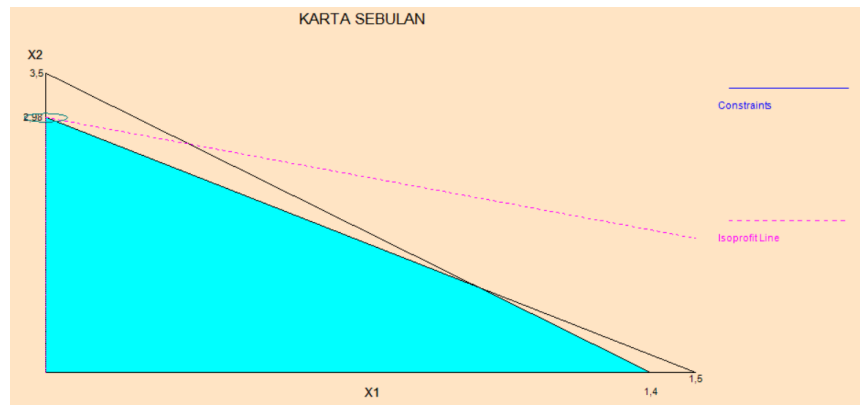
$$Z = 212,6$$

C. Pada Titik C (1.4, 0)

$$Z = 103(1.4) + 109.6(0)$$

$$Z = 144,2$$

Dari perhitungan diatas, nilai Z maksimum diperoleh pada titik (0,2.9), dengan $Z = 326$



Gambar 1. Linear Programming Graph – Linear Programming

Memvisualisasikan kendala dan solusi optimal dalam bentuk grafik. Daerah biru menunjukkan area feasible (yang memenuhi semua kendala), sementara titik optimal berada di salah satu sudut daerah tersebut.

3.4.4 Evaluasi menggunakan QM for Windows

Selanjutnya melakukan evaluasi perhitungan menggunakan QM for windows untuk mengetahui dan memvalidasi perhitungan sebelumnya. Berikut merupakan proses analisis menggunakan QM for Windows:

KARTA SEBULAN					
	X1	X2		RHS	Equation form
Maximize	10300000	10960000			Max 1.03E+07X1 + 1.09...
BIAYA	11500000	5800000	<=	17300000	1.15E+07X1 + 5800000...
BATASAN	100	40	<=	140	100X1 + 40X2 <= 140

Gambar 2. Input Data – Linear Programming

Menampilkan data input untuk model LP, termasuk fungsi tujuan (maksimalkan keuntungan) dan kendala-kendala seperti biaya produksi per kilogram dan kapasitas bahan baku. Fungsi tujuan dirumuskan sebagai $Z=11500000 x_1+5800000 x_2$, dengan kendala linear terkait kapasitas.

Linear Programming Results					
KARTA SEBULAN Solution					
	X1	X2		RHS	Dual
Maximize	10300000	10960000			
BIAYA	11500000	5800000	<=	17300000	1,89
BATASAN	100	40	<=	140	0
Solution	0	2,98		32691030	

Gambar 3. Linear Programming Result – Linear Programming

Menampilkan solusi optimal yang dihasilkan perangkat lunak QM for Windows. Solusi menunjukkan bahwa produksi optimal adalah 100 kg untuk Robusta Temanggung ($x_1=1$) dan 40 kg untuk Arabika Gayo Wine Anaerob ($x_2 =1$), menghasilkan keuntungan maksimal sebesar Rp32.691.030

3.4.5 Hasil Akhir

Sehingga keuntungan maksimal akan diperoleh jika produksi Kopi di UMKM Shine Coffee berada dititik (0, 2.98) artinya Dengan hasil produksi ideal sebesar 100 kg untuk Robusta Temanggung dan 40 kg untuk Arabika Gayo Wine Anaerob. Fungsi objektifnya adalah memaksimalkan, maka nilai optimumnya adalah $Z = 326$ yang terletak pada titik koordinat (0, 2.98). berarti produksi Robusta Temanggung dan Arabika Gayo Wine masih berjalan baik dengan tetap memperoleh keuntungan sebesar Rp32.691.030/bulan

4. Kesimpulan dan Saran

Penerapan metode Linear Programming (LP) grafik pada UMKM Shine Coffee berhasil mengoptimalkan produksi dengan menentukan jumlah produksi ideal, yaitu 100 kg Robusta Temanggung dan 40 kg Arabika Gayo Wine Anaerob, yang menghasilkan keuntungan maksimal sebesar Rp32.691.030/bulan

Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya dan memberikan panduan yang terukur untuk perencanaan produksi. Validasi hasil menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows semakin memperkuat keakuratan analisis, sehingga metode ini direkomendasikan untuk terus digunakan dalam pengelolaan produksi di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- Artdelia Pingkan Salsabila, Fitriana Sekar Kinasih, Ika Putri Pujianti, Rudi Susanto, 2022, Jurnal : Maksimalisasi Keuntungan Pada UMKM Telaga Brownies Kukus dan Oven Menggunakan Metode program linear dan POM-QM, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
- Ba'ru, Y., & Remme, B. V. (2019). Penerapan Metode Grafik Dalam Merencanakan Produksi Kue Ibu Patrisia di Rantelemo. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 8(1), 21–25.
- Dini Anggun Sari, Erna Sundari, Deshinta Dwi Rahmawati, Rudi Susanto.2020,jurnal :Maksimalisasi Keuntungan Pada UMKM Sosis Bu Tinuk Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
- Febriana, E. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah ditinjau dari Kepercayaan Diri Siswa Kelas XI Pada Materi Program Linear. *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 5.
- Kristanti, Y. (2021). Strategi Pengelolaan UMKM untuk Meningkatkan Keuntungan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 5(2), 123-135.
- Nursanti, E., Purnama, R. I., & Suardika, I. B. (2015). Optimasi Kapasitas Produksi untuk Mendapatkan Keuntungan Maksimum dengan Linear Programming. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 14(1).
- Nurmayanti, S., & Sudrajat, T. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif dalam Bisnis.

- Paillin, J. (2020). Efisiensi Produksi dalam Industri UMKM: Pendekatan Linear Programming. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 4(1), 45-60.
- Suryanto, Nugroho, E. S., & Putra, R. A. K. (2019). Analisis optimasi keuntungan dalam produksi keripik daun singkong dengan linier programming melalui metode simpleks. *Jurnal Manajemen*, 11(2), 226–236.
- Yudihartanti, Y. (2015). Penyederhanaan Operasi Perhitungan Pada Metode Simpleks. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2(2)