

Outline Journal of Economic Studies

Journal homepage: <http://outlinepublisher.com/index.php/OJES>

Research Article

Digital Supply Chain Optimization in E-Commerce Bubiess Beads Using The Simplex Method Based On Coefficient Matrix

(Optimasi Rantai Pasok Digital pada E-Commerce Bubiess Beads Menggunakan Metode Simpleks Berbasis Matriks Koefisien)

Nabilla Alya Naila¹, Najwa Fauziah^{2*}, Nurhalimah³, Naufal Ihsan Hadi Mukhtar⁴, Loranty Folia Simanjuntak⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Correspondence: wawa.7253550027@mhs.unimed.ac.id

Keyword:

Coefficient Matrix
E-commerce
Production Cost
Simplex Method
Supply Chain

Abstract

Purpose: Differences in raw material shipping costs from multiple suppliers can increase production costs for small e-commerce businesses, especially handmade product businesses reliant on multi-source procurement. This issue is also experienced by bubiess.beads in determining the most efficient supplier. This study aims to determine optimal raw material procurement decisions to minimize production costs while maximizing monthly production profit. **Methods:** A mathematical model representing the relationship between decision variables and procurement constraints in coefficient matrix form was developed, combining supplier consolidation through cost minimization and production mix optimization through profit maximization, both solved using the simplex method. **Results:** Consolidating procurement to a single supplier reduced total costs from Rp131,900 to Rp114,700 per month through a 75.9% reduction in shipping fees. The optimal production mix of 15 units each for bracelets, necklaces, and accessories generated maximum profit of Rp817,500 per month, an 11.2% improvement over pre-optimization conditions. **Conclusions:** The model provides more efficient procurement decision alternatives, reducing production costs and supporting supply chain decision-making in small-scale e-commerce businesses. **Originality/value:** This study introduces an integrated two-model approach combining supplier selection and production mix optimization within a coefficient matrix framework, applied to a handmade accessory MSME operating through digital supply chains, an underexplored context in existing operations research literature.

Article history

Received:
01 April 2026

Revised:
04 May 2026

Accepted:
05 May 2026

Available Online:
08 May 2026

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan yang cukup besar dalam aktivitas ekonomi, terutama pada sektor ekonomi digital. Salah satu perubahan yang paling terlibat adalah meningkatnya penggunaan e-commerce sebagai sarana untuk kegiatan jual beli secara

online (Laudon et al., n.d.; Putri Harfie et al., n.d.). Menurut Mira Yulia & Siti Aisyah, e-commerce merupakan system perdagangan yang memanfaatkan teknologi internet sebagai media utama dalam proses pertukaran barang dan jasa, sehingga transaksi yang dilakukan lebih cepat, mudah dan menjangkau pasar yang lebih luas (Mira Yuli & Siti Aisah, 2025). Melalui e-commerce, pelaku usaha dapat memasarkan produk dengan lebih mudah dan menjangkau pasar yang lebih luas tanpa harus memiliki toko fisik. Seiring dengan berkembangnya aktivitas e-commerce, keberhasilan suatu usaha tidak hanya dipengaruhi oleh strategi pemasaran tetapi juga dipengaruhi oleh bagaimana proses operasionalnya dikelola. Rantai pasok (Supply Chain) menjadi salah satu aspek penting yang menentukan keberhasilan operasional dalam bisnis digital. Rantai pasok tidak hanya berkaitan dengan proses pengadaan produk dari pemasok, tetapi juga mencakup proses penyimpanan, pengolahan informasi, hingga proses distribusi produk kepada konsumen secara efisien. Riko Herdian et al. menyatakan bahwa manajemen rantai pasok saat ini mengalami perkembangan dari sistem konvensional menuju sistem berbasis digital atau electronic supply chain (e-SCM) yang memanfaatkan teknologi informasi untuk meningkatkan integritas, transparansi, dan efisiensi dalam proses distribusi produk (Herdian et al., 2025). Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan rantai pasok yang efektif menjadi semakin penting dalam mendukung keberlangsungan usaha berbasis digital. Ketidakefisienan dalam rantai pasok, khususnya pada aspek biaya pengadaan dan distribusi dapat berdampak langsung terhadap peningkatan biaya operasional serta penurunan profit usaha.

Pada usaha kecil menengah, pengelolaan rantai pasok sering kali masih dilakukan secara sederhana dan belum terorganisir dengan baik sehingga dapat menimbulkan beberapa kendala yang berkaitan dengan waktu dan durasi pengiriman dari pemasok yang dipengaruhi oleh batas minimum biaya logistik, kewajiban agar seluruh pesanan terhadap bahan baku tetap dapat dikirim meskipun terdapat keterbatasan waktu pengiriman, serta penyesuaian jumlah stok bahan baku dengan tingkat permintaan produk (Rahmat Akbar & Tinggi Ilmu Ekonomi Persada Bunda Email, 2022; Rusdiana & Istiono, n.d.). Permasalahan tersebut menjadi semakin penting untuk diperhatikan ketika usaha mulai memanfaatkan e-commerce sebagai media utama dalam penjualan produk (Haeruddin et al., 2023). Salah satu usaha kreatif yang memanfaatkan e-commerce sebagai media pemasarannya adalah bubiess.beads, yaitu usaha yang memproduksi berbagai aksesoris handmade berbahan dasar manik-manik. Dalam proses produksinya, usaha ini sangat bergantung pada ketersediaan bahan baku serta pengelolaan pesanan dari konsumen yang sebagian besar dilakukan secara online. Berdasarkan kondisi tersebutlah pengelolaan rantai pasok menjadi aspek yang cukup penting bagi usaha bubiess.beads agar proses produksi produk mencapai maksimasi profit melalui minimasi biaya produksi pengadaan bahan baku (Nofatiyassari & Sari, 2021; Salsabilah Daryani et al., 2023a, 2023b).

Secara khusus, permasalahan yang dihadapi oleh usaha bubiess.beads terletak pada belum adanya perencanaan yang optimal dalam menentukan kombinasi pembelian bahan baku dari berbagai pemasok online dengan mempertimbangkan variasi ongkos kirim, harga bahan baku, serta kebutuhan produksi. Kondisi ini menyebabkan biaya produksi yang dikeluarkan belum berada pada tingkat minimum yang seharusnya dapat dicapai. Oleh karena itu, penelitian mengenai rantai pasok pada usaha ini diperlukan untuk menentukan biaya produksi yang paling efisien pada usaha aksesoris bubiess.beads melalui pengelolaan distribusi bahan baku dari pemasok kepada pihak usaha. Dalam proses produksinya, ketersediaan bahan baku menjadi faktor utama yang mempengaruhi kelancaran produksi serta biaya yang harus dikeluarkan (Anggara et al., 2019).

Maka dari itu, penelitian ini berfokus pada upaya untuk meminimalkan biaya produksi dengan mempertimbangkan beberapa kendala yang mungkin terjadi dalam proses pengadaan bahan baku. Penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi karena memberikan pendekatan kuantitatif berbasis model matematis dalam membantu pengambilan keputusan yang lebih rasional dan terukur, terutama dalam menentukan strategi pengadaan bahan baku yang efisien pada usaha berbasis e-commerce. Dengan adanya optimasi pada biaya produksi, diharapkan pelaku usaha dapat meningkatkan profit serta daya saing di tengah persaingan pasar digital yang semakin kompetitif.

Untuk menganalisis permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan metode matematis, yaitu metode simpleks dan matriks koefisien (Ngamelubun et al., 2019). Metode simpleks digunakan untuk menentukan kombinasi keputusan yang paling optimal dalam meminimalkan biaya produksi dengan mempertimbangkan beberapa batas, seperti biaya pengadaan bahan baku, biaya pengiriman dari pemasok, serta kebutuhan produksi yang dibutuhkan sesuai dengan permintaan pasar (Dinda Fatimah Sarah et al., 2023; Rahmat Akbar & Tinggi Ilmu Ekonomi Persada Bunda Email, 2022).

Sementara itu, matriks koefisien digunakan untuk menyusun hubungan antar variabel yang terlibat dalam sistem produksi (Kunuti et al., 2024). Melalui pendekatan tersebut, usaha bubiess.beads diharapkan dapat mengelola pengadaan bahan baku secara lebih efisien sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lebih optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan Metode Simpleks berbasis matriks koefisien (Susanti, n.d.). Objek penelitian adalah sistem pengadaan bahan baku UMKM bubiess.beads yang memproduksi gelang manik, kalung manik, dan aksesoris handmade custom. Data dikumpulkan secara daring melalui wawancara via Zoom dengan pemilik bubiess.beads dan observasi platform e-commerce periode Juli–Desember 2025, mencakup harga beli tiap bahan baku dari masing-masing supplier, ongkos kirim per order, dan kebutuhan bahan baku per bulan.

Model pertama bertujuan mengidentifikasi supplier optimal melalui minimasi total biaya pengadaan. Variabel keputusan y_{ij} merepresentasikan jumlah bahan baku jenis j yang dibeli dari supplier i . Fungsi tujuan model pertama adalah:

$$\text{Minimize } Z_1 = \sum_i \sum_j (p_{ij} \cdot y_{ij}) + \sum_i (o_i \cdot \delta_i)$$

dengan keterangan notasi:

i = indeks supplier (A, B, C)

j = indeks bahan baku (manik, tali/kawat, aksesoris, packaging)

p_{ij} = harga beli bahan baku j dari supplier i (Rp/satuan)

y_{ij} = jumlah bahan baku j yang dibeli dari supplier i (variabel keputusan)

o_i = ongkos kirim per order dari supplier i (Rp)

δ_i = bernilai 1 jika supplier i digunakan, bernilai 0 jika tidak

Suku pertama $\sum_i \sum_j (p_{ij} \cdot y_{ij})$ merepresentasikan total biaya pembelian bahan baku, sedangkan suku kedua $\sum_i (o_i \cdot \delta_i)$ merepresentasikan total ongkos kirim yang dibayarkan hanya kepada supplier yang digunakan. Kendala model pertama adalah pemenuhan kebutuhan minimum setiap bahan baku per bulan dan non-negatifitas $y_{ij} \geq 0$. Hasil model pertama berupa supplier optimal yang kemudian digunakan sebagai dasar model kedua.

Model kedua bertujuan memaksimalkan profit melalui penentuan bauran produksi optimal. Variabel keputusan x_j merepresentasikan jumlah unit produk j yang diproduksi per bulan, di mana $j = 1$ (gelang manik), $j = 2$ (kalung manik), dan $j = 3$ (aksesoris). Berdasarkan prinsip dasar maksimasi profit (Pendapatan – Biaya Produksi), fungsi tujuan model adalah:

$$\text{Maximize } Z = (p_1 - c_1)x_1 + (p_2 - c_2)x_2 + (p_3 - c_3)x_3$$

dengan keterangan notasi:

x_j = jumlah unit produk j yang diproduksi per bulan (variabel keputusan)

p_j = harga jual per unit produk j (Rp/unit)

c_j = biaya produksi per unit produk j menggunakan supplier optimal (Rp/unit)

Z = total profit per bulan (Rp), nilai yang dimaksimalkan

Kendala yang berlaku meliputi kapasitas produksi maksimum ($x_1 + x_2 + x_3 \leq 45$ unit/bulan), kapasitas jam kerja ($2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 90$ jam/bulan), permintaan minimum per produk ($x_1 \geq 15, x_2 \geq 10, x_3 \geq 10$), serta non-negatifitas $x_j \geq 0$. Kendala permintaan minimum disederhanakan melalui substitusi $u_j = x_j - d_j$ (di mana d_j adalah permintaan minimum produk j dan $u_j \geq 0$), sehingga model dapat direpresentasikan sepenuhnya dalam bentuk matriks koefisien $[A \mid I \mid b]$. Model diselesaikan melalui iterasi Metode Simpleks hingga semua koefisien baris $Z' \geq 0$, yang menandakan tercapainya solusi optimal. Hasil optimasi dibandingkan dengan kondisi awal untuk mengukur peningkatan efisiensi biaya produksi dan profit dengan asumsi harga jual tetap.

Analisis dilakukan dalam dua tahap yang saling terintegrasi. Tahap pertama adalah analisis pengadaan, di mana total biaya setiap skenario konsolidasi supplier dihitung dan dibandingkan secara sistematis berdasarkan data harga beli dan ongkos kirim. Tahap kedua adalah analisis bauran produksi melalui iterasi tableau simpleks: setiap iterasi mengidentifikasi variabel masuk berdasarkan koefisien Z' paling negatif dan variabel keluar berdasarkan rasio θ minimum, dan proses berhenti ketika seluruh koefisien baris Z' bernilai non-negatif, yang menandakan solusi optimal telah tercapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bubiess.beads menerapkan rantai pasok digital pada sisi hulu dan hilir. Produk dipasarkan melalui platform e-commerce, sementara pengadaan bahan baku dilakukan secara online melalui beberapa supplier. Sistem ini memungkinkan pemilik usaha membandingkan harga dari berbagai pemasok secara digital. Namun, pengadaan dari beberapa supplier sekaligus menyebabkan biaya pengiriman harus dibayarkan kepada masing-masing pemasok sehingga total biaya menjadi kurang efisien. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada optimasi rantai pasok digital dengan menentukan kombinasi supplier yang meminimalkan biaya pengadaan serta bauran produksi yang menghasilkan profit maksimum.

Data Harga Bahan Baku dan Kondisi Awal Pengadaan

Data harga bahan baku dari tiga supplier beserta ongkos kirim per order disajikan pada Tabel 1. Tanda (✓) menunjukkan pilihan supplier awal yang ditentukan berdasarkan harga satuan termurah untuk setiap jenis bahan baku.

Tabel 1.
Data Harga Beli Bahan Baku per Supplier dan Ongkos Kirim

Bahan Baku	Supplier A (Rp)	Supplier B (Rp)	Supplier C (Rp)	Kebutuhan/b ln	Satuan
Manik	250 ✓	270	265	150	pcs
Tali/Kawat	1.100	1.000 ✓	1.080	15	meter
Aksesoris	510	490	460 ✓	60	pcs
Packaging	830	760 ✓	800	30	pcs
Ongkir /order	12.000	7.000	10.000	-	-

Source: Data processed (2026)

Kondisi awal menunjukkan bahwa bubiess.beads membeli manik dari Supplier A, tali/kawat dan packaging dari Supplier B, serta aksesoris dari Supplier C, yaitu tiga supplier berbeda dalam satu bulan.

Dengan demikian ongkos kirim dibayarkan kepada tiga supplier sekaligus ($12.000 + 7.000 + 10.000 = \text{Rp } 29.000$), sehingga total biaya pengadaan per bulan adalah:

Total biaya pengadaan awal

$$= (37.500 + 15.000 + 27.600 + 22.800) + (12.000 + 7.000 + 10.000)$$

$$= 102.900 + 29.000 = \text{Rp } 131.900/\text{bulan}$$

Analisis Skenario Konsolidasi Supplier

Dilakukan perbandingan kondisi awal dengan tiga skenario konsolidasi, yaitu membeli seluruh bahan baku dari satu supplier dalam satu order sehingga ongkir hanya dibayar sekali. Hasil perbandingan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2.
Perbandingan Total Biaya Pengadaan per Skenario

Skenario	Biaya Bahan Baku (Rp)	Ongkir (Rp)	Total Biaya (Rp)	Selisih vs Awal
Kondisi Awal (Supplier A+B+C)	102.900	29.000	131.900	-
Konsolidasi ke Supplier A	109.500	12.000	121.500	↓ 10.400
Konsolidasi ke Supplier B	107.700	7.000	114.700	↓ 17.200
Konsolidasi ke Supplier C	107.550	10.000	117.550	↓ 14.350

Source: Data processed (2026)

Tabel 2 memperlihatkan bahwa konsolidasi ke Supplier B menghasilkan total biaya pengadaan terendah sebesar Rp 114.700/bulan, lebih rendah Rp 17.200 dibandingkan kondisi awal (Rp 131.900). Meski harga bahan baku Supplier B secara total lebih tinggi Rp 6.400, penghematan ongkir dari Rp 29.000 menjadi Rp 7.000 (hemat Rp 22.000 atau 75,9%) melampaui selisih tersebut, menghasilkan penghematan neto Rp 17.200/bulan atau Rp 206.400/tahun.

Formulasi Model Optimasi dan Rumus Maksimasi Profit

Setelah Supplier B ditetapkan sebagai supplier yang paling efisien, model optimasi disusun menggunakan metode Simpleks untuk menentukan kombinasi produksi yang memaksimalkan profit. Berdasarkan prinsip dasar maksimasi profit:

$$\text{Maksimum Profit} = \text{Pendapatan} - \text{Biaya Produksi}$$

$$\Pi = (p_1x_1 + p_2x_2 + p_3x_3) - (c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3)$$

$$\Pi = (p_1 - c_1)x_1 + (p_2 - c_2)x_2 + (p_3 - c_3)x_3$$

di mana p_j adalah harga jual per unit dan c_j adalah biaya produksi per unit menggunakan Supplier B. Dengan nilai $p_1 = \text{Rp } 25.000$, $p_2 = \text{Rp } 35.000$, $p_3 = \text{Rp } 20.000$ serta $c_1 = \text{Rp } 8.000$, $c_2 = \text{Rp } 12.500$, $c_3 = \text{Rp } 5.000$, diperoleh fungsi tujuan:

$$\text{Maximize } Z = 17.000x_1 + 22.500x_2 + 15.000x_3$$

dengan kendala:

$$(1) \quad x_1 + x_2 + x_3 \leq 45 \quad (\text{kapasitas produksi per bulan})$$

$$(2) \quad 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 90 \quad (\text{kapasitas jam kerja per bulan})$$

$$(3) \quad x_1 \geq 15 ; x_2 \geq 10 ; x_3 \geq 10 \quad (\text{permintaan minimum})$$

$$(4) \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0 \quad (\text{kondisi non - negativitas})$$

Kendala tersebut disederhanakan dengan substitusi $u_1 = x_1 - 15$, $u_2 = x_2 - 10$, $u_3 = x_3 - 10$, menghasilkan konstanta $Z_{const} = 17.000 \times 15 + 22.500 \times 10 + 15.000 \times 10 = \text{Rp } 630.000$. Model setelah substitusi menjadi:

$$\text{Maximize } Z' = 17.000u_1 + 22.500u_2 + 15.000u_3$$

Dengan kendala:

$$u_1 + u_2 + u_3 \leq 10$$

$$2u_1 + 3u_2 + u_3 \leq 20$$

Setelah menambahkan variabel slack atau sisa s_1 dan s_2 , diperoleh matriks koefisien awal $[A \mid I \mid b]$ sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Iterasi Metode Simpleks

Proses penyelesaian model dilakukan dengan menggunakan tiga tahap tableau. Elemen pivot ditandai dengan kotak merah sementara tableau optimal ditampilkan dalam warna hijau.

Tabel 3.

Tableau Simpleks (Tableau Awal)

Basis	u_1	u_2	u_3	s_1	s_2	RHS	Rasio θ	Ket.
s_1	1	1	1	1	0	10	$\frac{10}{1} = 10$	
s_2	2	3	1	0	1	20	$\frac{20}{3} = 6,67$	min
Z'	-17.000	-22.500	-15.000	0	0	0		

Source: Data processed (2026)

Variabel masuk: u_2 (koef. Z' paling negatif: -22.500) | Variabel keluar: s_2 (θ min: $\frac{20}{3} = 6,67$)

Pada Tableau Awal, variabel u_2 dipilih masuk karena memiliki koefisien paling negatif (-22.500) pada baris Z' . Rasio θ terkecil adalah 6,67 pada baris s_2 ($20 \div 3$), sehingga s_2 keluar. Baris s_2 dibagi dengan elemen pivot (3), kemudian kolom u_2 dieliminasi di baris lain.

Tabel 4.

Tableau Simpleks (Iterasi Pertama)

Basis	u_1	u_2	u_3	s_1	s_2	RHS	Rasio θ	Ket.
s_1	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{2}{3}$	1	$-\frac{1}{3}$	3,33	$3,33 \div (\frac{2}{3})$ $= 5$	min
u_2	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{3}$	6,67	$6,67 \div (\frac{1}{3})$ $= 20$	
Z'	-2.000	0	-7.500	0	7.500	150.000		

Source: Data processed (2026)

Variabel masuk: u_3 (koef. Z' paling negatif: -7.500) | Variabel keluar: s_1 (θ min: $5 \leftarrow$ pada baris s_1 ($3,33 \div (\frac{2}{3}) = 5$))

Setelah Iterasi Pertama masih terdapat koefisien negatif yaitu -7.500 (u_3) dan -2.000 (u_1). Variabel u_3 dipilih masuk. Rasio θ terkecil adalah 5 pada baris s_1 ($3,33 \div (2/3) = 5$), sehingga s_1 keluar. Baris s_1 dibagi elemen pivot ($2/3$), kemudian kolom u_3 dieliminasi.

Tabel 5.

Tableau Simpleks (Iterasi Kedua) Solusi Optimal

Basis	u_1	u_2	u_3	s_1	s_2	RHS	Rasio θ	Ket.
u_3	$\frac{1}{2}$	0	1	$\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	5	-	
u_2	$\frac{1}{2}$	1	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	5	-	
Z'	1.75 0	0	0	11.25 0	3.75 0	187.50 0	OPTIMAL	

Source: Data processed (2026)

Seluruh koefisien baris Z' bernilai non-negatif, sehingga dapat dikatakan solusi optimal tercapai. $Z' = 187.500$, sehingga $Z = 630.000 + 187.500 = \text{Rp } 817.500/\text{bulan}$. Dari nilai basis: $u_1 = 0$, $u_2 = 5$, $u_3 = 5$, sehingga:

$$x_1 = 15 + 0 = 15 \text{ unit (gelang manik)}$$

$$x_2 = 10 + 5 = 15 \text{ unit (kalung manik)}$$

$$x_3 = 10 + 5 = 15 \text{ unit (aksesoris)}$$

Verifikasi dengan rumus maksimasi profit:

$$\text{Pendapatan} = 25.000 \times 15 + 35.000 \times 15 + 20.000 \times 15 = \text{Rp } 1.200.000$$

$$\text{Biaya Produksi} = 8.000 \times 15 + 12.500 \times 15 + 5.000 \times 15 = \text{Rp } 382.500$$

$$\text{Maksimum Profit (Z)} = 1.200.000 - 382.500 = \text{Rp } 817.500 \checkmark$$

Tabel 6.
Rincian Solusi Optimal Produksi dan Profit Bulanan

Produk	Unit	Harga Jual (Rp)	Biaya Produksi/unit (Rp)	Profit/unit (Rp)	Total Profit (Rp)
Gelang Manik (x_1)	15	25.000	8.000	17.000	255.000
Kalung Manik (x_2)	15	35.000	12.500	22.500	337.500
Aksesoris (x_3)	15	20.000	5.000	15.000	225.000
TOTAL	45	1.200.000	382.500	-	817.500

Source: Data processed (2026)

Pembahasan

Analisis Efisiensi Biaya Produksi per Unit

Tabel 7 menunjukkan perbandingan biaya produksi per unit sebelum dan sesudah optimasi pada jumlah produksi yang sama, yaitu 45 unit. Dengan begitu perubahan yang terjadi benar-benar berasal dari efisiensi biaya produksi pada pengadaan bahan baku. Pada kondisi awal, rata-rata biaya produksi adalah Rp 10.333 per unit. Setelah dilakukan konsolidasi ke Supplier B, rata-rata biaya produksi turun menjadi Rp 8.500/unit. Maka biaya produksi berkurang sebesar Rp 1.833 per unit atau sekitar 17,7%.

Tabel 7.
Perbandingan Biaya Produksi per Unit Sebelum dan Sesudah Optimasi

Produk	Harga Jual (Rp)	Biaya/unit Sebelum (Rp)	Biaya/unit Sesudah (Rp)	Selisih (Rp)
Gelang Manik (x_1)	25.000	9.500	8.000	↓ 1.500
Kalung Manik (x_2)	35.000	15.000	12.500	↓ 2.500
Aksesoris (x_3)	20.000	6.500	5.000	↓ 1.500
Rata-rata/unit	26.667	10.333	8.500	↓ 1.833

Source: Data processed (2026)

Perbandingan Kinerja Keuangan Sebelum dan Sesudah Optimasi

Perbandingan kinerja keuangan secara menyeluruh disajikan pada Tabel 8. Dalam analisis ini, jumlah produksi kedua kondisi dibuat sama, yaitu 45 unit per bulan yang mana sesuai dengan hasil solusi optimal metode simpleks. Dengan begitu, perbedaan yang muncul sepenuhnya disebabkan oleh efisiensi biaya produksi pada pengadaan bahan baku.

Tabel 8.
Perbandingan Kinerja Keuangan Sebelum dan Sesudah Optimasi

Indikator	Sebelum Optimasi (Rp)	Sesudah Optimasi (Rp)	Perubahan
Total biaya pengadaan/bulan	131.900	114.700	↓ 17.200 (13,0%)
biaya bahan baku	102.900	107.700	↑ 4.800
ongkir pengadaan	29.000	7.000	↓ 22.000 (75,9%)
Total unit produksi/bulan	45 unit	45 unit	Tetap
Total pendapatan/bulan	1.200.000	1.200.000	Tetap
Rata-rata biaya produksi/unit	10.333	8.500	↓ 1.833/unit (17,7%)
Total biaya produksi/bulan	465.000	382.500	↓ 82.500 (17,7%)
Total Profit/bulan	735.000	817.500	↑ 82.500 (11,2%)
Profit margin	61,3%	68,1%	↑ 6,8 poin
Rata-rata profit/unit	16.333	18.167	↑ 1.834/unit (11,2%)

Tabel 8 menunjukkan bahwa penerapan model optimasi mampu meningkatkan profit sebesar Rp 82.500 per bulan (11,2%) atau Rp 990.000 per tahun pada volume produksi yang sama. Peningkatan ini terjadi karena efisiensi biaya logistik sebesar 75,9% setelah pengurangan pembayaran ongkir dari tiga kali menjadi satu kali. Walaupun harga bahan baku meningkat Rp 4.800, penghematan biaya pengiriman tetap lebih besar sehingga total biaya produksi menurun. Dampaknya, profit margin naik dari 61,3% menjadi 68,1%, dan rata-rata profit per unit meningkat dari Rp 16.333 menjadi Rp 18.167

Hasil penelitian menunjukkan dua temuan utama. Pertama, pemilihan supplier tidak cukup hanya berdasarkan harga satuan, tetapi perlu mempertimbangkan total biaya logistik secara keseluruhan. Kedua, Metode Simpleks berbasis matriks koefisien terbukti efektif sebagai alat bantu pengambilan keputusan karena mampu menghasilkan solusi optimal dalam dua iterasi dan dapat diterapkan pada UMKM digital skala kecil.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan dalam literatur optimasi produksi UMKM yang menunjukkan bahwa metode simpleks secara konsisten mampu menghasilkan solusi bauran produksi yang lebih efisien dibandingkan pengambilan keputusan berbasis intuisi (Nofatiyassari & Sari, 2021; Dinda Fatimah Sarah et al., 2023). Meskipun demikian, penelitian-penelitian terdahulu pada umumnya hanya berfokus pada satu dimensi optimasi, yaitu maksimasi keuntungan produksi, tanpa mengintegrasikannya dengan optimasi sisi pengadaan. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengembangkan pendekatan dua model terintegrasi yang mencakup minimasi biaya pengadaan dan maksimasi profit produksi secara simultan dalam kerangka matriks koefisien, dengan konteks penerapan pada rantai pasok digital UMKM e-commerce yang selama ini masih jarang dikaji dalam literatur riset operasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa proses pengadaan bahan baku pada usaha e-commerce bubiess.beads yang melibatkan beberapa supplier menyebabkan biaya logistik menjadi lebih besar karena ada ongkos kirim dari masing-masing pemasok. Setelah dilakukan beberapa evaluasi terhadap beberapa alternatif pengadaan, diperoleh temuan bahwa memusatkan pembelian bahan baku pada satu supplier dapat

membantu menekan biaya yang dikeluarkan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penggunaan Supplier B memberikan total biaya Rp 114.700 per bulan, nilai tersebut lebih hemat Rp 17.200 dibandingkan kondisi awal yang mencapai Rp 131.900. Selain itu, penerapan metode Simpleks menghasilkan komposisi produksi yang paling optimal, yaitu 15 unit gelang manik, 15 unit kalung manik, dan 15 unit aksesoris setiap bulan dengan profit maksimum sebesar Rp 817.500.

Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan optimasi dalam pengelolaan pengadaan bahan baku dan perencanaan produksi dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional pada usaha e-commerce skala kecil. Efisiensi tersebut tercermin dari menurunnya biaya produksi per unit serta meningkatnya keuntungan yang diperoleh. Dengan demikian, penggunaan metode analitis seperti metode Simpleks dapat menjadi salah satu alternatif strategi bagi pelaku usaha untuk mengelola aktivitas produksi dan rantai pasok secara lebih efektif.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, pelaku usaha e-commerce bubiess.beads disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan supplier yang paling efisien agar biaya pengadaan bahan baku, khususnya biaya pengiriman, dapat diminimalkan. Selain itu, perencanaan produksi sebaiknya dilakukan secara lebih terarah dengan memanfaatkan metode optimasi seperti metode Simpleks sehingga jumlah produksi yang ditetapkan dapat memberikan keuntungan yang lebih optimal. Dengan menerapkan strategi tersebut, diharapkan usaha dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan produksi sekaligus memperbaiki pengelolaan aktivitas rantai pasok secara lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, A., Darna, N., Kasman, D., Kunci, K., Pengendalian, :, Baku, B., Produksi, P., & Pendahuluan, P. (2019). *PENGARUH PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DALAM PERENCANAAN PRODUKSI (Studi Pada PT Albasi Priangan Lestari Banjar)* (Vol. 1).
- Dinda Fatimah Sarah, Yosika Dian Saputri, Putri Hazmawati, Pradita Eko Prasetyo Utomo, & Ulfa Khaira. (2023). Optimasi Kapasitas Produksi Untuk Memperoleh Keuntungan Maksimum dengan Linear Programming Metode Simpleks. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(1), 07–25. <https://doi.org/10.55606/juisik.v4i1.730>
- Haeruddin, N., Wahida, A., & Maming, R. (2023). Peran Media Sosial dan E-Commerce bagi UMKM dalam Meningkatkan Volume Penjualan. *Jesya*, 6(1), 625–637. <https://doi.org/10.36778/jesya.v6i1.962>
- Herdian, R., Aditya, M., Putra, D., Faiz, A. N., Pratama, R. A., Wahyudi, B., Yani, A., 13 Ulu, K., Seberang, K., Ii, U., Palembang, K., & Selatan, S. (2025). *Masa Depan Manajemen Rantai Pasok Dalam Perspektif Teknik Industri*. 3(2).
- Kunuti, A. L., Usu, I., & Rasid, A. U. (2024). *JEMAI: Jurnal Ekonomi Manajemen dan Akuntansi Penerapan Programasi Linier Dalam Penentuan Kapasitas Produksi* (Vol. 3, Number 1). <https://jurnal.unigo.ac.id/index.php/jemai>
- Laudon, K. C., Guercio, C., Kenneth, T., Laudon, C., & Traver, C. G. (n.d.). *E-Commerce 2021-2022: Business, Technology and Society, Global Edition*.
- Mira Yuli, & Siti Aisah. (2025). Perkembangan dan Tren E-Commerce di Indonesia. *JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS EKONOMI*, 3(4), 131–140. <https://doi.org/10.54066/jmbe-itb.v3i4.3584>
- Ngamelubun, V., Sirajuddin, M. Z., Lundi, R., Salambauw, L., Imanuhua, J., Fossa, F. E., Maha, L., Supriyanto Rumetna, M., & Lina, T. N. (2019). Optimalisasi Keuntungan Menggunakan Metode Simpleks Pada Produksi Batu Tela. In *JURIKOM* (Vol. 6, Number 5). <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/Page484>
- Nofatiyassari, R., & Sari, R. P. (2021). Optimasi Jumlah Produksi dan Biaya Distribusi UMKM Semprong Amoundy Menggunakan Metode Simpleks dan Algoritma Greedy. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i1.1211>

- Putri Harfie, A., Lastiati, A., Studi Akuntansi, P., & Ekonomi dan Bisnis Universitas Trilogi, F. (n.d.). COMMERCE TERHADAP KINERJA UMKM (Pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di DKI Jakarta). *Universitas Budi Luhur*, 11(1).
- Rahmat Akbar, O. Y., & Tinggi Ilmu Ekonomi Persada Bunda Email, S. (2022). *DENGAN PENERAPAN MODEL LINEAR PROGRAMMING*. 2(8).
- Rusdiana, A., & Istiono, D. (n.d.). Nomor 01. Maret 2023. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pekalongan. In *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* (Vol. 26). Retrieved www.jurnal.unikal.ac.id/index.php/jebi
- Salsabilah Daryani, Syaharani Sunggu Aritonang, & Suvriadi Panggabean. (2023a). Optimasi Keuntungan Produksi UMKM Keripik Pisang Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Dan Software POM-QM. *JURNAL RISET RUMPUN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM*, 3(1), 69–88. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2249>
- Salsabilah Daryani, Syaharani Sunggu Aritonang, & Suvriadi Panggabean. (2023b). Optimasi Keuntungan Produksi UMKM Keripik Pisang Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Dan Software POM-QM. *JURNAL RISET RUMPUN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM*, 3(1), 69–88. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2249>
- Susanti, V. (n.d.). Tahun 2021 OPTIMALISASI PRODUKSI TAHU MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR METODE SIMPLEKS. *Jurnal Ilmiah Matematika*.

-