

## Optimalisasi Keuntungan Penjualan Sagu Ma'Pen Menggunakan Program Linier Metode Grafik Berbasis QM for Windows

Morinda Rumboirusi<sup>1</sup>, Heru Sutejo<sup>2</sup>, Asludin Azami<sup>3</sup>, Jeremi Y Hababuk<sup>4</sup>, Loneta Aruri<sup>5</sup>, Grace E I Gwijangge<sup>6</sup>

<sup>1,3,4,5,6</sup> Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua; Indonesia

<sup>2</sup> Sistem Informasi, Universitas Sepuluh Nopember Papua; Indonesia

\* Correspondence e-mail; morindarumboirusi@gmail.com

### Article history

Submitted: 2026/05/01; Revised: 2026/05/30; Accepted: 2026/06/19

### Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan penjualan Sagu Ma'Pen menggunakan metode Program Linear dengan pendekatan grafik berbantuan aplikasi QM for Windows. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui observasi dan wawancara langsung dengan pemilik usaha untuk memperoleh data terkait kegiatan penjualan, kapasitas pembuatan, kapasitas pembungkusan, dan tingkat keuntungan. Data yang diperoleh kemudian diformulasikan ke dalam model program linear yang terdiri atas fungsi tujuan dan fungsi kendala, selanjutnya dianalisis menggunakan metode grafik dan aplikasi QM for Windows. Hasil penelitian menunjukkan bahwa solusi optimal diperoleh dengan memproduksi produk X sebanyak 6 unit dan produk Y sebanyak 6 unit, sehingga menghasilkan keuntungan maksimum sebesar Rp43.200.000. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa solusi optimal tetap stabil pada rentang perubahan tertentu dari koefisien keuntungan dan kapasitas sumber daya. Selain itu, analisis dual menunjukkan bahwa kapasitas pembungkusan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan keuntungan dibandingkan kapasitas pembuatan. Dengan demikian, penerapan Program Linear metode grafik berbasis QM for Windows terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, serta memaksimalkan keuntungan usaha Sagu Ma'Pen.

### Keywords

Linear Programming; Metode Grafik; Optimasi Keuntungan; QM for Windows; Penjualan Sagu; UMKM



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

## PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia karena menjadi sumber utama pendapatan bagi sebagian besar masyarakat. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM (2015), sekitar 90% unit usaha di Indonesia tergolong UMKM, sementara hanya 10% yang

merupakan usaha besar. Meskipun skalanya relatif kecil, UMKM memiliki peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional, dengan kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) meningkat dari 57,84% menjadi 60,34% dalam kurun waktu lima tahun, serta penyerapan tenaga kerja yang naik dari 96,99% menjadi 97,22%. Namun demikian, di balik kontribusi besar tersebut, keterlibatan UMKM dalam rantai pasok global masih sangat terbatas, yakni hanya sekitar 0,8%. Selain itu, dalam struktur dunia usaha, sektor usaha mikro mendominasi dengan kontribusi lebih dari 70% dari total keseluruhan unit usaha yang ada di Indonesia (Bunga Karnelia et al., 2024). Matematika memiliki peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk dalam bidang ekonomi. Selain itu, matematika juga menjadi fondasi utama dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam konteks ekonomi, matematika berfungsi sebagai alat analisis yang efektif untuk memahami dan menyelesaikan berbagai permasalahan secara sistematis, sehingga dapat disajikan secara lebih ringkas dan jelas. Salah satu contoh penerapannya adalah penggunaan pemrograman linear dengan metode grafik untuk menentukan solusi optimal dalam proses produksi, seperti pada pengolahan atau produksi makanan (Rustiandini et al., 2022).

Program linear merupakan metode matematis yang digunakan untuk menentukan solusi optimal, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya, dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan sumber daya yang dinyatakan dalam bentuk fungsi tujuan dan kendala. Metode ini banyak diterapkan pada usaha kecil dan menengah karena mampu membantu pengambilan keputusan produksi secara lebih sistematis dan terukur. Dalam praktiknya, model program linear disusun berdasarkan data nyata seperti kapasitas produksi, bahan baku, dan waktu kerja, kemudian diselesaikan menggunakan teknik tertentu untuk memperoleh hasil terbaik. Penerapan metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keuntungan usaha karena mampu menentukan kombinasi produksi yang paling optimal sesuai kondisi yang ada (Studi et al., 2025).

Metode grafik merupakan teknik penyelesaian program linear yang digunakan ketika model memiliki dua variabel keputusan, sehingga dapat digambarkan dalam sistem koordinat kartesius. Setiap kendala diubah menjadi garis lurus, kemudian digambarkan untuk menentukan daerah layak, yaitu himpunan solusi yang memenuhi semua batasan. Titik-titik sudut pada daerah tersebut selanjutnya diuji ke dalam fungsi tujuan untuk memperoleh nilai maksimum atau minimum. Pendekatan ini dinilai efektif karena memberikan visualisasi yang jelas dalam menentukan solusi optimal, sehingga memudahkan analisis terutama pada permasalahan produksi dan

keuntungan usaha (Abidah et al., 2022).

QM for Windows merupakan perangkat lunak yang digunakan dalam bidang manajemen operasi dan riset operasi untuk membantu menyelesaikan berbagai permasalahan kuantitatif seperti program linear, metode simpleks, transportasi, hingga peramalan. Aplikasi ini mempermudah pengguna dalam melakukan perhitungan yang kompleks secara cepat, akurat, dan sistematis dibandingkan perhitungan manual. Dalam penggunaannya, data masalah terlebih dahulu dimodelkan ke dalam bentuk matematis, kemudian dimasukkan ke dalam sistem untuk menghasilkan solusi optimal yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan. Penerapan QM for Windows terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi analisis dan membantu pelaku usaha maupun peneliti dalam memperoleh hasil yang lebih tepat dalam optimasi masalah (Lina et al., 2025).



**Gambar 1.** The Mountain Picture

## **METODE**

Pendekatan kualitatif deskriptif merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk memahami dan menggambarkan suatu fenomena secara mendalam berdasarkan kondisi nyata di lapangan tanpa menggunakan perhitungan statistik. Data yang digunakan biasanya berupa hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis melalui proses reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan sehingga menghasilkan deskripsi yang sistematis dan mudah dipahami. Pendekatan ini banyak digunakan karena mampu memberikan gambaran yang rinci mengenai perilaku, proses, maupun kondisi sosial yang diteliti sesuai dengan konteks sebenarnya (Eka et al., 2022).

Proses penelitian diawali dengan pengumpulan data melalui kegiatan observasi dan wawancara langsung di Los nya Ma'Pen yang menjual sagu. Pengumpulan data difokuskan pada profit atau keuntungan, modal, pajak los perhari dan transportasi dalam proses penjualan sagu tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan identifikasi dan perumusan masalah yang bertujuan untuk memperoleh keuntungan maksimum melalui pengoptimalan penjualan pada proses

Penjualan sagu Dalam tahap ini, diperhatikan pula variabel keputusan, fungsi tujuan, dan berbagai kendala yang memengaruhi proses produksi (Sumantri, 2022).

Tahap berikutnya adalah penyusunan model matematis dengan menganalisis data yang telah dikumpulkan ke dalam bentuk tabel. Analisis tersebut mencakup informasi mengenai sumber daya yang tersedia serta kebutuhan modal untuk kegiatan penjuakan sagu Setelah model matematis terbentuk, dilakukan penyelesaian masalah menggunakan metode program linear dengan pendekatan grafik. Selanjutnya, data dianalisis melalui perhitungan metode grafik untuk memperoleh solusi optimal yang kemudian diterapkan dalam kegiatan operasional Losnya Ma'Pen.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan kepada Ma'Pen pemilik Los penjualan sagu, kami mendapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Penjualan Sagu

<b>Kendala</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>RHS</b>
Pembuata n	30	60	540
Pembukus an	10	5	90
Profit	3.800.000	3.400.00	0

Source : Data dari penjual

Berdasarkan table 1, data penjualan sagu yang kami temukan, yaitu:

Variabel X = 1kg sagu

Variabel Y = 2kg

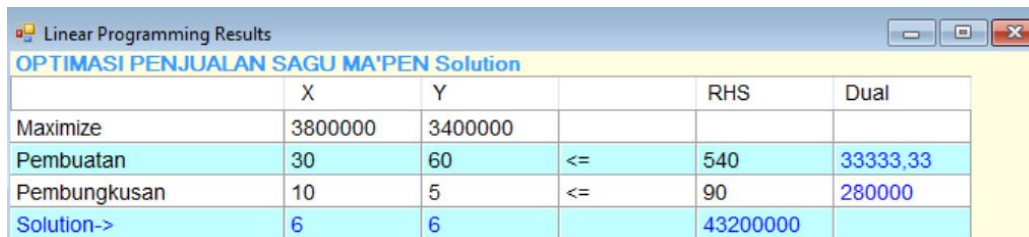
Fungsi Kendala 1 = pembuatan

Fungsi kendala 2 = pembungkusan

RHS = jam kerja perminggu (Menit)

Profit = Kentungan perminggu

Berdasarkan data tersebut, Untuk mencapai keuntungan maksimum dari penjualan sagu, pendekatan dengan metode grafik memberikan solusi yang efisien. Adapun Langkah-langkah penyelesaian, sebagai berikut:

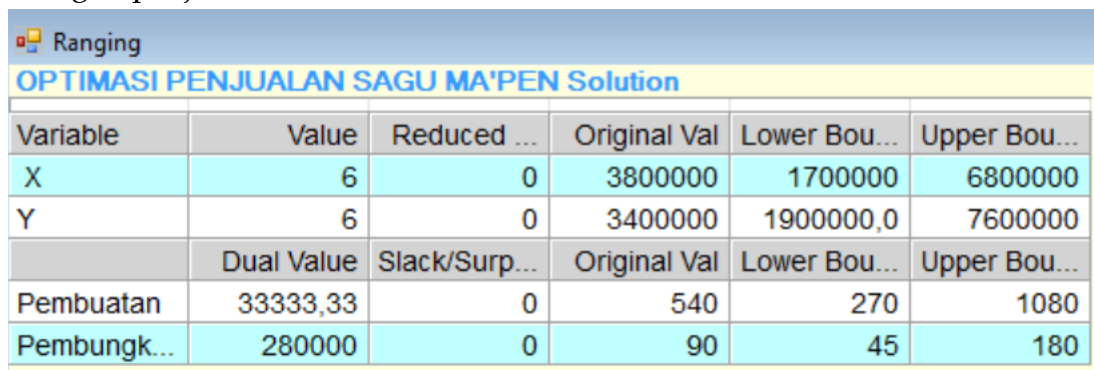


	X	Y		RHS	Dual
Maximize	3800000	3400000			
Pembuatan	30	60	<=	540	33333,33
Pembungkusan	10	5	<=	90	280000
Solution->	6	6		43200000	

**Gambar 2.** Hasil Optimasi Linear Programming

Source : Qm for Windows

Berdasarkan hasil optimasi menggunakan metode Linear Programming, diperoleh solusi optimal yaitu memproduksi 6 unit produk X dan 6 unit produk Y. Kombinasi tersebut menghasilkan keuntungan maksimum sebesar Rp43.200.000. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh kapasitas pembuatan dan pembungkusan digunakan secara penuh, sehingga kedua kendala menjadi kendala aktif (binding constraints). Nilai dual pada kendala pembuatan sebesar Rp33.333,33 menunjukkan bahwa setiap penambahan satu unit kapasitas pembuatan akan meningkatkan keuntungan maksimum sebesar Rp33.333,33. Sementara itu, nilai dual pada kendala pembungkusan sebesar Rp280.000 menunjukkan bahwa setiap tambahan satu unit kapasitas pembungkusan dapat meningkatkan keuntungan maksimum sebesar Rp280.000. Dengan demikian, kapasitas pembungkusan merupakan sumber daya yang memiliki pengaruh lebih besar terhadap peningkatan keuntungan penjualan.



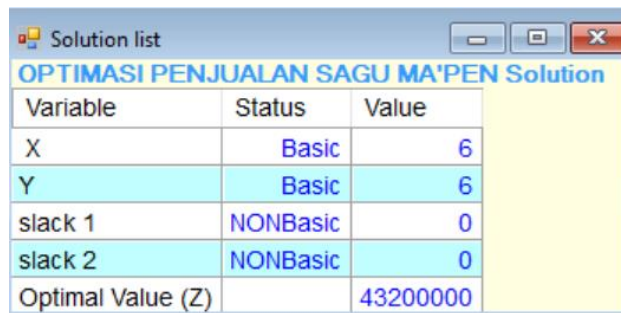
Variable	Value	Reduced ...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...
X	6	0	3800000	1700000	6800000
Y	6	0	3400000	1900000,0	7600000
	Dual Value	Slack/Surp...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...
Pembuatan	33333,33	0	540	270	1080
Pembungk...	280000	0	90	45	180

**Gambar 3.** Hasil Analisis (Ranging) Model Linear Programming

Source : Qm for Windows

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, diperoleh bahwa solusi optimal tetap berada pada kombinasi produksi 6 unit produk X dan 6 unit produk Y dengan keuntungan maksimum sebesar Rp43.200.000. Koefisien keuntungan produk X dapat berubah pada rentang Rp1.700.000 hingga Rp6.800.000, sedangkan koefisien keuntungan produk Y dapat berubah pada rentang Rp1.900.000 hingga Rp7.600.000 tanpa mengubah solusi optimal yang telah diperoleh. Pada sisi kendala, kapasitas pembuatan memiliki rentang perubahan antara 270 hingga 1080 satuan dengan nilai

dual sebesar Rp33.333,33. Sementara itu, kapasitas pembungkusan memiliki rentang perubahan antara 45 hingga 180 satuan dengan nilai dual sebesar Rp280.000. Nilai dual yang lebih besar pada kendala pembungkusan menunjukkan bahwa penambahan kapasitas pembungkusan memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap peningkatan keuntungan dibandingkan dengan penambahan kapasitas pembuatan. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk memprioritaskan peningkatan kapasitas pembungkusan apabila ingin meningkatkan keuntungan secara optimal.

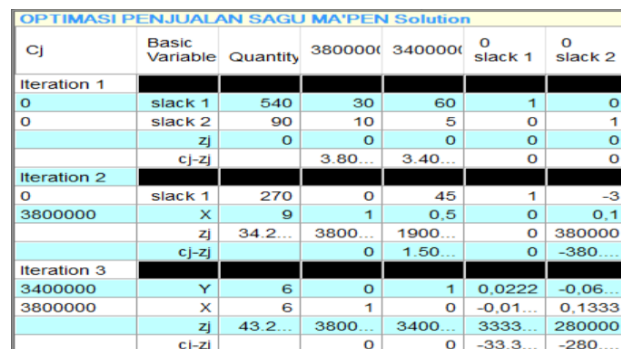


Variable	Status	Value
X	Basic	6
Y	Basic	6
slack 1	NONBasic	0
slack 2	NONBasic	0
Optimal Value (Z)		43200000

**Gambar 4.** Hasil Solution list Model Linear Programming

Source : Qm for Windows

Berdasarkan hasil Solution List, diperoleh bahwa variabel keputusan X dan Y masing-masing memiliki nilai optimal sebesar 6 dan berstatus basic. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi produksi yang optimal adalah memproduksi 6 unit produk X dan 6 unit produk Y. Nilai fungsi tujuan yang diperoleh sebesar Rp43.200.000, yang merupakan keuntungan maksimum yang dapat dicapai perusahaan. Selain itu, nilai Slack 1 dan Slack 2 masing-masing sebesar 0 dengan status nonbasic. Kondisi ini menunjukkan bahwa seluruh kapasitas sumber daya pada proses pembuatan dan pembungkusan telah digunakan secara penuh tanpa adanya sisa kapasitas. Oleh karena itu, kedua kendala tersebut merupakan kendala aktif (binding constraints) yang secara langsung memengaruhi solusi optimal yang diperoleh.



Cj	Basic Variable	Quantity	3800000	3400000	0 slack 1	0 slack 2
Iteration 1						
0	slack 1	540	30	60	1	0
0	slack 2	90	10	5	0	1
	zj	0	0	0	0	0
	cj-zj		3.80...	3.40...	0	0
Iteration 2						
0	slack 1	270	0	45	1	-3
3800000	X	9	1	0.5	0	0.1
	zj	34.2...	3800...	1900...	0	3800000
	cj-zj		0	1.50...	0	-380...
Iteration 3						
3400000	Y	6	0	1	0,0222	-0,06...
3800000	X	6	1	0	-0,01...	0,1333
	zj	43.2...	3800...	3400...	3333...	2800000
	cj-zj		0	0	-33.3...	-280...

**Gambar 5.** Proses Iterations

Source : Qm for Windows

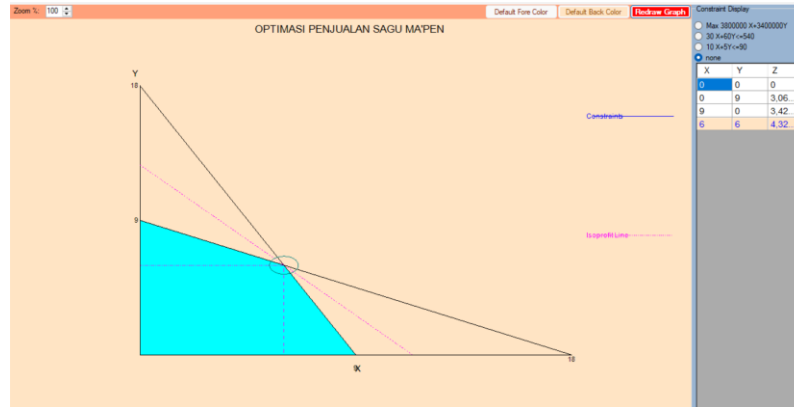
Berdasarkan hasil Iterations yang telah dilakukan, penerapan metode Simpleks pada optimasi penjualan Sagu Ma'pen berhasil menentukan kombinasi penjualan yang memberikan keuntungan maksimum. Proses perhitungan dilakukan melalui beberapa iterasi hingga diperoleh solusi optimal pada iterasi ke-3, yaitu dengan menjual produk X sebanyak 6 unit dan produk Y sebanyak 6 unit. Kombinasi tersebut menghasilkan keuntungan maksimum sebesar Rp43.200.000. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Simpleks dapat digunakan secara efektif dalam menyelesaikan permasalahan optimasi penjualan dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Dengan demikian, metode Simpleks dapat menjadi salah satu alternatif yang tepat dalam membantu pengambilan keputusan untuk meningkatkan efisiensi dan memaksimalkan keuntungan usaha Sagu Ma'pen.

Dual					
OPTIMASI PENJUALAN SAGU MA'PEN Solution					
Original Pr...					
Maximize	X	Y			
Pembuatan	30	60	<=	540	
Pembungk...	10	5	<=	90	
Dual Probl...					
	Pembuatan	Pembungk...			
Minimize	540	90			
X	30	10	>=	3800000	
Y	60	5	>=	3400000	

**Gambar 6.** Bentuk Dual Problem Model Linear Programming Penjualan Sagu

Source : Qm for Windows

Berdasarkan gambar di atas, masalah optimasi penjualan Sagu Ma'pen dimodelkan menggunakan Program Linear dengan tujuan memaksimalkan keuntungan melalui dua variabel keputusan, yaitu produk X dan produk Y. Model primal memiliki dua kendala utama, yaitu kapasitas pembuatan sebesar 540 satuan dan kapasitas pembungkusan sebesar 90 satuan. Selanjutnya, model primal ditransformasikan ke dalam model dual yang bertujuan meminimalkan nilai sumber daya yang digunakan. Hasil transformasi menunjukkan bahwa setiap kendala pada model primal menjadi variabel pada model dual, sedangkan koefisien fungsi tujuan primal menjadi batas minimum pada kendala dual. Model dual ini berguna untuk menganalisis nilai ekonomi dari setiap sumber daya produksi sehingga dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan terkait alokasi sumber daya yang lebih efisien guna memperoleh keuntungan optimal.



**Gambar 7.** Grafik Daerah Layak dan Solusi Optimal Model Linear Programming

Source : Qm for Windows

Berdasarkan hasil penyelesaian metode grafik, daerah layak ditunjukkan oleh area berwarna biru yang merupakan himpunan solusi yang memenuhi seluruh kendala produksi dan pembungkusan. Titik-titik sudut daerah layak kemudian dievaluasi menggunakan fungsi tujuan  $Z = 3.800.000X + 3.400.000Y$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai maksimum fungsi tujuan diperoleh pada titik (6,6) dengan nilai keuntungan sebesar Rp43.200.000. Dengan demikian, strategi produksi yang optimal bagi usaha Sagu Ma'pen adalah memproduksi 6 unit produk X dan 6 unit produk Y agar memperoleh keuntungan maksimum sesuai keterbatasan sumber daya yang tersedia.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi penjualan yang optimal adalah memproduksi produk X sebanyak 6 unit dan produk Y sebanyak 6 unit. Kombinasi tersebut menghasilkan keuntungan maksimum sebesar Rp43.200.000. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa seluruh kapasitas pembuatan dan pembungkusan digunakan secara penuh sehingga kedua kendala menjadi kendala aktif (binding constraints). Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa solusi optimal tetap stabil dalam rentang perubahan tertentu pada koefisien keuntungan maupun kapasitas sumber daya. Selain itu, nilai dual mengindikasikan bahwa kapasitas pembungkusan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan keuntungan dibandingkan kapasitas pembuatan.

Dengan demikian, penerapan Program Linear metode grafik berbasis QM for Windows terbukti efektif dalam membantu menentukan keputusan penjualan yang optimal pada usaha Sagu Ma'Pen. Metode ini dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan memaksimalkan keuntungan usaha secara lebih terukur dan sistematis.

## REFERENSI

- Abidah, A. N., Kustiawati, D., Oktaviani, A. N., Syauqiyah, P. S., & Usman, S. M. N. (2022). *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4, 4880–4887.
- Bunga Karnelia, Rizkia Amelia Hanum, Risya Alica Dwiyanana, & Sifani Jannah. (2024). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Dengan Menggunakan Pemrograman Linear Melalui Metode Simpleks. *Journal of Creative Student Research*, 2(1), 251–261. <https://doi.org/10.55606/jcsr-politama.v2i1.3545>
- Eka, A. R., Handi, H., Nggarang, B., Jakri, Y., & Ndorang, T. A. (2022). Studi Deskriptif Kualitatif tentang Dampak Kuliah Daring bagi Mahasiswa Keperawatan. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia (JIKI)*, 6(1), 56. <https://doi.org/10.31000/jiki.v6i1.6835>
- Habibi, R., Panjaitan, A. C., & Octariani, D. (2024). Analisis Sensitivitas Dan Dualitas Program Linear Penjualan Nasi Kuning Dan Nasi Goreng. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(4), 4328–4341.
- Lina, T. N., Saflesa, S., Santoso, A. B., Ferdinandus, W., & Hetharia, C. (2025). Analisis Optimasi Bahan Baku Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM for Windows. *Digital Transformation Technology*, 5(1), 328–336. <https://doi.org/10.47709/digitech.v5i1.6176>
- Madya, A., Nasution, I. B., Aufa, M., & Fathan, N. (2025). *Penerapan Linear Programming Menggunakan Metode Grafik Untuk Optimalisasi Keuntungan Pada Dua Menu Terlaris di J . CO Rantauprapat*. (2), 18–23.
- Rustiandini, C., Rahmawati Sukma, S., Nurhaliza, T., Qur'ani, N., & Kustiawati, D. (2022). Analisa Pengoptimalan Keuntungan pada Pabrik Tempe Menggunakan Metode Grafik. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(8), 1258–1265. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i8.479>
- Studi, P., Informasi, T., Sains, F., Labuhanbatu, U., Indah, C., Sari, P., Pratiwi, C. A., Azzahra, S., Hsb, S., & Batu, U. L. (2025). *Implementasi Program Linear Untuk Optimasi Produksi UMKM Menggunakan Aplikasi QM For Windows*. (2), 177–186.
- Sumantri, S. (2022). Analisis Pendapatan Usaha Pengolahan Sagu di Kelurahan Jaya Kecamatan Tellu Wanua Kota Palopo. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10(1), 42–52. <https://doi.org/10.30605/perbal.v10i1.1522>
- Tami, M. A. S., & Muthaher, O. (2025). Pengaruh Profitabilitas, Likuiditas, Leverage, dan Ukuran Perusahaan Terhadap Tax Avoidance. *ECo-Buss*, 8(1), 956–970. <https://doi.org/10.32877/eb.v8i1.2896>