E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Analisis Optimalisasi Produksi Pada Umkm Daffa Bakery Di Kota Bekasi

Rizqa Intan Ayu Pramudya[1], Yeni Sari Wulandari [2], Ali Fahmi Syahputra[3]
[1]Universitas Singaperbangsa Karawang , rizqaintan2@gmail.com
[2]Universitas Singaperbangsa Karawang , yeni.sari@faperta.unsika.ac.id
[3]Universitas Singaperbangsa Karawang, ali.fahmi@faperta.unsika.ac.id

Abstrak

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran strategis dalam mendukung perekonomian nasional, termasuk pada sektor pengolahan pangan. Peningkatan konsumsi roti di Kota Bekasi serta keterlibatan UMKM Daffa Bakery sebagai mitra Program Makan Bergizi Gratis (MBG) menyebabkan meningkatnya permintaan produk roti yang harus diimbangi dengan perencanaan produksi yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kombinasi produksi yang optimal dan mengetahui pengaruh perubahan faktor produksi terhadap tingkat keuntungan UMKM Daffa Bakery. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode Linear Programming. Analisis dilakukan melalui model primal, dual, dan sensitivitas menggunakan Microsoft Excel Solver. Variabel keputusan terdiri atas jumlah produksi roti coklat, roti sosis, dan roti keju. Fungsi tujuan dirumuskan untuk memaksimalkan keuntungan, sedangkan fungsi kendala meliputi ketersediaan bahan baku, kapasitas mesin, jam kerja tenaga kerja, modal, dan permintaan pasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Linear Programming mampu menentukan kombinasi produksi yang lebih optimal dibandingkan kondisi aktual sehingga penggunaan sumber daya menjadi lebih efisien dan keuntungan usaha dapat meningkat. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa perubahan pada faktor produksi tertentu memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai keuntungan optimal yang diperoleh. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengambilan keputusan produksi bagi UMKM Daffa Bakery dalam memenuhi permintaan pasar maupun Program Makan Bergizi Gratis secara berkelanjutan.

Kata Kunci: UMKM, bakery, linear programming, optimalisasi produksi, keuntungan.

Abstract

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play a strategic role in supporting the national economy, particularly in the food processing sector. The increasing consumption of bread in Bekasi City and the involvement of Daffa Bakery MSME as a partner in the Free Nutritious Meal Program (MBG) have led to higher product demand that must be balanced with efficient production planning. This study aims to analyze the optimal production combination and examine the effect of changes in production factors on the profit level of Daffa Bakery MSME. The study employed a descriptive quantitative approach using the Linear Programming method. The analysis was conducted through primal, dual, and sensitivity models using Microsoft Excel Solver. Decision variables consisted of chocolate bread, sausage bread, and cheese bread production quantities. The objective function was formulated to maximize profit, while constraints included raw material availability, machine capacity, labor working hours, capital, and market demand. The results indicate that Linear Programming can determine a more optimal production combination compared to actual conditions, leading to more efficient resource utilization and increased business profit. Sensitivity analysis revealed that changes in certain production factors have varying impacts on the optimal profit value. The findings can serve as a basis for production decision-making in Daffa Bakery to sustainably meet both market demand and the Free Nutritious Meal Program requirements.

Keywords: *MSMEs, bakery, linear programming, production optimization, profit maximization.*

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Corresponding Author:
Rizqa Intan Ayu Pramudya

Universitas Singaperbangsa Karawang; rizqaintan2@gmail.com

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan sektor yang memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia melalui penciptaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan masyarakat, dan pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB). Kontribusi UMKM terhadap PDB nasional mencapai lebih dari 60%, sehingga sektor ini menjadi salah satu pilar utama perekonomian Indonesia (Dharma et al., 2022). Di Kota Bekasi, jumlah UMKM mengalami peningkatan dari 203.056 unit pada tahun 2016 menjadi 309.116 unit pada tahun 2023, menunjukkan perkembangan aktivitas ekonomi masyarakat yang semakin dinamis (BPS Kota Bekasi, 2023).

Salah satu subsektor UMKM yang berkembang pesat adalah industri bakery. Perubahan gaya hidup masyarakat perkotaan menyebabkan meningkatnya konsumsi makanan praktis, termasuk roti. Menurut Nurhasan et al, (2024), pola konsumsi pangan masyarakat perkotaan telah mengalami pergeseran menuju makanan modern dan siap konsumsi. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa konsumsi roti per kapita masyarakat Kota Bekasi meningkat dari 0,867 kg pada tahun 2020 menjadi 1,016 kg pada tahun 2023 (BPS, 2024). Kondisi tersebut menciptakan peluang usaha yang besar bagi pelaku UMKM bakery untuk meningkatkan kapasitas produksinya.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan bergizi, pemerintah meluncurkan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) sebagai salah satu program prioritas nasional yang bertujuan meningkatkan status gizi masyarakat, khususnya anak sekolah dan kelompok rentan (Kemenko PMK, 2024). Program ini membuka peluang bagi UMKM pangan untuk berpartisipasi sebagai penyedia produk makanan yang aman, bergizi, dan memenuhi standar kualitas. Salah satu UMKM yang terlibat dalam program tersebut adalah Daffa Bakery yang berlokasi di Kota Bekasi.

UMKM Daffa Bakery merupakan usaha pengolahan roti yang memproduksi roti coklat, roti sosis, dan roti keju. Selain melayani permintaan pasar umum, Daffa Bakery juga menjadi mitra Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Meningkatnya permintaan akibat program tersebut menimbulkan tantangan dalam pengelolaan produksi karena kapasitas sumber daya yang terbatas. Selama tahun 2025, total permintaan produk mencapai 270.460 unit, sedangkan produksi hanya mencapai 259.635 unit sehingga terdapat kekurangan produksi sebesar 10.825 unit atau sekitar 4,00% (Data UMKM Daffa Bakery, 2025).

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem produksi yang diterapkan masih belum optimal. Penentuan jumlah produksi masih dilakukan berdasarkan pengalaman tanpa mempertimbangkan keterbatasan bahan baku, tenaga kerja, kapasitas mesin, dan modal secara terukur. Akibatnya, sering terjadi ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan permintaan yang berdampak pada efisiensi biaya serta tingkat keuntungan usaha. Menurut Wahyudi et al, (2024), banyak UMKM pangan masih mengandalkan pengalaman masa lalu dalam menentukan jumlah produksi sehingga berisiko mengalami inefisiensi penggunaan sumber daya. Selain itu, lemahnya pengelolaan persediaan bahan baku dapat menyebabkan peningkatan biaya operasional dan penurunan profitabilitas usaha (Halima & Pravitasari, 2022).

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Metode Linear Programming merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menentukan kombinasi produksi optimal dengan mempertimbangkan berbagai kendala sumber daya yang tersedia. Penelitian Hidayah et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan Linear Programming mampu meningkatkan keuntungan usaha bakery melalui pemanfaatan sumber daya yang lebih efisien. Hasil penelitian Islamiyah & Wicaksono (2021) juga membuktikan bahwa penggunaan Excel Solver dapat menghasilkan kombinasi produksi roti yang lebih optimal dibandingkan sistem produksi konvensional. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kombinasi produksi optimal pada UMKM Daffa Bakery serta mengetahui pengaruh perubahan faktor produksi terhadap keuntungan yang diperoleh melalui analisis primal, dual, dan sensitivitas menggunakan *Microsoft Excel Solver*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif yang dilaksanakan di UMKM Daffa Bakery Makmur, Kota Bekasi, Jawa Barat. Lokasi penelitian dipilih secara purposive karena UMKM tersebut merupakan mitra Program Makan Bergizi Gratis (MBG) yang menghadapi peningkatan permintaan produk. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi dengan pemilik usaha, tenaga kerja produksi, dan tenaga kerja distribusi, sedangkan data sekunder diperoleh dari laporan perusahaan, Badan Pusat Statistik (BPS), serta berbagai literatur dan jurnal ilmiah.

Analisis data dilakukan menggunakan metode Linear Programming dengan bantuan Microsoft Excel Solver untuk menentukan kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimum. Menurut Taha (2017), *Linear Programming* memungkinkan pemodelan hubungan antara variabel keputusan dalam bentuk fungsi tujuan dan kendala yang linear, sehingga dapat menghasilkan solusi optimal yang memaksimalkan laba atau meminimalkan biaya dengan mematuhi batasan yang ada. Tahapan peumusan masalah ke dalam model *linear programming* mengacu pada langkah – langkah sebagai berikut:

1. Variabel Keputusan
   Variabel keputusan menggambarkan jumlah setiap jenis roti yang perlu diproduksi oleh UMKM Daffa Bakery untuk mencapai kondisi optimal. Oleh karena itu, dalam perumusan model linear programming, dapat ditentukan beberapa variabel keputusan yang mewakili produksi di UMKM Daffa Bakery, seperti:
   X_1 = Roti Varian Coklat (unit)
   X_2 = Roti Varian Keju (unit)
   X_3 = Roti Varian Sosis (unit)
2. Fungsi Tujuan
   Fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah memaksimalkan keuntungan produksi UMKM Daffa Bakery. Keuntungan diperoleh dari selisih antara harga jual dan biaya produksi setiap jenis roti. Menurut Zulyadaini (2016), fungsi tujuan dalam model Linear Programming dirumuskan sebagai berikut:
   Fungsi Tujuan $Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j$, untuk j = 1,2,..., n
   dengan Z = total keuntungan, Cj = keuntungan per unit produk, dan Xj = jumlah produksi produk ke-j.
3. Fungsi Kendala
   Fungsi kendala dalam linear programming digunakan untuk merepresentasikan berbagai kendala yang dihadapi perusahaan dalam upaya mencapai tujuan yang diinginkan (Zulyadaini, 2016). Kendala yang dihadapi dalam *linear programming* untuk optimalisasi produksi roti adalah kendala tepung terigu, kendala mesin, kendala jam kerja tenaga kerja, kendala modal dan kendala permintaan.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Tujuan pertama penelitian ini yaitu menganalisis kombinasi produksi roti yang optimal serta tingkat penggunaan sumber daya pada UMKM Daffa Bakery untuk memperoleh keuntungan maksimum. Analisis dilakukan menggunakan Analisis Primal dan Analisis Dual dalam metode Linear Programming. Analisis Primal digunakan untuk menentukan kombinasi produksi yang menghasilkan keuntungan optimal (Zulyadaini, 2017). Variabel yang memiliki nilai > 0 menunjukkan produk diproduksi dalam kondisi optimal, sedangkan variabel yang bernilai = 0 memiliki *reduced cost*, sehingga belum efisien untuk diproduksi. Selanjutnya, Analisis Dual digunakan untuk mengevaluasi nilai bayangan (*shadow price*) dari setiap kendala. Menurut Abdillah (2013), *shadow price* menunjukkan besarnya peningkatan keuntungan apabila terdapat tambahan satu unit sumber daya. Jika nilai *slack* = 0 dan *shadow price* > 0, maka kendala tersebut merupakan kendala aktif yang membatasi pencapaian keuntungan maksimum.

Tujuan kedua penelitian ini yaitu menganalisis perubahan keuntungan yang terjadi akibat perubahan pada faktor produksi menggunakan Analisis Sensitivitas. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perubahan parameter, baik pada koefisien keuntungan maupun kapasitas sumber daya, memengaruhi solusi optimal yang dihasilkan (Abdillah, 2013). Dalam penelitian ini, analisis sensitivitas dilakukan melalui dua skenario, yaitu kondisi optimal 1 dengan peningkatan ketersediaan tepung terigu dan kapasitas mixer sebesar 20% tanpa perubahan jam kerja tenaga kerja, serta kondisi optimal 2 dengan penyesuaian jam kerja tenaga kerja sesuai ketersediaan bahan baku dan kapasitas mesin tanpa penambahan tepung terigu. Kedua skenario tersebut digunakan untuk menganalisis perubahan alokasi sumber daya, jumlah produksi, dan keuntungan yang diperoleh UMKM Daffa Bakery.

Sebagai pelengkap analisis sensitivitas, penelitian ini juga menggunakan metode Revenue Cost Ratio (R/C Ratio) untuk menilai tingkat efisiensi usaha. R/C Ratio merupakan perbandingan antara total penerimaan (*Total Revenue* atau TR) dan total biaya (*Total Cost* atau TC) (Arasy dalam Sugiharto & Sumiyati, 2024), dengan rumus:

$$R/C = \frac{TR}{TC}$$

Kriteria penilaiannya adalah sebagai berikut:

- R/C > 1, menunjukkan usaha berjalan secara efisien dan menghasilkan keuntungan.
- R/C < 1, menunjukkan usaha tidak efisien dan mengalami kerugian.

R/C = 1, menunjukkan usaha berada pada titik impas, tanpa memperoleh laba maupun menderita rugi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan Model *Linear Programming*

Penyusunan model *Linear Programming* dilakukan dengan menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala yang ada.

Variabel Keputusan

UMKM Daffa Bakery memproduksi tiga jenis roti, yaitu roti cokelat, roti keju, dan roti sosis. Jumlah produksi masing-masing produk dijadikan variabel keputusan dalam model Linear Programming, sehingga diperoleh:

X_1 = Roti Cokelat (unit)
X_2 = Roti Keju (unit)
X_3 = Roti Sosis (unit)

Fungsi Tujuan

UMKM Daffa Bakery bertujuan memperoleh keuntungan maksimum melalui perencanaan produksi yang optimal. Dalam penelitian ini, koefisien fungsi tujuan ditentukan berdasarkan keuntungan per unit masing-masing produk, yaitu roti varian cokelat

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

sebesar Rp1.000, roti varian sosis sebesar Rp800, dan roti varian keju sebesar Rp1.000. Oleh karena itu, fungsi tujuan dalam model *Linear Programming* disusun untuk menentukan kombinasi produksi yang mampu memberikan keuntungan maksimum sebegai beriku:

$$Z = 1.000\ X_1 + 800\ X_2 + 1.000\ X_3$$

Nilai Z menyatakan total keuntungan yang dihasilkan dari keseluruhan produk yang diproduksi. Sementara itu, variabel X_1, X_2 dan X_3 merepresentasikan jumlah unit produksi dari masing-masing jenis roti. Koefisien 1.000 pada variabel X_1 dan X_3 menunjukkan keuntungan per unit roti coklat dan roti keju, sedangkan koefisien 800 pada variabel X_2 menunjukkan keuntungan per unit roti sosis. Nilai koefisien tersebut diperoleh dari selisih antara harga jual dengan total biaya produksi masing-masing varian roti.

Fungsi Kendala

Dalam model *linear programming* untuk optimalisasi produksi di UMKM Daffa Bakery, terdapat beberapa kendala yang perlu diperhatikan, di antaranya keterbatasan bahan baku, kapasitas penggunaan mesin (mixer), jam kerja tenaga kerja, serta permintaan pasar.

Tabel 1. Ketersediaan Sumber Daya Perhari dalam Proses Produksi di UMKM Daffa Bakery.

No	Sumber Daya	Ketersediaan
1	Tepung Terigu (gram)	25.000
2	Mixer (menit)	120
3	Tenaga Kerja (jam)	35

Sumber: UMKM Daffa Bakery, (2026)

Nilai koefisien dalam fungsi kendala ditentukan berdasarkan penggunaan tepung terigu dan kapasitas mixer terhadap jumlah output yang dihasilkan pada setiap varian roti. Koefisien tepung terigu dihitung dari perbandingan jumlah tepung terigu yang digunakan dengan total output produksi, sedangkan koefisien kapasitas mixer dihitung berdasarkan waktu penggunaan mixer untuk menghasilkan setiap unit produk. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan Bahan Baku di UMKM Daffa Bakery Per Unit.

(1)	(2)	(3)		(4)	
Jenis Roti	Produksi Aktual	Bahan Baku		Koefisien Fungsi Kendala	
		Tepung Terigu (gram)	Mixer (menit)	Tepung Terigu (gram)	Mixer (menit)
Roti Varian Coklat	343	8.305	50	24,21	0,14
Roti Varian Keju	269	6.513	39	24,21	0,14
Roti Varian Sosis	214	5.182	31	24,21	0,14
Total	**826**	**20.000**	**120**		

Sumber: UMKM Daffa Bakery, (2026).

Selain perhitungan penggunaan bahan baku, kebutuhan jam kerja tenaga kerja juga dihitung untuk setiap proses produksi. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Kebutuhan Jam Kerja Tenaga Kerja Per Unit.

(1)	(2)	(3)	(4)
Jenis Roti	Produksi Aktual	Jam Kerja Tenaga Kerja (jam)	Koefisien Fungsi Kendala
Roti Varian	343	13	0,038

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Coklat			
Roti Varian Keju	269	11	0,041
Roti Varian Sosis	214	9	0,042
Total	**826**	**33**	

Sumber: UMKM Daffa Bakery, (2026).

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, setiap keterbatasan sumber daya dapat dirumuskan ke dalam lima fungsi kendala sebagai berikut:

1. Tepung Terigu
   Tepung terigu merupakan bahan baku utama dalam proses produksi roti di UMKM Daffa Bakery sehingga dijadikan sebagai salah satu kendala dalam model *Linear Programming*. Ketersediaan tepung terigu yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 25 kg (25.000 gram) per hari sesuai dengan kapasitas pembelian harian yang tersedia, meskipun pemakaian aktual harian rata-rata lebih rendah yaitu 20 kg (20.000 gram). Fungsi kendala sumber daya tepung terigu dapat dirumuskan sebagai berikut:
   $$24{,}21\ X_1 + 24{,}21\ X_2 + 24{,}21\ X_3 \leq 25.000$$
2. Mixer
   Mixer merupakan peralatan utama dalam proses pencampuran adonan roti di UMKM Daffa Bakery sehingga dijadikan sebagai salah satu kendala dalam penelitian ini. Seluruh varian roti menggunakan adonan dasar yang sama, sehingga penggunaan mixer dibatasi oleh kapasitas waktu operasional produksi, yaitu sebesar 120 menit per hari. Fungsi kendala kapasitas mixer dalam model Linear Programming dapat dirumuskan sebagai berikut:
   $$0{,}14\ X_1 + 0{,}14\ X_2 + 0{,}14\ X_3 \leq 120$$
3. Jam Kerja Tenaga Kerja
   Jam kerja tenaga kerja menjadi salah satu kendala dalam penelitian ini karena berperan penting dalam seluruh proses produksi roti di UMKM Daffa Bakery. UMKM ini memiliki 5 tenaga kerja tetap dengan waktu operasional sekitar 7 jam per hari. Pada saat terjadi peningkatan permintaan, khususnya dari program MBG, perusahaan dapat menambah jam kerja maupun tenaga kerja harian agar proses produksi tetap berjalan optimal. Fungsi kendala jam kerja tenaga kerja dalam model Linear Programming dapat dirumuskan sebagai berikut:
   $$0{,}038\ X_1 + 0{,}041\ X_2 + 0{,}042\ X_3 \leq 35$$
4. Modal
   UMKM Daffa Bakery masih mengandalkan modal operasional yang berasal dari pemilik usaha untuk membiayai seluruh kegiatan produksi. Keterbatasan modal ini membatasi jumlah produksi harian karena modal yang tersedia digunakan untuk memenuhi biaya produksi setiap varian roti. Oleh karena itu, kendala keterbatasan modal dalam model *Linear Programming* dapat dirumuskan sebagai berikut:
   $$1.500\ X_1 + 1.700\ X_2 + 1.500\ X_3 \leq 1.500.000$$
   Nilai ruas kanan (*right-hand side*) sebesar Rp1.500.000 menunjukkan total modal operasional harian yang tersedia bagi UMKM Daffa Bakery untuk membiayai proses produksi. Sementara itu, koefisien pada ruas kiri menunjukkan biaya produksi per unit masing-masing varian roti, yaitu Rp1.500 untuk roti varian cokelat (X_1), Rp1.700 untuk roti varian sosis (X_2), dan Rp1.500 untuk roti varian keju (X_3). Besaran biaya tersebut diperoleh dari perhitungan biaya produksi masing-masing varian roti di UMKM Daffa Bakery.
5. Permintaan
   Permintaan menjadi salah satu kendala dalam penelitian ini. Permintaan yang digunakan sebagai batasan merupakan rata-rata permintaan harian masing-masing varian roti selama satu tahun. Berdasarkan data tersebut, fungsi kendala permintaan dalam model *Linear Programming* dapat dirumuskan sebagai berikut:
   $X_1 \leq 372$

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

$X_2 \leq 278$
$X_3 \leq 224$
Fungsi kendala permintaan menunjukkan bahwa setiap varian roti memiliki batas permintaan yang berbeda. Roti varian cokelat (X_1) memiliki permintaan tertinggi, yaitu 372 unit per hari, diikuti roti varian sosis (X_2) sebanyak 278 unit per hari, sedangkan roti varian keju (X_3) memiliki permintaan terendah, yaitu 224 unit per hari.

Analisis Primal

Pada analisis primal diperlukan identifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala. Setelah seluruh elemen tersebut ditentukan, data diolah menggunakan *Microsoft Excel Solver* untuk memperoleh kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimum. Hasil optimalisasi produksi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Analisis Primal.

Variabel	*Final Value* (unit)	*Reduce Cost* (Rp)
X_1	372	0
X_2	261	0
X_3	224	0

Sumber: Data primer diolah, (2026).

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh jumlah produksi optimal UMKM Daffa Bakery yaitu roti varian coklat (X_1) sebanyak 372 unit, roti varian sosis (X_2) sebanyak 261 unit, dan roti varian keju (X_3) sebanyak 224 unit per hari, dengan nilai reduce cost seluruh variabel sebesar 0 yang menunjukkan bahwa kombinasi produksi tersebut telah optimal. Keuntungan UMKM Daffa Bakery meningkat dari Rp772.200,00 pada kondisi aktual menjadi Rp804.914,29 setelah dilakukan optimasi, sehingga menunjukkan bahwa penerapan Linear Programming mampu menghasilkan kombinasi produksi yang lebih efisien dan memaksimalkan keuntungan perusahaan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Aisyah *et al*, (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan Linear Programming mampu menghasilkan kombinasi produksi yang lebih efisien sehingga keuntungan perusahaan dapat dimaksimalkan melalui pengalokasian sumber daya yang tepat.

Meskipun peningkatan keuntungan yang diperoleh tidak terlalu besar, hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi produksi UMKM Daffa Bakery pada dasarnya sudah cukup baik, namun masih dapat ditingkatkan melalui pengalokasian sumber daya yang lebih optimal. Dengan demikian, penggunaan *Microsoft Excel Solver* dapat membantu perusahaan menentukan jumlah produksi setiap varian roti secara lebih efisien sesuai dengan kapasitas sumber daya yang tersedia.

Analisis Dual

Pada analisis dual, kendala sumber daya yang dipertimbangkan meliputi tepung terigu, kapasitas mixer, dan jam kerja tenaga kerja. Hasil perhitungan menggunakan *Microsoft Excel Solver* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Analisis Dual.

Kendala	*Slack/Surplus*	*Shadow Price* (Rp)	*Final Value*	Ketersediaan	Status
Tepung Terigu (gram)	4.248,57	0	20.751,43	25.000	Berlebih
Mixer (menit)	0	5.714,29	120	120	Tidak Tersisa
Jam Kerja T.K	0,77	0	34,23	35	Berlebih

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

(jam)

Sumber: Data primer diolah, (2026).

Berdasarkan Tabel 5, kapasitas mixer telah digunakan sepenuhnya dalam kondisi optimal dengan nilai slack sebesar 0, sedangkan tepung terigu dan jam kerja tenaga kerja masih memiliki sisa masing-masing sebesar 4.248,57 gram dan 0,77 jam. Nilai final value menunjukkan penggunaan tepung terigu sebesar 20.751,43 gram, mixer 120 menit, dan jam kerja tenaga kerja 34,23 jam. Sementara itu, nilai shadow price menunjukkan bahwa penambahan kapasitas mixer sebesar 1 menit dapat meningkatkan keuntungan sebesar Rp5.714,29, sedangkan tepung terigu dan jam kerja tenaga kerja memiliki shadow price sebesar 0 karena masih terdapat sisa kapasitas. Dengan demikian, peningkatan produksi di UMKM Daffa Bakery lebih efektif dilakukan melalui penambahan kapasitas mixer dibandingkan penambahan sumber daya lainnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian Islamiyah & Wicaksono (2021) yang menyatakan bahwa sumber daya dengan nilai slack nol merupakan faktor pembatas utama dalam pencapaian produksi optimal, sedangkan sumber daya yang masih memiliki slack menunjukkan kapasitas yang belum digunakan sepenuhnya.

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan menggunakan Microsoft Excel Solver untuk mengevaluasi perubahan pada fungsi tujuan dan nilai ruas kanan (RHS) fungsi kendala tanpa mengubah solusi optimal. Hasil analisis menunjukkan bahwa allowable increase untuk roti varian coklat (X_1) dan roti varian keju (X_3) bersifat tak terbatas (*infinity*), sehingga peningkatan keuntungan kedua produk tersebut tidak memengaruhi solusi optimal, sedangkan roti varian sosis (X_2) memiliki allowable increase sebesar 200. Sementara itu, allowable decrease masing-masing sebesar 200 untuk roti varian coklat dan keju serta 800 untuk roti varian sosis. Hal ini menunjukkan bahwa selama perubahan keuntungan masih berada dalam batas tersebut, solusi optimal tetap dapat dipertahankan. Selanjutnya, hasil analisis sensitivitas terhadap nilai ruas kanan (RHS) dalam fungsi kendala dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Analisis Sensitivitas Koefisien RHS Fungsi Kendala.

Sumber Daya	Koefisien RHS Fungsi Kendala	*Allowable Increase*	*Allowable Decrease*
Tepung Terigu (gram)	25.000	Infinity	4.248,57
Mixer (menit)	120	2,36	36,56
Jam Kerja T.K (jam)	35	Infinity	0,75

Sumber: Data primer diolah, (2026).

Berdasarkan Tabel 6, tepung terigu memiliki koefisien 25.000 gram dengan *allowable increase* tak terbatas dan *allowable decrease* sebesar 4.248,57 gram. Kapasitas mixer memiliki koefisien 120 menit dengan *allowable increase* 2,36 menit dan *allowable decrease* 36,56 menit, sedangkan jam kerja tenaga kerja memiliki koefisien 35 jam dengan *allowable increase* tak terbatas dan *allowable decrease* 0,75 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa kapasitas mixer merupakan kendala yang paling sensitif, sedangkan tepung terigu dan jam kerja tenaga kerja masih memiliki kapasitas yang dapat ditambah tanpa mengubah solusi optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hamidah *et al*., 2026) yang menyatakan bahwa sumber daya dengan rentang sensitivitas yang kecil merupakan faktor pembatas utama (*bottleneck*) dalam sistem produksi UMKM. Dengan demikian, perubahan kecil pada kapasitas mixer akan langsung memengaruhi hasil optimal produksi yang telah ditetapkan, sehingga menjadikannya sumber daya yang paling kritis dalam proses produksi.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Skenario Tambahan

Analisis sensitivitas pada penelitian ini dilengkapi dengan beberapa skenario untuk mengetahui pengaruh perubahan sumber daya produksi terhadap jumlah produksi dan keuntungan UMKM Daffa Bakery. Skenario tersebut bertujuan menentukan kondisi produksi yang paling optimal dan efisien, terutama dalam menghadapi peningkatan permintaan seperti program MBG. Adapun skenario yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kondisi Optimal 1: Meningkatkan kapasitas bahan baku yaitu tepung terigu dan penggunaan mixer sebesar 20%, dengan jam kerja tenaga kerja tetap. Kondisi ini bertujuan untuk melihat potensi peningkatan jumlah produksi roti serta keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan apabila kapasitas mesin ditambah.
2. Kondisi Optimal 2: Menyesuaikan penggunaan jam kerja tenaga kerja sesuai dengan kapasitas produksi yang tersedia tanpa menambah bahan baku maupun kapasitas mixer. Kondisi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan waktu kerja sehingga proses produksi dapat berjalan lebih optimal sesuai kebutuhan perusahaan.

Dari hasil dua skenario optimasi produksi yang telah dilakukan, terdapat perbedaan pada jumlah produksi dan keuntungan yang diperoleh UMKM Daffa Bakery. Pada kondisi optimal 1, yaitu dengan meningkatkan kapasitas tepung terigu dan penggunaan mixer sebesar 20% tanpa mengubah jam kerja tenaga kerja, produksi roti varian coklat (X_1) meningkat menjadi 372 unit, roti varian sosis (X_2) menjadi 278 unit, dan roti varian keju (X_3) menjadi 224 unit. Total keuntungan yang diperoleh pada kondisi ini adalah Rp818.400,00.

Sementara itu, pada kondisi optimal 2, yaitu dengan menyesuaikan jam kerja tenaga kerja tanpa menambah kapasitas tepung terigu maupun mixer, produksi roti varian coklat (X_1) sebesar 372 unit, roti varian sosis (X_2) sebanyak 230 unit, dan roti varian keju (X_3) sebanyak 224 unit, dengan keuntungan sebesar Rp780.507,32. Secara keseluruhan, jumlah produksi dan keuntungan pada kondisi optimal 1 lebih tinggi dibandingkan kondisi optimal 2, sehingga peningkatan kapasitas produksi memberikan dampak yang lebih besar terhadap pencapaian keuntungan perusahaan.

Tabel 7. Perbandingan Kondisi Optimal 1 dan 2 Berdasarkan R/C Ratio

Kondisi	Profit (Rp)	Total *Revenue* (Rp)	Total *Cost* (Rp)	R/C *Ratio*
Kondisi Optimal 1	818.400,00	2.353.154,00	1.534.754,00	1,53
Kondisi Optimal 2	780.507,32	2.250.261,32	1.469.754,00	1,53

Sumber: Data primer diolah, (2026).

Berdasarkan hasil perhitungan Tabel 7, nilai R/C Ratio pada kondisi optimal 1 maupun kondisi optimal 2 sama-sama sebesar 1,53, yang menunjukkan bahwa kedua kondisi layak dijalankan karena memiliki nilai R/C Ratio > 1. Namun demikian, kondisi optimal 1 menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi, yaitu Rp818.400,00, dibandingkan kondisi optimal 2 sebesar Rp780.507,32, serta menghasilkan jumlah produksi yang lebih besar. Meskipun tingkat efisiensi kedua kondisi relatif sama, kondisi optimal 1 lebih menguntungkan karena mampu meningkatkan output produksi sehingga memberikan total penerimaan yang lebih tinggi bagi UMKM Daffa Bakery.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode Linear Programming mampu menentukan kombinasi produksi optimal UMKM Daffa Bakery, yaitu 372 unit roti varian coklat, 261 unit roti varian sosis, dan 224 unit roti varian keju per hari dengan keuntungan maksimum sebesar Rp804.914,29. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas mixer menjadi kendala

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

utama dalam proses produksi, sedangkan analisis sensitivitas memperlihatkan bahwa kondisi optimal 1, yaitu penambahan kapasitas mixer dan bahan baku, memberikan keuntungan yang lebih tinggi sebesar Rp818.400,00 dibandingkan kondisi optimal 2 sebesar Rp780.507,32. Meskipun kedua kondisi sama-sama layak diterapkan (R/C Ratio > 1), kondisi optimal 1 lebih baik karena menghasilkan produksi dan keuntungan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, A., Wulandari, Y. S., & Wicaksana, I. (2025). Analisis Optimalisasi Produksi Pada Pabrik Tahu Tira Boga Sejahtera (TBSA) Kota Bekasi. *Agricore: Jurnal Agribisnis Dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, *10*(1), 68–79. https://doi.org/10.24198/agricore.v10i1.62860

Dharma, B., Hasibuan, R., & Wiranti. (2022). Analisis Penerapan Pencatatan Laporan Keuangan Pada UMKM (Studi Kasus : Emir Roti). *JURNAL MANAJEMEN AKUNTANSI (JUMSI)*, *2*(8.5.2017), 2003–2005.

Halima, H., & Pravitasari, D. (2022). Penerapan Metode Economic Order Quantity Sebagai Upaya Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Pada Rifani Bakery Blitar. *Jurnalku*, *2*(2), 155–166. https://doi.org/10.54957/jurnalku.v2i2.184

Hamidah, S. N., Aprilia, H., & Abdullah, F. (2026). Optimasi Perencanaan Produksi Menggunakan Linear Programming dan Analisis Sensitivitas Pada UMKM Coffee Suganda Majalengka. *Imtechno*, *7*(1). https://doi.org/10.31294/imtechno.v7i1.11608

Islamiyah, M., & Wicaksono, N. (2021). Optimalisasi Produksi Roti di Umila Bakery dengan Metode Linier Programming. *MathVisioN*, *03*(02), 64–67. https://doi.org/10.55719/mv.v3i2.299

Kemenko PMK. (2024). *Program Makan Bergizi Gratis: Upaya Pemerintah dalam Peningkatan Gizi Masyarakat*. https://www.kemenkopmk.go.id/berita-pmk-program-makan-bergizi-gratis

Nurhasan, M., Ariesta, D. L., Utami, M. M. H., Fahim, M., Aprillyana, N., Maulana, A. M., & Ickowitz, A. (2024). Dietary transitions in Indonesia: the case of urban, rural, and forested areas. *Food Security*, *16*(6), 1313–1331. https://doi.org/10.1007/s12571-024-01488-3

Taha, H. A. (2017). Operations Research An Introduction. In *Pearson Education Limited*. Pearson Education Limited.

Wahyudi, R., Nugraha, A. T., & Anam, K. (2024). Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Waste Produksi UMKM Swadi Cipta Karya. *Teknoin*, *29*(2), 9–25. https://doi.org/10.20885/teknoin.vol29.iss2.art2

Zulyadaini. (2016). *Seri Pembelajaran Program Linier*. Tangga Ilmu.