

Perancangan Sistem Optimasi Produksi dan Keuntungan Bel's Cake Menggunakan Metode Simpleks Berbasis Web

**Ragil Bayu Imam Saputra¹, Devangga Lugas Pratama², Rafa Novtria³,
Navika Farsabila⁴, Destra Elisy Putri Ambadar⁵, Siti Rochana⁶**

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{*}ragilbayu394@gmail.com, ²vanggalugas@gmail.com, ³novtriarafa@gmail.com,

⁴navfrsbl@gmail.com, ⁵elisyadestra@gmail.com, ⁶sitirochana@unpkediri.ac.id

Abstrak – Penelitian ini mengkaji penerapan metode simpleks sebagai pendekatan optimasi untuk menentukan kombinasi produksi yang menghasilkan keuntungan maksimal pada usaha Bel's Cake dengan keterbatasan sumber daya. Permasalahan yang dianalisis melibatkan empat produk, yaitu nastar, pastel, roti mawar, dan *soft chocolate cookies*, dengan kendala ketersediaan gula, tepung, kapasitas oven, serta waktu kerja. Permasalahan tersebut dimodelkan menggunakan *linear programming* dengan tujuan memaksimalkan keuntungan dan diselesaikan melalui dua pendekatan, yakni perhitungan metode simpleks secara manual melalui beberapa iterasi serta implementasi metode simpleks dalam sistem berbasis web. Pada perhitungan manual, proses optimasi dilakukan melalui tahapan algoritma simpleks yang meliputi pemilihan kolom pivot berdasarkan koefisien negatif terbesar pada fungsi tujuan, penentuan baris pivot menggunakan rasio minimum, dan penerapan operasi baris elementer secara iteratif hingga diperoleh solusi optimal. Tahapan algoritmik yang sama kemudian diimplementasikan ke dalam sistem simpleks berbasis web untuk mengotomatisasi proses perhitungan dan mendukung penyelesaian permasalahan dengan lebih dari dua variabel keputusan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem menghasilkan solusi optimal yang identik dengan perhitungan manual, yaitu produksi *soft chocolate cookies* sebanyak 40 unit dengan keuntungan maksimum sebesar Rp240.000. Kesamaan hasil antara perhitungan manual dan sistem menunjukkan bahwa implementasi algoritma simpleks dalam sistem berbasis web memiliki tingkat akurasi dan validitas yang tinggi. Penelitian ini berkontribusi pada bidang Teknik Informatika melalui validasi implementasi algoritma optimasi ke dalam sistem informasi serta memberikan solusi praktis bagi UMKM dalam pengambilan keputusan produksi yang lebih efisien, akurat, dan berbasis teknologi.

Kata Kunci – Metode Simpleks, Linear Programming, Optimasi Produksi, Sistem Berbasis Web, Validasi Algoritma.

1. PENDAHULUAN

Pada era Revolusi Industri saat ini, persaingan dalam sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) semakin ketat sehingga menuntut pelaku usaha untuk mengelola sumber daya secara lebih efisien dan terukur. UMKM memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia sebagai penggerak pertumbuhan ekonomi serta penyerap tenaga kerja [1], Namun, khususnya pada sektor industri makanan, pelaku UMKM kerap menghadapi permasalahan keterbatasan bahan baku, waktu produksi, dan tenaga kerja, terutama ketika harus memproduksi lebih dari satu jenis produk. Kondisi tersebut menuntut adanya penentuan kombinasi produksi yang tepat agar penggunaan sumber daya dapat optimal tanpa mengabaikan aspek profitabilitas [2]. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan optimasi yang mampu membantu pelaku UMKM dalam mengambil keputusan produksi secara rasional dan berbasis data.

Solusi relevan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah metode simpleks, yang merupakan bagian dari program linier dan telah banyak digunakan untuk memaksimalkan keuntungan dengan mempertimbangkan berbagai kendala sumber daya [3]. Penelitian ini berfokus pada UMKM kue kering di Kediri yaitu *bel's cake* yang memproduksi kue nastar, pastel, roti mawar, dan *soft chocolate cookies* dengan keterbatasan bahan baku berupa 4 kg gula dan 9 kg tepung, kapasitas oven 480 menit, serta tenaga kerja 360 menit. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kombinasi produksi yang optimal menggunakan metode simpleks agar keuntungan dapat dimaksimalkan. Proses penyelesaian dilakukan melalui pemodelan matematis program linier dengan menyusun fungsi tujuan dan fungsi kendala berdasarkan kondisi operasional nyata. Penerapan metode ini penting karena diharapkan mampu memberikan solusi praktis dan terukur bagi *bel's cake* meningkatkan efisiensi produksi dan profit usaha, sekaligus memperkuat pengambilan keputusan berbasis analisis kuantitatif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan kombinasi kajian literatur dan pendekatan kuantitatif. Kajian literatur dilakukan dengan menelaah jurnal ilmiah, buku, serta sumber pustaka terpercaya dan relevan guna membangun kerangka teori serta memahami perkembangan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan optimasi produksi dan penerapan metode simpleks [4], [5]. Pendekatan kuantitatif diterapkan melalui metode simpleks sebagai bagian dari program linier untuk menganalisis permasalahan optimasi produksi secara terukur. Tahapan analisis meliputi penentuan variabel keputusan, perumusan fungsi tujuan untuk memaksimalkan keuntungan, serta penyusunan fungsi kendala berdasarkan keterbatasan sumber daya yang tersedia [6], [7], [8].

Prosedur penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan keterbatasan bahan baku, waktu oven, dan tenaga kerja yang dihadapi *bel's cake*. Selanjutnya digunakan model program linier berorientasi pada pencarian nilai maksimum yang diselesaikan menggunakan metode simpleks [9], [10]. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka, observasi, dan wawancara untuk memperoleh data. Data tersebut digunakan dalam penyusunan formulasi matematis dan tabel simpleks yang dianalisis secara manual dan alat analisis sistem simpleks berbasis web hingga diperoleh solusi optimal. Tahap akhir penelitian dilakukan evaluasi dengan membandingkan hasil solusi optimal terhadap kondisi operasional nyata guna menilai relevansi dan efektivitas metode dalam mendukung pengambilan keputusan produksi.

Pelaksanaan penelitian ini memerlukan serangkaian prosedur sistematis agar tujuan penelitian dapat dicapai secara optimal. Adapun prosedur penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Permasalahan: Memaksimalkan produksi dan keuntungan dengan keterbatasan bahan baku, tepung terigu, gula, waktu oven, dan waktu kerja di *bel's cake*
2. Pemecahan Permasalahan: Pemrograman linier maksimasi dengan metode simpleks secara manual dan menggunakan alat analisis berbasis web simpleks.
3. Perolehan Data: Data di peroleh melalui studi pustaka, observasi, dan wawancara pada *bel's cake*. Data yang dibahas pada penelitian ini berupa bahan baku produksi, waktu proses, waktu kerja produksi, jumlah produksi, dan keuntungan produk.
4. Analisis data: Metode simpleks digunakan dalam analisis data secara manual maupun analisis dengan pemrograman berbasis web simpleks.
5. Penerapan Analisis: Data di proses dan dibentuk menjadi model matematika pemrograman linier dalam permasalahan maksimasi keuntungan dan produksi.

Tabel 1. Data jenis produk, bahan baku, keuntungan, dan stok UMKM

Bahan Baku	Jenis Kue				Kapasitas (RHS)
	Nastar (X_1)	Pastel (X_2)	Kue Mawar (X_3)	Soft Chocolate Cookies (X_4)	
Gula (gram)	20	20	50	30	≤ 4 kg (4.000 gram)
Tepung Terigu (gram)	60	40	100	80	≤ 9 kg (9.000 gram)
Waktu Oven (menit)	10	8	15	12	≤ 480 menit
Waktu Kerja (menit)	5	6	10	7	≤ 360 menit
Harga Jual	4.000	3.000	7.000	6.000	

Berdasarkan tabel 1 Formulasi matematis secara umum disusun sebagai berikut:

$$Ax_1 (1,1) + Ax_2 (1,2) + Ax_3 (1,3) + Ax_4 (1,4) + S_1 \leq B_1$$

$$Ax_1 (2,1) + Ax_2 (2,2) + Ax_3 (2,3) + Ax_4 (2,4) + S_2 \leq B_2$$

$$Ax_1 (3,1) + Ax_2 (3,2) + Ax_3 (3,3) + Ax_4 (3,4) + S_3 \leq B_3$$

$$Ax_1 (4,1) + Ax_2 (4,2) + Ax_3 (4,3) + Ax_4 (4,4) + S_4 \leq B_4$$

Z maksimum :

$$Z_{max} = C_1 (x_1) + C_2 (x_2) + C_3 (x_3) + C_4 (x_4) + S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

Berikut dipaparkan formulasi matematis program linier untuk kasus diatas:

Fungsi Tujuan (Objective Function): Memaksimalkan Keuntungan (Z):

$$Z_{max} = 4000 (x_1) + 3000 (x_2) + 7000 (x_3) + 6000 (x_4)$$

Fungsi Kendala (Constraints):

$$\text{Kendala Gula: } 20 (x_1) + 20 (x_2) + 50 (x_3) + 30 (x_4) \leq 4000$$

$$\text{Kendala Tepung: } 60 (x_1) + 40 (x_2) + 100 (x_3) + 80 (x_4) \leq 9000$$

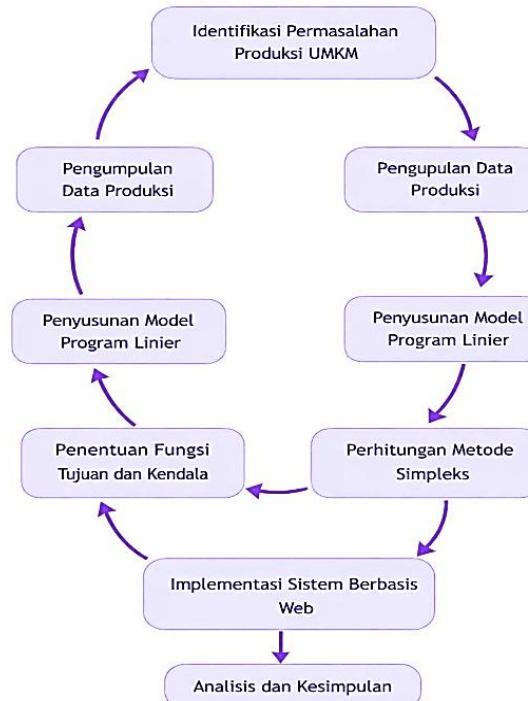
Kendala oven: $10(x_1) + 8(x_2) + 15(x_3) + 12(x_4) \leq 480$

Kendala Gula: $5(x_1) + 6(x_2) + 10(x_3) + 7(x_4) \leq 360$

Kendala non negatif: $x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$

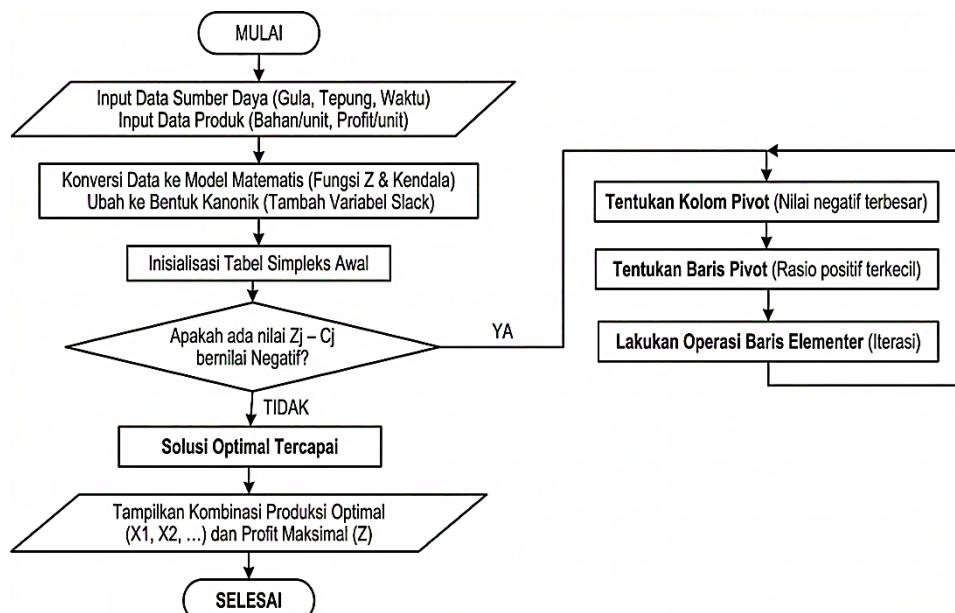
6. Tinjauan hasil akhir: Analisis perhitungan simpleks manual dengan hasil analisis pemrograman linier oleh sistem simpleks berbasis web.

Secara keseluruhan, tahapan penelitian dapat diperhatikan pada Diagram Alir:



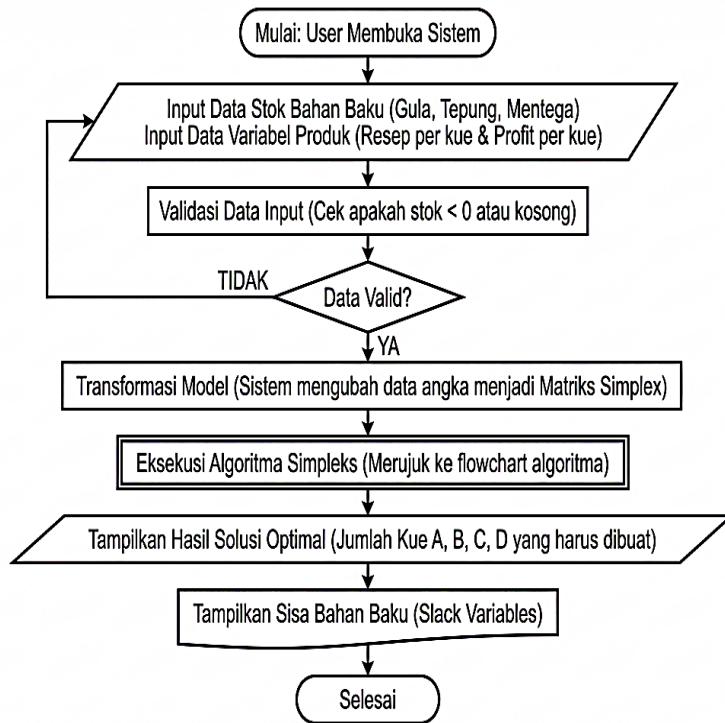
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Guna memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai proses penyelesaian optimasi dengan metode simpleks, diagram alir berikut menggambarkan alur perhitungan dan pengambilan keputusan yang diterapkan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Diagram Alir Simpleks

Berdasarkan diagram alir metode simpleks yang telah dipaparkan, penelitian ini selanjutnya menyajikan diagram alir sistem pemrograman simpleks sebagai bentuk implementasi metode tersebut dalam sebuah aplikasi berbasis web.



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Pemrograman Simpleks Berbasis Web

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendukung proses pemodelan awal, tabel dibawah menyajikan data yang digunakan dalam analisis awal sebelum penerapan metode simpleks.

Tabel 2. Skenario Uji Coba

VB	x1	x2	x3	x4	s1	s2	s3	s4	NK
Z	-4.000	-3.000	-7.000	-6.000	0	0	0	0	0
s1	20	20	50	80	1	0	0	0	4.000
s2	60	40	100	80	0	1	0	0	9.000
s3	10	8	15	12	0	0	1	0	480
s4	5	6	10	7	0	0	0	1	360

Setelah melakukan identifikasi data, gunakan simbol X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , dan Z sebagai:

- X_1 = Jumlah kue nastar yang akan dibuat dengan kondisi bahan terbatas
- X_2 = Jumlah kue pastel yang akan dibuat dengan kondisi bahan terbatas
- X_3 = Jumlah kue mawar yang akan dibuat dengan kondisi bahan terbatas
- X_4 = Jumlah *soft chocolate cookies* yang akan dibuat dengan kondisi bahan terbatas
- Z_{\max} = Jumlah keuntungan dalam menjual kue kering

Berdasarkan dari tabel 3. Informasi data dapat dibentuk penyelesaian *Linear programming* maksimum:

$$20x_1 + 20x_2 + 50x_3 + 30x_4 \leq 4000$$

$$60x_1 + 40x_2 + 100x_3 + 80x_4 \leq 9000$$

$$10x_1 + 8x_2 + 15x_3 + 12x_4 \leq 480$$

$$5x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 7x_4 \leq 360$$

$$Z_{\text{maksimum}} = 4000x_1 + 3000x_2 + 7000x_3 + 6000x_4$$

Fungsi kendala kemudian disesuaikan dengan menambahkan variabel *slack*, yang berfungsi menunjukkan batasan kapasitas yang ada. Penambahan variabel ini menghasilkan bentuk persamaan baru sebagai berikut:

$$20x_1 + 20x_2 + 50x_3 + 30x_4 + S_1 = 4000$$

$$60x_1 + 40x_2 + 100x_3 + 80x_4 + S_2 = 9000$$

$$10x_1 + 8x_2 + 15x_3 + 12x_4 + S_3 = 480$$

$$5x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 7x_4 + S_4 = 360$$

$$Z_{\text{maksimum}} - 4000x_1 - 3000x_2 - 7000x_3 - 6000x_4 + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 0$$

Persamaan diatas kemudian disusun dalam tabel simpleks:

Tabel 3. Iterasi Pertama

VB	x1	x2	x3	x4	s1	s2	s3	s4	NK	Ratio
Z	-4000	-3000	-7000	-6000	0	0	0	0	0	b0
s1	20	20	50	80	1	0	0	0	4000	80
s2	60	40	100	80	0	1	0	0	9000	90
s3	10	8	15	12	0	0	1	0	480	32
s4	5	6	10	7	0	0	0	1	360	36

$$b3' = b3.1/15$$

$$b0' =$$

$$b0 + (7000.b3')$$

$$b1' = b1 - 50.b3'$$

$$b2' = b2 - 100.b3'$$

$$b4' = b4 - 10.b3'$$

Pada tabel simpleks awal, baris fungsi tujuan (Z) menunjukkan koefisien negatif terbesar pada variabel **x3 sebesar -7000**, sehingga **x3 dipilih sebagai variabel masuk**. Penentuan variabel keluar dilakukan dengan menghitung rasio **NK / koefisien x3** pada setiap baris kendala yang bernilai positif. Hasil rasio yang diperoleh adalah 80 (s1), 90 (s2), 32 (s3), dan 36 (s4). Karena nilai rasio terkecil adalah 32, maka **s3 ditetapkan sebagai baris pivot dengan elemen pivot 15**.

Tabel 4. Iterasi kedua

VB	x1	x2	x3	x4	s1	s2	s3	s4	NK	Ratio
Z	2000/3	2200/3	0	-400	0	0	1400/3	0	224.000	b0
s1	0	-20/3	0	40	1	0	-10/3	0	2.400	60
s2	-20/3	-40/3	0	0	0	1	-20/3	0	5.800	∞
x3	2/3	8/115	1	12/15	0	0	1/15	0	32	8/45
s4	-5/3	2/3	0	-1	0	0	-2/3	1	40	-40

$$b3'' = b3'.15/12$$

$$b0'' =$$

$$b0' + (400.b3'')$$

$$b1'' = b1' - 40.b3''$$

$$b2'' = b2' - 0.b3''$$

$$b4'' = b4' - (-1).b3''$$

Pada tabel ini, **x3 sudah menjadi variabel basis**, terlihat dari koefisinya bernilai 1 pada baris x3. Pemeriksaan dilanjutkan pada baris fungsi tujuan (Z) dan masih ditemukan koefisien negatif, yaitu pada **x4 sebesar -400**, sehingga **x4 dipilih sebagai variabel masuk** karena masih dapat meningkatkan nilai fungsi tujuan. Variabel keluar ditentukan dengan menghitung rasio **NK / koefisien x4** pada baris yang memiliki koefisien x4 positif. Baris

x_3 menghasilkan rasio terkecil dan positif, yaitu $8/45$, sehingga **baris x3 dipilih sebagai baris pivot** dengan elemen pivot $12/15$. Baris pivot kemudian dinormalisasi dengan mengalikan seluruh elemennya dengan $15/12$. Selanjutnya, operasi baris elementer dilakukan pada baris lain untuk menghilangkan koefisien x_4 . Iterasi ini bertujuan menghilangkan koefisien negatif pada baris Z. Proses dihentikan ketika seluruh koefisien pada baris Z bernilai nol atau positif, yang menandakan solusi optimal telah diperoleh.

Tabel 5. Iterasi Ketiga

VB	x1	x2	x3	x4	s1	s2	s3	s4	NK
Z	1.000	1.000	500	0	0	0	500	0	240.000
s1	-100/3	-100/3	-50	0	1	0	-70/3	0	800
s2	-20/3	-40/3	0	0	0	0	-20/3	0	5.800
x4	5/6	2/3	15/12	1	0	0	1/12	0	40
s4	-5/6	4/3	15/12	0	0	0	-7/12	1	80
Z = 240.000									
x1 = 0									
x2 = 0									
x3 = 0									
x4 = 40									

Hasil dari (x_4) dipilih sebagai solusi optimal karena memberikan kontribusi keuntungan tertinggi terhadap fungsi tujuan pada kondisi keterbatasan sumber daya, khususnya waktu oven.

Berdasarkan transformasi model matematis yang telah dirancang, proses komputasi dimulai dengan inisialisasi tabel simpleks (tableau) awal. Variabel slack (S1, S2, S3, S4) ditambahkan untuk mengubah pertidaksamaan kendala menjadi persamaan kanonik.

Proses iterasi algoritma dilakukan untuk mencari kolom pivot (variabel masuk) dan baris pivot (variabel keluar).

- 1) **Iterasi 0 (Inisialisasi):** Solusi awal masih bernilai $Z=0$. Kolom kunci dipilih berdasarkan nilai negatif terbesar pada baris fungsi tujuan ($C_j - Z_j$).
- 2) **Iterasi 1:** Variabel X_4 (*Soft Chocolate Cookies*) masuk sebagai basis menggantikan variabel *slack* karena memiliki kontribusi koefisien terbesar terhadap fungsi tujuan.
- 3) **Iterasi 2 (Solusi Optimal):** Pada iterasi ini, seluruh nilai pada baris $C_j - Z_j$ telah bernilai positif atau nol. Hal ini mengindikasikan bahwa **kondisi optimalitas global telah tercapai**.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa variabel keputusan X_4 bernilai 40, sedangkan X_1, X_2, X_3 bernilai 0. Nilai fungsi objektif maksimal (Z_{max}) yang diperoleh adalah 240.000.

Untuk memvalidasi akurasi model, dilakukan pengujian menggunakan sistem pemrograman simpleks berbasis web. Validasi ini bertujuan untuk memastikan tidak ada kesalahan logika (*logical error*) atau kesalahan aritmatika pada perhitungan manual.

Berikut tahap-tahap pemecahan permasalahan program linier menggunakan program simpleks berbasis web:

1. Konfigurasi Awal Model Produksi

Pada tahap awal, pengguna menentukan parameter dasar model produksi melalui menu konfigurasi. Pengguna memilih tujuan optimasi, yaitu maksimasi keuntungan, kemudian memasukkan jumlah variabel keputusan (n) yang mewakili jenis produk kue kering serta jumlah kendala (m) yang menggambarkan keterbatasan sumber daya. Parameter ini menjadi dasar pembentukan struktur model program linier yang akan diproses oleh sistem.



Linear Programming Solver

Pengaturan Model

Jenis Objektif: Maksimasi

Jumlah Variabel (n): 4

Jumlah Kendala (m): 4

Buat Form Reset

Gambar 3. Halaman Pengaturan Model

2. Input Data Fungsi Tujuan dan Kendala

Setelah konfigurasi dilakukan, pengguna mengisi data pada formulir yang tersedia. Data tersebut meliputi koefisien fungsi tujuan (Z) yang menunjukkan keuntungan per unit produk, serta koefisien variabel keputusan (X) yang merepresentasikan penggunaan bahan baku untuk setiap jenis kue. Selain itu, pengguna juga memasukkan nilai batas ketersediaan sumber daya pada bagian Right Hand Side (RHS) agar model mencerminkan kondisi produksi yang sebenarnya.



Formulir Model

Fungsi Objektif

Koef x1: 4000, Koef x2: 3000, Koef x3: 7000, Koef x4: 6000

Kendala

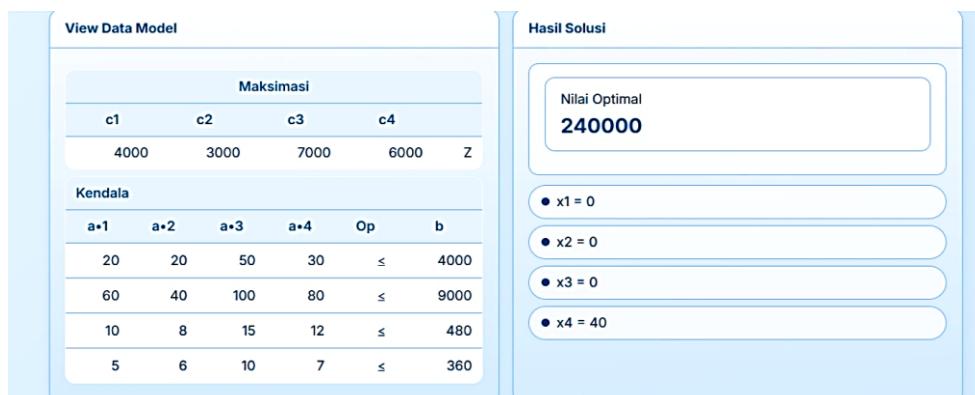
	a1,1	a1,2	a1,3	a1,4	RHS
a1,1	20	20	50	30	4000
a2,1	60	40	100	80	9000
a3,1	10	8	15	12	480
a4,1	5	6	10	7	360

Solusi

Gambar 4. Input Data

3. Validasi dan Komputasi Metode Simpleks

Sistem akan menjalankan prosedur verifikasi otomatis untuk memastikan seluruh kolom input telah terisi dengan data numerik yang valid. Jika data sudah sesuai, aplikasi akan memproses algoritma metode Simpleks dengan mengubah model ke dalam bentuk standar, menambahkan variabel *slack*, dan menyusun tabel awal. Sistem kemudian melakukan iterasi secara otomatis untuk memproses perpindahan basis hingga mencapai solusi optimal tanpa perlu intervensi manual dari pengguna.



View Data Model

Maksimasi

c1	c2	c3	c4	
4000	3000	7000	6000	Z

Kendala

a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	Op	b
20	20	50	30	\leq	4000
60	40	100	80	\leq	9000
10	8	15	12	\leq	480
5	6	10	7	\leq	360

Hasil Solusi

Nilai Optimal
24000

$\bullet x_1 = 0$
 $\bullet x_2 = 0$
 $\bullet x_3 = 0$
 $\bullet x_4 = 40$

Gambar 5. Validasi Hasil

4. Tampilan Hasil Solusi Optimal

Hasil perhitungan ditampilkan dalam bentuk nilai fungsi tujuan (Z) yang menunjukkan keuntungan maksimum, serta nilai variabel keputusan (X) yang menunjukkan jumlah produksi optimal setiap jenis kue kering. Sistem juga menyediakan tabel langkah perhitungan sebagai dokumentasi proses optimasi.

Langkah Tableau								
• Inisialisasi								
Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	RHS
20	20	50	30	1	0	0	0	4000
60	40	100	80	0	1	0	0	9000
10	8	15	12	0	0	1	0	480
5	6	10	7	0	0	0	1	360
-4000	-3000	-7000	-6000	0	0	0	0	0
• Pivot kolom 3, baris 3								
Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	RHS
-13.333333	-6.666667	0	-10	1	0	-3.333333	0	2400
-6.666667	-13.333333	0	0	0	1	-6.666667	0	5800
0.666667	0.533333	1	0.800000	0	0	0.066667	0	32
-1.666667	0.666667	0	-1	0	0	-0.666667	1	40
666.666667	733.333333	0	-400	0	0	466.666667	0	224000
• Pivot kolom 4, baris 3								
Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	RHS

Gambar 6. Iterasi Sistem Simpleks Berbasis Web

Pada gambar 6. Menjelaskan langkah metode simpleks dalam bentuk tabel. Langkah awal menyusun tabel awal dari kendala dan fungsi tujuan yang telah diubah dalam bentuk matematika, iterasi tabel diatas telah terhitung 2 dengan tabel iterasi pertama mendapatkan hasil pivot kolom 3 baris 3 dan iterasi tabel kedua mendapatkan hasil pivot kolom 4 baris 3.

Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	RHS
-5.000000	0	12.500000	0	1	0	-2.500000	0	2800
-6.666667	-13.333333	0	0	0	1	-6.666667	0	5800
0.833333	0.666667	1.250000	1	0	0	0.083333	0	40
-0.833333	1.333333	1.250000	0	0	0	-0.583333	1	80
1000.000000	1000.000000	500	0	0	0	500	0	240000

Gambar 7. Iterasi Sistem Simpleks Berbasis Web

Gambar diatas merupakan iterasi tabel ketiga yaitu hasil dari seluruh perhitungan yang mendapatkan hasil akhir dengan nilai optimal yaitu 240.000.

Tabel 6. Memperlihatkan Perbandingan Hasil Algoritma Manual dan Komputasi Software

Parameter Output	Perhitungan Algoritma Manual	Komputasi Software	Status Validasi
Iterasi ke-	2	2	Valid
Var X1 (Nastar)	0	0	Valid
Var X4 (Cookies)	40	40	Valid
Nilai Objektif (Z)	240.000	240.000	Valid

Hasil komparasi menunjukkan tingkat akurasi 100% (tanpa deviasi). Hal ini membuktikan bahwa model sistem pendukung keputusan yang dirancang telah **valid** dan siap untuk diimplementasikan ke dalam kode program (*source code*). Sistem juga mendeteksi adanya *slack variables* yang bernilai positif, yaitu pada kendala Tepung dan Tenaga Kerja. Dalam konteks sistem informasi manajemen, data ini dapat ditranslasikan menjadi peringatan (*alert*) efisiensi bagi manajer, bahwa terdapat sumber daya yang *idle* (menganggur) yang dapat dialihkan untuk optimasi lainnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi algoritma metode simpleks yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan algoritma metode simpleks dan implementasinya dalam bentuk simulasi perhitungan manual serta sistem simpleks berbasis web menunjukkan bahwa metode simpleks dapat digunakan secara efektif sebagai pendekatan optimasi untuk menentukan kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimum dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya.
2. Hasil simulasi perhitungan metode simpleks, baik melalui iterasi manual maupun melalui sistem berbasis web, menghasilkan solusi optimal yang konsisten, yaitu produksi Soft Chocolate Cookies sebanyak 40 unit sebagai kombinasi yang memberikan keuntungan maksimum dalam skenario yang diuji.
3. Berdasarkan hasil simulasi dan pengujian fungsional, sistem simpleks berbasis web yang dirancang mampu melakukan perhitungan metode simpleks secara akurat dan fleksibel, serta mendukung penyelesaian permasalahan optimasi dengan lebih dari dua variabel keputusan, sehingga valid sebagai alat bantu simulasi dan analisis optimasi produksi.

5. SARAN

Mengacu pada hasil penelitian dan implementasi sistem yang telah dilakukan, beberapa saran berikut diajukan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya:

1. Sistem optimasi produksi menggunakan metode simpleks berbasis web yang telah dikembangkan dapat disempurnakan dengan menambahkan kemampuan untuk menangani kendala yang lebih kompleks, seperti kendala bertipe \geq dan $=$, serta penerapan metode *Big-M* atau *Two-Phase* agar sistem mampu menyelesaikan permasalahan *linear programming* yang lebih beragam.
2. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur analisis sensitivitas guna mengetahui pengaruh perubahan koefisien fungsi tujuan maupun ketersediaan sumber daya terhadap solusi optimal. Fitur ini diharapkan dapat membantu pelaku UMKM dalam pengambilan keputusan produksi yang lebih adaptif.
3. Penelitian berikutnya dapat mengintegrasikan sistem dengan data produksi dan penjualan secara real-time serta menguji penerapan metode ini pada skala UMKM yang lebih luas dan jumlah variabel yang lebih besar untuk meningkatkan akurasi, efisiensi, dan skalabilitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. S. Widodo dan A. S. B. Subagyo, ""Penerapan Metode Simpleks Dalam Optimalisasi Keuntungan Bagi Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains*, vol. vol. 2, pp. hal. 102-110, 2023.
- [2] T. Sriwidadi and E. Agustina, "ANALISIS OPTIMALISASI PRODUKSI," *BINUS BUSINESS* , vol. Volume. 4, no. 725-741, p. No. 2, 2013.
- [3] V. Susanti, "OPTIMALISASI PRODUKSI TAHU MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR METODE," *Jurnal Ilmiah Matematika* , vol. Volume 09 No 02, 2021.
- [4] R. A. D. H. P. P. Cindy Sulistiawati, "IMPLEMENTASI METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMASI KEUNTUNGAN UMKM," *JEBI: Jurnal Ekonomi dan Bisnis* , pp. Vol.3 No.1, Hal.181-189, Januari 2025.
- [5] A. R. E. T. A. Ghasani Fathonia1*, "Systematic Literature Review : Analisis Metode Simpleks dalam," *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumian dan Angkasa*, vol. Volume. 3 Nomor. 3, no. Hal. 181-192, p. juni, 2025.
- [6] T. Sriwidadi, ""Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks," *Binus Bussines Review*, Vols. vol. 4, no. 1, pp. hal. 725-736, 2013.
- [7] M. R. d. Tira Asmara1), "STRATEGI PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN LINIER".
- [8] I. W. Destiarini, "Penerapan Metode Simpleks untuk Optimalisasi Produksi pada UMKM di Kabupaten Ogan Komering Ulu," *INTECH*, Vols. VOL 6, NO.2, 2025.
- [9] V. R. W. A. K. N. A. Susila Bahri1, "Pemodelan Matematika Penentuan Komposisi Gizi," *Mandalika Mathematics and Education Journal* , vol. Volume 7 Nomor 4, p. Desember, 2025.

- [10] A. J. F. R. S. Suhilda Aini1, "OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI MAKANAN," vol. Vol. 1 No. 1, Maret.
- [11] D. I. Alan Rusdiana, "PENERAPAN METODE SIMPLEKS DALAM UPAYA MEMAKSIMALKAN," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* , p. Volume 26. Nomor 01, Maret 2023.
- [12] F. B. A. R. Mei Lisda Sari, "Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi," *PROGRESIF* , Vols. Vol. 11, No. 1, p. Pebruari , 2015.
- [13] T. Chandra, "Penerapan Algoritma Simpleks dalam Aplikasi Penyelesaian Masalah," *Jurnal TIMES* , vol. Vol. IV No 1 , pp. 18-21 , 2015 .
- [14] U. Rastryana1, S. Rusmayanti2, T. Lestari3 and D. Damhudi4, "IMPLEMENTASI METODE SIMPLEKS UNTUK MEMPEROLEH," *JIMEA | Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*, Vols. Vol. 7 No. 2,, 2023.