

PENERAPAN METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMASI MEMINIMALKAN BIAYA PRODUKSI ES BUAH MAROS MENGGUNAKAN QM FOR WINDOWS

Welpison Jr. Wonerengga¹, Rafli Muhammad. F², Piter Logo³, Vasilli Z. P. Jafil⁴, Siors Salak⁵, Ahmad D. A. Ramli⁶, Heru Sutejo⁷

^{1,2,3,4,5,6}, Universitas Muhammadiyah Papua, Indonesia

⁷, Universitas Sepuluh Nopember Papua, Indonesia

❖ Correspondence e-mail: welpisonwonerengga@gmail.com, heru.sutejo01@gmail.com

Abstract

The development of MSMEs (Micro, Small, and Medium Enterprises) has significantly increased and has had a considerable impact on the economy. MSMEs play a role in boosting both regional and national economies. Es Buah Maros MSME, which specializes in producing fruit ice, es pisang ijo, and mixed fruit ice, faces challenges in minimizing production costs, including raw materials and working hours, while maintaining a weekly income of IDR 3,000,000. The purpose of this study is to increase the profitability of Es Buah Maros production by reducing raw material costs, working time, and production costs using the Linear Programming method with QM For Windows V5. The linear programming method is used to predict working time, raw material costs, and production costs, with the available production time being 840 minutes. The results of the study show that by using the QM For Windows V5 application and the linear programming method, it is possible to reduce the minimum cost by IDR 280,000 by producing fruit ice as indicated in the solution $X_1 = 28$ (twenty-eight portions) of fruit ice per day, without reducing the weekly income of IDR 3,000,000. The aim is for this production cost efficiency to contribute to making the Es Buah Maros MSME more effective and efficient in its production process while achieving ideal income levels. In this study, the QM For Windows V5 application and the linear programming method were used to predict working time, raw material costs, and production costs by utilizing historical data and statistical analysis. This approach helps make the production process more effective in managing operations without disruptions. The results of this research are expected to help Es Buah Maros MSME minimize production costs without compromising product quality.

Keywords : Minimal Optimization, Production Cost, Es Buah Maros, Simplex Method, QM For Windows

Abstrak

Perkembangan usaha UMKM saat ini begitu meningkat, dan membawa dampak yang signifikan pada bidang ekonomi. Usaha mikro kecil dan menengah memiliki peran dalam peningkatan ekonomi daerah dan nasional. UMKM Es Buah Maros, yang bergerak dalam produksi es buah, es pisang ijo dan es buah campur, menghadapi tantangan dalam meminimalkan biaya produksi dari bahan baku, Waktu kerja, dengan pendapatan dalam perminggunya sebanyak 3.000.000. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan keuntungan produksi Es Buah Maros dengan mengurangi biaya bahan baku, Waktu kerja, dan biaya produksi menggunakan QM For Windows V5 metode Linear Programming. Metode linear programming digunakan untuk memprediksi Waktu kerja, biaya bahan baku, dan biaya produksi dengan ini Waktu yang diperoleh dari setiap produksi yang dilakukan oleh pemilik warung dalam jangka Waktu 840menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan aplikasi QM For Windows V5 metode linear programming dapat mengurangi biaya minimum sebanyak 280 (dua ratus delapan puluh ribu rupiah) dengan

memproduksi es buah yang terdapat pada solusi $X_1=28$ (dua puluh delapan ribu rupiah) pada menu es buah dalam 1 porsi setiap harinya, tanpa mengurangi pendapatan perminggu yang sebanyak 3.000.000 dan biaya produksi berharap dapat memberikan kontribusi pada UMKM warung es buah maros dapat lebih efektif dan efisien dalam proses produksi dengan mendapatkan pendapatan yang ideal. Dalam penelitian ini aplikasi QM For Windows V5 metode linear programming digunakan untuk memprediksi Waktu kerja, biaya bahan baku dan biaya produksi dengan memanfaatkan data historis dan analisis statistik. Dengan ini proses produksi akan lebih efektif dalam mengatur produksi dan tanpa terjadi kendala. Hasil penelitian ini diharapkan membantu UMKM Es Buah Maros untuk meminimumkan biaya produksi tanpa mengurangi kualitas produk.

Kata Kunci : Optimasi Minimal, Biaya Produksi, Es Buah Maros, Metode Simpleks, QM For Windows

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang berkembang akan industri terhadap UMKM yang berkembang. Hal ini dapat dukung dalam UUD Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Usaha, Mikro, Kecil dan Menengah terhadap masyarakat. Dengan UMKM deratis meningkat menciptakan kondisi ekonomi. Banyak orang tertarik dalam perkembangan ini, karena seiring dengan meningkatnya kebutuhan perekonomian baik pada tingkat individu maupun keluarga. Dalam hal ini, UMKM memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan perekonomian dalam kehidupan masyarakat. Salah satu contoh usaha mikro kecil dan menengah tersebut adalah *Warung Es Buah*, yang berlokasi di Jalan Kota Raja No.1, Kota Jayapura, Provinsi Papua. Yang sering didatangi pembeli yang ramai. Usaha ini didirikan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari serta meningkatkan keadaan perekonomian masyarakat. Oleh karena itu, keberlanjutan usaha ini perlu didukung dengan penerapan metode yang tepat, salah satunya adalah metode simpleks linear programming minimasi. Metode ini dapat membantu, dalam pengelolaan dan menganalisis usaha mikro kecil hingga menengah (UMKM) agar lebih efisien dan optimal dari segi pendapatan maupun pengeluaran dalam produksi yang ada. Warung Es Buah ini memiliki tiga menu andalan, yaitu: Es Buah, Es Pisang Ijo, Es Buah Campur dalam setiap menu yang ada memiliki biaya produksi bahan baku dan waktu kerja dalam proses produksi. (Risman et al., 2024)

Demikian setiap menu memiliki kebutuhan bahan baku biaya operasional yang berbeda-beda dan Waktu kerja yang optimal untuk proses produksi, agar dalam prosesnya berjalan secara efektif dan efisien dalam pengembangan usaha tersebut. Namun, hingga saat ini, pemilik warung belum dapat memastikan besaran pengeluaran minimum yang efektif pada masing-masing biaya produksi bahan baku dan Waktu kerja yang efektif, dibutuhkan dalam proses pembuatan setiap menu yang tersedia. Oleh karena itu, penerapan metode simpleks linear programming minimasi merasa penting, agar pengeluaran biaya produksi Waktu kerja dan biaya bahan baku dapat diminimalkan secara terukur dan efisien. Demi keberlanjutan usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) dalam usaha tersebut berkembang tanpa ada kendala yang berarti. (Wailissa et al., 2025)

Penerapan metode simpleks, agar pemilik warung dapat mengetahui setiap kendala yang terjadi, dalam usahanya. Berapa banyak pengeluaran dan pendapatan yang sebenarnya dibutuhkan. Hal ini akan membantu menghindari hambatan yang mungkin timbul dalam pengelolaan usaha dan mendukung pertumbuhan UMKM warung es buah maros dalam keberlanjutannya. Melalui penelitian ini, Warung Es Buah diharapkan dapat berkembang lebih maju dan memberikan kontribusi yang nyata dalam perekonomian UMKM atau lokal pada masyarakat. Penelitian dapat

menggunakan metode simpleks menganalisis menggunakan metode simpleks linear programming. Dalam penelitian ini akan mencari nilai optimal minimasi yang tepat dari masing-masing kendala yang sudah didapatkan dalam pengambilan data dan memberikan hasil yang efektif.(Risman et al., 2024)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode simpleks linear programming yang dilakukan untuk meminimalkan proses produksi warung es buah maros dengan mengoptimalkan bahan baku, Waktu kerja, biaya produksi permenu yang dijual dan menggunakan aplikasi QM For Windows V5 untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi warung es buah maros.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode simpleks, mengumpulkan data dari UMKM pada produksi warung es buah maros. Data ini dikumpulkan dan digunakan untuk menganalisis biaya produksi, yang terjadi dari produksi warung es buah dengan menggunakan aplikasi QM For Windows V5 metode simpleks linear programming terhadap biaya produksi permenu, biaya bahan baku dan Waktu kerja.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan software QM For Windows V5 yang dapat membantu meminimalkan proses produksi, mengurangi Waktu kerja dan meningkatkan efisiensi proses produksi. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode simpleks linear programming, untuk mengetahui kendala yang terjadi pada produksi es buah maros menggunakan aplikasi QM For Windows V5 metode simpleks terhadap Waktu kerja, biaya produksi permenu dan biaya bahan baku.

Minimasi Proses Produksi

Proses produksi es buah maros diminimalkan menggunakan aplikasi QM For Windows V5 metode simpleks linear programming. Aplikasi ini membantu dalam meminimalkan harga produksi, Waktu kerja, dan mengurangi biaya bahan baku dan meningkatkan efisiensi produk.

Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil, menggunakan aplikasi QM For Windows V5 metode simpleks linear programming terhadap biaya bahan baku, Waktu kerja, dan biaya produksi. Pengujian inipun dilakukan dengan menggunakan data yang sudah dikumpulkan dari warung es buah maros.

Analisis Hasil

Hasil analisis data digunakan untuk mengetahui hasil, menggunakan aplikasi QM For Windows V5 metode simpleks linear programming terhadap biaya produksi, biaya bahan baku dan Waktu kerja. Hasil analisis juga digunakan untuk mengetahui apakah aplikasi QM For Windows V5 metode simpleks linear programming guna meningkatkan efisiensi produk es buah maros.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Matematika

Variabel Keputusan

1. X_1 harga 1unit es buah
2. X_2 harga 1unit pisang ijo

3. X_3 harga 1 unit es buah campur

Fungsi Tujuan

$$\text{Min } Z = 10X_1 + 10X_2 + 10X_3$$

Fungsi Kendala Kendala

Waktu Kerja

1. Waktu kerja maksimal 840 menit perhari(14jam)

$$3X_1 + 3X_2 + 2X_3 \leq 840$$

Kendala Bahan Baku

2. Biaya bahan baku maksimal Rp 1.000.000 perhari

$$10X_1 + 10X_2 + 10X_3 \leq 1.000.000$$

Kendala Biaya Produksi

3. Pendapatan maksimal per minggu Rp 3.000.000

$$20X_1 + 20X_2 + 25X_3 \leq 3.000.000$$

4. Kendala buah misiman

Kendala Buah Musiman $X_1 +$

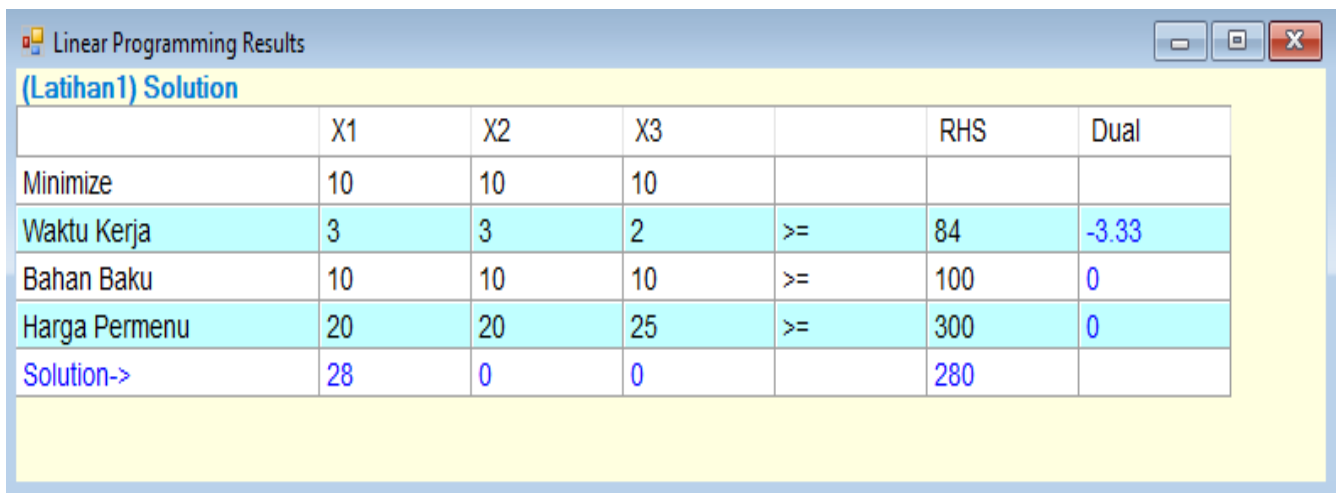
$$X_3 \leq 100$$

Kendala Non Negatif

5. Non negatif

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Analisis menggunakan aplikasi QM For Windows V5 metode simpleks linear programming bertujuan untuk meminimasi Waktu kerja, pengeluaran biaya bahan baku dan biaya produksi setiap permenu. Pada industri dagang dalam warung es buah maros. Demikian guna meningkatkan efisiensi proses produksi.



The screenshot shows the 'Linear Programming Results' window in QM For Windows V5. The title bar reads 'Linear Programming Results'. Below the title bar, the text '(Latihan1) Solution' is displayed. The main content is a table with 7 columns: an empty column for the objective, and columns for variables X1, X2, X3, a column for the constraint sign, a column for the Right Hand Side (RHS), and a column for the Dual value. The table contains 5 rows of data. The first row is the objective 'Minimize' with coefficients 10, 10, and 10 for X1, X2, and X3 respectively. The next three rows are constraints: 'Waktu Kerja' with coefficients 3, 3, 2 and RHS 84; 'Bahan Baku' with coefficients 10, 10, 10 and RHS 100; and 'Harga Permenu' with coefficients 20, 20, 25 and RHS 300. The final row is the 'Solution->' row, showing the optimal values for X1 (28), X2 (0), and X3 (0), with a total RHS value of 280. The Dual values are -3.33 for the first constraint and 0 for the others.

	X1	X2	X3		RHS	Dual
Minimize	10	10	10			
Waktu Kerja	3	3	2	>=	84	-3.33
Bahan Baku	10	10	10	>=	100	0
Harga Permenu	20	20	25	>=	300	0
Solution->	28	0	0		280	

Gambar 1. Gambar linear Programming Results

Tampilan Linear Programming Results menunjukkan hasil perhitungan, dari gambar 1 bahwa solusi yang didapatkan pada Variabel X1 Es Buah = 28, Variabel X2 Es Pisang Ijo=0 dan Variabel X3 Es Buah campur =0 . Yang berarti artinya bahwa solusi jumlah biaya minum akan diraih produksi es buah pada Variabel X1=28. Dengan ini warung es buah maros akan membuat es buah dengan biaya minimasi X1 = 28 untuk X2 tidak diproduksi karena nilai X2 = 0 dan X3 juga tidak diproduksi karena nilai X3 = 0.

Variable	Value	Reduced ...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...
X1	28	0	10	0	10
X2	0	0	10	10	Infinity
X3	0	3.33	10	6.67	Infinity
	Dual Value	Slack/Surp...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...
Waktu Kerja	-3.33	0	84	45	Infinity
Bahan Baku	0	180	100	-Infinity	280
Harga Permenu	0	260	300	-Infinity	560

Gambar 2. Gambar Ranging

Tampilan Ranging dalam tabel diatas menunjukkan lower bound dan upper bound untuk analisis minimasi produksi Es buah Maros.

Untuk Variabel X1 (Es Buah) ≥ 20

- Upper Bound : untuk batas atas Waktu kerja diperoleh = 10
- Lower Bound : Untuk batas bawah Waktu kerja diperoleh= 0 Untuk

Variabel X2 (Pisang Ijo) ≥ 20

- Upper Bound : untuk batas atas bahan baku diperoleh = Infinity
- Lower Bound : untuk batas bawah bahan baku diperoleh =10 Untuk

Variabel X3 (Es Buah Campur) ≥ 25

- Upper Bound : untuk batas atas harga permenu diperoleh = Infinity
- Lower Bound : untuk batas bawah harga permenu diperoleh = 6.67

Untuk kendala Waktu ≥ 840 menit

- Upper Bound : untuk batas atas = Infinity
- Lower Bound : untuk batas bawah = 45

Untuk kendala bahan baku musiman $\geq 1.000.000$

- Upper Bound : untuk batas atas = 280
- Lower Bound : untuk batas bawah = Infinity

Untuk kendala Harga produksi permenu $\geq 3.000.000$

- Upper Bound : untuk batas atas = 560
- Lower Bound : untuk batas bawah = Infinity

Variable	Status	Value
X1	Basic	28
X2	NONB...	0
X3	NONB...	0
surplus 1	NONB...	0
surplus 2	Basic	180
surplus 3	Basic	260
Optimal Value (Z)		280

Gambar 3. Gambar Solution List

Dalam gambar solution list diperoleh Variabel X1 (proses produksi). Biaya akan dikurangkan sebanyak X1 = 28 Variabel X2 tidak ada karena 0 dan X3 tidak ada juga karena 0. Surplus1 tidak ada karena 0, Surplus2 memiliki basis sebanyak 180, Surplus3 memiliki basis sebanyak 260. Dan ternyata biaya dalam proses produksi, yang minimal terdapat pada X1 dengan RHS yang dikurangi sebanyak = 280 pada produksi es buah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis simpleks penggunaan QM For Windosw V5 menggunakan metode Linear Programming, dapat disimpulkan bahwa solusi optimal untuk meminimalkan biaya produksi UMKM dalam Es Buah Maros adalah dengan mengurangi biaya produksi pada Variabel X1=28 (dua puluh delapan ribu rupiah) pada menu es buah dengan mengurangi biaya RHS=280 (dua ratus delapan puluh ribu rupiah) dalam seminggu serta memenuhi seluruh kendala seperti batasan bahan baku, Waktu kerja, buah musiman dan permintaan minimum. Simpleks menunjukkan bahwa solusi optimal berada pada batas atas Upper Bound 280 permintaan minimum, yang menjadi solusi dan paling efisien dalam proses produksi yang efektif. Model solusi ini dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan produksi yang lebih hemat, terata, efektif dan berkelanjutan.

5. REFERENSI

- Derry Dardanella, Agung Prayudha Hidayat, Sesar Husen Santosa, Ridwan Siskandar(2022)
 Yanah, Y., Nakhwatunnisa, H., & Sukarno, T.A. (2018). Strategy to Increase the Competitiveness of SME's Entreprises. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan*, 11(1), 138–150.
 Akhmad, K. A., Karsidi, R., Rahayu, E. S., & Wijaya, M. (2018). The Role of Government Policy in SMEs Facilitating Institutions in Indonesia : a Case Study on Business. 4(1), 12–15.

- Mitchell, F., & Reid, G. C. (2000). Editorial. Problems, challenges and opportunities: The small business as a setting for management accounting research. *Management Accounting Research*, 11(4), 385–390.
- Akbar, Y. R., & Mar'aini. (2022). Optimasi Produksi Industri Kecil dan Menengah Karya Unisi dengan Penerapan Model Linear Programing. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8), 2883–2892.
- Junianti, E., & FoEh, J. E. (2022). Optimalisasi Produktivitas Dan Penjualan Menggunakan Metode Integer Programming. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 22(3), 231–242. <https://doi.org/10.31599/jki.v22i3.1233>
- Mardiko, I. A., & Sulistyowati, S. (2020). Optimasi Kapasitas Armada Dengan Menggunakan Metode Linear Programming. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 5(1), 49–55. <https://doi.org/10.31284/j.integer.2020.v5i1.908>
- Saddam, J., Suroso, D., & Nugroho, P. (2023). Bauran Promosi Pada Dealer Yamaha Tretan Motor Dengan Pendekatan Mixed Methods. *Jurnal Kajian Ilmu Manajemen*, 3(2), 179–188. <https://journal.trunojoyo.ac.id/jkim>
- Saputri, K. A., Putri, C., Handoko, R., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2024). *Optimalisasi Pendapatan Bisnis Gula Aren Cair Menggunakan Linear Programming dengan Metode Grafik*. 4, 3426–3434.
- Saputri, K. A., Putri, C., Handoko, R., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2024). *Optimalisasi Pendapatan Bisnis Gula Aren Cair Menggunakan Linear Programming dengan Metode Grafik*. 4, 3426–3434.