

# Perancangan Sistem Optimasi Produksi UMKM Jajanan Pasar Tradisional Menggunakan Metode Simpleks untuk Memaksimalkan Keuntungan

Niha Alya Qurrotul A'yun<sup>1</sup>, Nasywa Aulia Santoso<sup>2</sup>, Johan Dwi Andika<sup>3</sup>, Alifian Fareza Muarif<sup>4</sup>, Rangga Araya Surya Kelana<sup>5</sup>, Siti Rochana<sup>6</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail:<sup>1</sup> [nihaalya827@gmail.com](mailto:nihaalya827@gmail.com), <sup>2</sup> [nasywa.aulia.sa@gmail.com](mailto:nasywa.aulia.sa@gmail.com),

<sup>3</sup> [johandwiandika21@gmail.com](mailto:johandwiandika21@gmail.com), <sup>4</sup> [alifianfareza123@gmail.com](mailto:alifianfareza123@gmail.com), <sup>5</sup> [ranggasarjana31@gmail.com](mailto:ranggasarjana31@gmail.com),

<sup>6</sup> [sitirochana@unpkediri.ac.id](mailto:sitirochana@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – UMKM yang menjual jajanan pasar tradisional sering kali menghadapi ketidakefisienan dalam perencanaan produksi karena penentuan jumlah produksi masih bersifat intuitif, yang berpotensi menyebabkan pemborosan bahan baku dan rendahnya efisiensi keuntungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem optimasi produksi berbasis web yang menggunakan metode Simpleks untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal. Sistem ini dirancang menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript untuk mensimulasikan proses iteratif metode Simpleks secara interaktif. Data yang digunakan mencakup empat jenis produk tradisional (Mendut, Nagasari, Kue Apem, dan Dadar Gulung) dengan kendala bahan baku (tepung, gula, santan) serta waktu kerja. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem berhasil menghasilkan solusi optimal dengan keuntungan maksimum sebesar Rp1.422.000. Kombinasi produksi yang dihasilkan meliputi Mendut, Nagasari, dan Dadar Gulung, sementara Kue Apem tidak diproduksi karena kontribusi keuntungannya lebih rendah dibandingkan penggunaan sumber daya. Penelitian ini berkontribusi dalam bidang Teknik Informatika dengan implementasi algoritma Simpleks dalam bentuk aplikasi web yang dapat digunakan langsung oleh pelaku UMKM sebagai alat bantu pengambilan keputusan produksi yang lebih terukur, efisien, dan berbasis data.

**Kata Kunci** — metode simpleks, optimasi produksi, pemrograman linier, UMKM, sistem berbasis web

## 1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan sektor strategis dalam perekonomian nasional karena berperan besar dalam penyerapan tenaga kerja serta penguatan ekonomi lokal. Di antara berbagai sektor UMKM, bidang makanan dan minuman menempati porsi terbesar, termasuk usaha produksi jajanan tradisional berbahan dasar tepung, gula, santan, dan kelapa [1]. Produk seperti Mendut, Nagasari, Kue Apem, dan Dadar Gulung memiliki tingkat permintaan yang relatif stabil dan berkelanjutan di pasar lokal.

Namun demikian, permasalahan utama yang dihadapi UMKM jajanan tradisional skala rumahan terletak pada perencanaan produksi yang belum optimal. Pelaku usaha umumnya menentukan jumlah produksi berdasarkan pengalaman dan intuisi, tanpa perhitungan yang sistematis terhadap keterbatasan bahan baku yang tersedia [2]. Kondisi ini menyebabkan ketidakseimbangan alokasi bahan, yang berpotensi menimbulkan pemborosan biaya produksi atau sebaliknya, kekurangan bahan baku yang menghambat proses produksi harian [3]. Selain itu, pencatatan penggunaan bahan baku yang tidak terstruktur turut memperbesar risiko inefisiensi dalam kegiatan produksi.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa penentuan jumlah produksi optimal tidak dapat dilakukan secara subjektif, melainkan memerlukan pendekatan kuantitatif yang mampu mengakomodasi keterbatasan sumber daya secara matematis. Salah satu pendekatan yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah pemrograman linier, yaitu metode optimasi yang bertujuan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya dengan mempertimbangkan sejumlah kendala linier [4]. Dalam praktiknya, penyelesaian model pemrograman linier dapat dilakukan menggunakan metode Simpleks, yang efektif dalam menangani masalah optimasi dengan banyak variabel keputusan dan kendala [5].

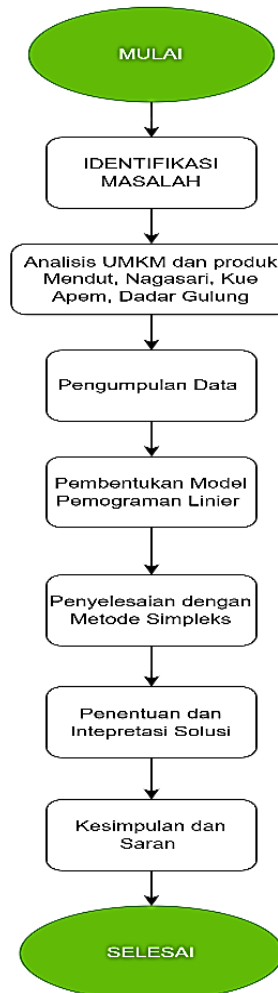
Sebagai solusi atas permasalahan perencanaan produksi pada UMKM jajanan tradisional, penelitian ini mengimplementasikan metode Simpleks untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal dari beberapa jenis produk secara simultan. Metode ini memungkinkan pelaku usaha mengetahui jumlah produksi setiap jenis jajanan yang memberikan keuntungan maksimum tanpa melampaui ketersediaan bahan baku. Pendekatan ini tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga dapat diterapkan secara praktis sebagai dasar pengambilan keputusan produksi harian.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah menyusun dan menerapkan model pemrograman linier dengan metode Simpleks untuk menentukan jumlah produksi optimal empat jenis jajanan tradisional, yaitu Mendut, Nagasari, Kue Apem, dan Dadar Gulung, dengan tujuan memaksimalkan keuntungan di tengah

keterbatasan bahan baku. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi panduan aplikatif bagi pelaku UMKM dalam menyusun perencanaan produksi yang lebih terstruktur, efisien, dan berbasis perhitungan ilmiah.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pemodelan pemrograman linier untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal pada UMKM makanan tradisional. Alur penelitian disusun secara sistematis sebagaimana ditunjukkan pada diagram alur penelitian pada gambar 1. Tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut [6].

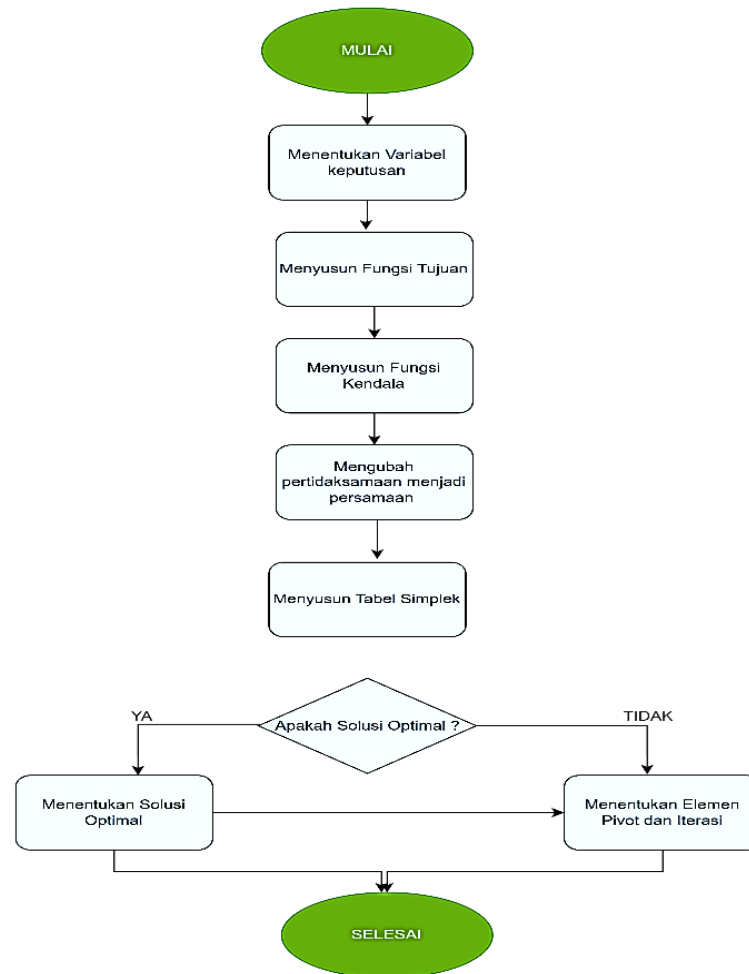


**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah keterbatasan bahan baku dan waktu produksi pada usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang menyebabkan perencanaan produksi belum optimal. Permasalahan ini umum terjadi pada UMKM pangan yang masih menentukan jumlah produksi secara intuitif tanpa perhitungan matematis yang terstruktur [7], [8]. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap UMKM dan produk serta pengumpulan data terkait bahan baku, waktu kerja, biaya, dan keuntungan. Data tersebut digunakan untuk membentuk model pemrograman linier dengan fungsi tujuan dan kendala. Kemudian diselesaikan menggunakan metode Simpleks hingga diperoleh solusi optimal. Hasil penelitian ini diinterpretasikan dan digunakan sebagai dasar rekomendasi jumlah dan jenis produk yang sebaiknya diproduksi oleh UMKM guna memperoleh keuntungan maksimum secara efisien sesuai dengan keterbatasan yang ada.

### 2.1 Rumus Matematika

Metode simpleks merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan pada pemrograman linier yang kombinasi variabel nya terdiri dari 3 variabel atau lebih, metode simpleks secara matematis dimulai dari pemecahan dasar yang feasibel (basic feasible solution) ke pemecahan dasar lainnya, dan dilakukan secara berulang-ulang atau iteratif untuk mencapai suatu penyelesaian yang optimum. [10]



Gambar 2. Diagram Simplek

Metode Simpleks dimulai dengan menentukan variabel keputusan, yaitu variabel yang merepresentasikan jumlah produk atau aktivitas yang akan dioptimalkan. Selanjutnya dibuat fungsi tujuan, yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu nilai tertentu, seperti keuntungan atau biaya. Setelah itu dibuat fungsi kendala yang menggambarkan keterbatasan sumber daya, misalnya bahan baku, waktu kerja, atau kapasitas produksi. Model tersebut kemudian diubah ke dalam bentuk baku dengan menambahkan variabel slack agar seluruh kendala berbentuk persamaan. Model yang telah distandarkan selanjutnya digunakan untuk menyusun tabel simpleks awal.

Dari tabel ini dilakukan pengecekan kondisi optimal, yaitu dengan melihat apakah masih terdapat nilai negatif pada baris fungsi tujuan (baris Z). Jika solusi belum optimal, maka dilakukan penentuan elemen pivot yang mencakup pemilihan kolom pivot dan baris pivot, kemudian dilakukan iterasi Simpleks. Proses iterasi ini diulang hingga seluruh nilai pada baris Z memenuhi kondisi optimal. Apabila kondisi optimal telah tercapai, maka diperoleh solusi optimal, berupa nilai setiap variabel keputusan dan nilai maksimum atau minimum dari fungsi tujuan. Proses kemudian diakhiri dengan penarikan kesimpulan hasil optimasi [8].

Fungsi tujuan dalam metode simpleks sebagai berikut :

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (1)$$

Persamaan (1) adalah fungsi tujuan yang akan dimaksimasi atau minimum, dimana  $C_i$  adalah koefisien keuntungan atau kerugian dan  $X_i$  adalah variabel keputusan. Fungsi kendala dalam metode simpleks dirumuskan sebagai berikut :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \quad (2)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2 \quad (3)$$

Seluruh variabel keputusan harus memenuhi syarat non-negatif, yaitu :

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \quad (4)$$

Persamaan (2) dan (3) menunjukkan fungsi kendala yang membatasi penggunaan sumber daya, sedangkan persamaan (4) menyatakan nilai variabel keputusan tidak boleh bernilai negatif.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Jenis Jajanan yang Diproduksi

Variabel keputusan, yaitu jenis produk yang diproduksi. Variabel keputusan dalam studi kasus ini ada 4 yaitu mendut ( $X_1$ ), nagasari ( $X_2$ ), kue apem ( $X_3$ ), dadar gulung ( $X_4$ ).

**Tabel 1.** Tabel Data Produksi

Kode Variabel	Jenis Produk	Jumlah produksi Per Batch (pcs)	Keterangan Variabel Keputusan
X1	Mendut	150	Jumlah batch produksi mendut
X <sub>2</sub>	Nagasari	250	Jumlah batch produksi nagasari
X <sub>3</sub>	Kue Apem	100	Jumlah batch produksi kue apem
X <sub>4</sub>	Dadar Gulung	140	Jumlah batch produksi dadar gulung

Dengan definisi tersebut, maka keuntungan pada fungsi tujuan dihitung berdasarkan total pendapatan per batch produksi, bukan per satuan kue.

Harga :

Keuntungan masing-masing produk diperoleh dari harga per pcs dikalikan jumlah pcs dalam satu batch produksi, sehingga diperoleh :

**Tabel 2.** Tabel Harga Produk

Produk	Variabel	Harga per Pcs (Rp)	Jumlah (pcs)	Total
Mendut	X <sub>1</sub>	2000	150	300.000
Nagasari	X <sub>2</sub>	2000	250	500.000
Kue apem	X <sub>3</sub>	1500	100	150.000
Dadar gulung	X <sub>4</sub>	2500	140	350.000

$$Z = 300.000 (X_1) + 500.000 (X_2) + 150.000 (X_3) + 350.000 (X_4)$$

Fungsi kendala (batasan) adalah persamaan atau pertidaksamaan yang menggambarkan keterbatasan sumber daya, fungsi kendala juga berfungsi untuk membatasi pilihan solusi agar tidak melebihi kemampuan.

**Tabel 3.** Tabel Fungsi Kendala

Jenis Produk	Tepung S <sub>1</sub> (gram/batch)	Gula S <sub>2</sub> (satuan/batch)	Santan S <sub>3</sub> (takaran/ml)	Waktu kerja S <sub>4</sub> (jam)	Total
Mendut (X <sub>1</sub> )	250	100	20	3	1200
Nagasari (X <sub>2</sub> )	500	300	30	4	700
Kue Apem (X <sub>3</sub> )	200	150	40	5	110
Dadar Gulung (X <sub>4</sub> )	250	150	20	6	18

#### 3.2 Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala menjadi fungsi implisit

Mengubah fungsi tujuan menjadi fungsi implisit dengan menjadikan semua bergeser ke kiri. Sedangkan fungsi kendala diubah menjadi persamaan dengan menambahkan variabel slack atau dipersingkat dengan S, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, ..., S<sub>n</sub> sesuai dengan banyaknya kendala. Maka fungsi tujuan dan fungsi kendala :

Fungsi tujuan :

$$\text{Maksimumkan } Z - 300.000 X_1 - 500.000 X_2 - 150.000 X_3 - 350.000 X_4 = 0$$

Fungsi Kendala :

$$\text{Tepung (S}_1\text{)} : 250 X_1 + 500 X_2 + 200 X_3 + 250 X_4 + S_1 = 1200$$

$$\text{Gula (S}_2\text{)} : 100 X_1 + 300 X_2 + 150 X_3 + 150 X_4 + S_2 = 700$$

$$\text{Santan (S}_3\text{)} : 20 X_1 + 30 X_2 + 40 X_3 + 20 X_4 + S_2 = 110$$

Waktu pengerjaan (S4) :  $3 X_1 + 4 X_2 + 5 X_3 + 6 X_4 + S_4 = 18$

Dengan  $X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$

Mengubah dalam bentuk kanonik :

$Z - 300.000 X_1 - 500.000 X_2 - 150.000 X_3 - 350.000 X_4 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 - 0S_4 = 0$

$250X_1 + 500X_2 + 200X_3 + 250X_4 + S_1 = 1200$

$100X_1 + 300X_2 + 150X_3 + 150X_4 + S_2 = 700$

$20X_1 + 30X_2 + 40X_3 + 20X_4 + S_3 = 110$

$3X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 6X_4 + S_4 = 18$

Menyusun persamaan – persamaan di dalam tabel simpleks

**Tabel 4.** Tabel Simpleks Iterasi 0

Variabel dasar	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	NK	Rasio
Z	-300.000	-500.000	-150.000	-350.000	0	0	0		0	0
$S_1$	250	500	200	250	1	0	0	0	1200	2,4
$S_2$	100	300	150	150	0	1	0	0	700	2,3
$S_3$	20	30	40	20	0	0	1	0	110	3,6
$S_4$	3	4	5	6	0	0	0	1	18	4,5

Nilai baru  $S_1$  di dapat dari  $B_2 = B_2 * 1/300$ ,  $B_3 = B_3 - (30 * B_2)$ ,  $B_4 = B_4 - (4 * B_2)$ ,  $B_1 = B_1 - (500 * B_2)$ ,  $B_0 = B_0 + (500.000 * B_2)$

NK adalah nilai kanan persamaan yang berada di sebelah tanda (-) pada tiap fungsi tujuan dan fungsi kendala. Nilai pada kolom NK tidak ada yang bernilai negatif [9].

**Tabel 5.** Tabel Simpleks Iterasi 1

Variabel dasar	$X_1$	$S_2$	$X_3$	$X_4$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	NK	Rasio
Z	-400.000 /3	0	100.000	-100.000	0	5000/3	0	0	3.500.000/3	-8,75
$S_1$	250/3	0	-50	0	1	-5/3	0	0	100/3	0,4
$X_2$	1/3	1	1/2	1/2	0	1/300	0	0	7/3	7
$S_3$	10	0	25	5	0	-10	1	0	40	4
$S_4$	5/3	0	3	4	0	-75	0	1	26/3	5,2

Nilai baru  $S_1$  di dapat dari  $B_1' = B_1 * 3/250$ ,  $B_2' = B_2 - (1/3 * B_1')$ ,  $B_3' = B_3 - (10 * B_1')$ ,  $B_4' = B_4 - (5/3 * B_1')$ ,  $B_0' = B_0 + (400.000/3 * B_1')$

Nilai rasio didapat dari hasil pembagian antara nilai kanan atau NK dengan masing-masing angka yang bersesuaian pada kolom kunci.

**Tabel 6.** Tabel Simpleks Iterasi 2

Variabel dasar	$S_1$	$S_2$	$X_3$	$X_4$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	NK	Rasio
Z	0	0	180.000	-100.000	1600	19.999.950/3	0	0	1.222.000	- 12,22
$X_1$	1	0	-3/5	0	3/250	-50	0	0	2/5	
$X_2$	0	1	3/10	1/2	-1/250	500/300	0	0	33/5	13,2
$S_3$	0	0	19	5	-3/25	490	1	0	36	7,2
$S_4$	0	0	3	4	-50	25/3	0	1	8	2

Nilai baru  $S_4$  di dapat dari  $B_4'' = B_4' - *1/4$ ,  $B_0'' = B_0' + (100.000*B_4'')$ ,  $B_1 = B_1' - (0*B_4'')$ ,  $B_2'' = B_2' - (1/2*B_4'')$ ,  $B_3'' = B_3' - (5*B_4'')$

**Tabel 7.** Tabel Simpleks Iterasi 3

Variabel dasar	$S_1$	$S_2$	$X_3$	$S_4$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	NK
Z	0	0	255.000	0	1.248.400	20.624.950/3	0	25.000	1.422.000
$X_1$	1	0	-3/5	0	3/250	-50	0	0	2/5
$X_2$	0	1	-28/40	0	6.246	0.625	0	-1/8	33/15
$S_3$	0	0	61/4	0	6.238/100	29.275/12	1	-5/4	26
$X_4$	0	0	3/4	1	-50/4	25/12	0	1/4	2

Keterangan : Tabel simpleks mencapai hasil yang optimal apabila setiap nilai baris Z tidak memiliki nilai yang negatif untuk studi kasus maksimasi simpleks. Berdasarkan tabel simpleks diatas, maka didapatkan hasil :

$$X_1 = 2/5$$

$$X_2 = 33/15$$

$$X_3 = 26$$

$$X_4 = 2$$

$$Z = 1.422.000$$

Dengan nilai fungsi tujuan maksimum sebesar 1.422.000. hasil ini menunjukkan bahwa kue apem ( $X_3$ ) tidak diproduksi karena kontribusi keuntungannya relatif lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan sumber daya yang dibutuhkan. Dan nagasari memiliki nilai keuntungan yang paling tinggi sehingga menjadi produk jajanan pasar yang paling dominan dalam solusi optimal.

### 3.3 Perancangan Sistem

**Gambar 3.** Tampilan Data

Gambar 3 merupakan halaman input masalah metode Simpleks, yang digunakan untuk menentukan jenis optimasi (maksimum/minimum), mengisi fungsi tujuan, serta memasukkan fungsi kendala berdasarkan keterbatasan sumber daya. Pada tahap ini juga ditetapkan syarat non-negatif untuk seluruh variabel keputusan sebelum proses iterasi dilakukan.

Basis	C <sub>j</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	Solusi	Rasio
S <sub>1</sub>	0	250	500	200	250	1	0	0	0	1200	2.4
S <sub>2</sub>	0	100	300	150	150	0	1	0	0	700	2.33
S <sub>3</sub>	0	20	30	40	20	0	0	1	0	110	3.67
S <sub>4</sub>	0	3	4	5	6	0	0	0	1	18	4.5
Z <sub>j</sub>	0	-300.000	-500.000	-150.000	-350.000	0	0	0	0	0	

Gambar 4. Tampilan Tabel Simplek iterasi 0

Gambar 4 menampilkan tabel Simpleks awal (iterasi 0) yang berisi variabel basis awal (variabel slack), nilai koefisien fungsi tujuan, serta perhitungan rasio sebagai dasar untuk menentukan kolom dan baris pivot pertama.

Basis	C <sub>j</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	Solusi	Rasio
X <sub>4</sub>	500.000	0.500	1	0.400	0.500	0.002	0	0	0	2.400	
S <sub>1</sub>	0	-50	0	30	0	-0.600	1	0	0	280	9.33
S <sub>2</sub>	0	5	0	28	5	-0.060	0	1	0	38	7.6
S <sub>3</sub>	0	1	0	3.400	4	-0.008	0	0	1	8.400	2.1
Z <sub>j</sub>	0	250.000	0	50.000	-250.000	1000	0	0	0	1.200.000	
C <sub>j</sub> -Z <sub>j</sub>		50.000	0	100.000	600.000	-1000	0	0	0		

Kolom Pivot: X<sub>4</sub> (600000)    Baris Pivot: S<sub>4</sub> (8.4 ÷ 4 = 2.1)    Elemen Pivot: 4

Iterasi Berikutnya    Pause    Lanjutkan Otomatis

Gambar 5. Tampilan Tabel Simplek iterasi 1

Pada gambar ini ditampilkan hasil iterasi pertama metode Simpleks setelah dilakukan operasi pivot. Terjadi perubahan variabel basis dan nilai-nilai pada tabel sebagai hasil dari proses eliminasi untuk mendekati solusi optimal.

Basis	C <sub>j</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	Solusi	Rasio
X <sub>1</sub>	500.000	0.375	1	0.063	0	0.003	0	0	-0.125	2.175	
S <sub>1</sub>	0	-50	0	30	0	-0.600	1	0	0	280	
S <sub>2</sub>	0	3.750	0	20.500	0	-0.040	0	1	-1.250	27.500	
X <sub>4</sub>	350.000	0.250	0	0.850	1	-0.002	0	0	0.250	2.100	
Z <sub>j</sub>	0	325.000	0	342.500	0	999.500	0	0	62.500	1.725.000	
C <sub>j</sub> -Z <sub>j</sub>		-25.000	0	-192.500	0	0.500	0	0	-62.500		

Kolom Pivot: X<sub>1</sub> (-25000)    Baris Pivot: X<sub>2</sub> (2.175 ÷ 0.375 = 5.8)    Elemen Pivot: 0.375

Iterasi Berikutnya    Pause    Lanjutkan Otomatis

Gambar 6. Tampilan Tabel Simplek iterasi 2

Gambar ini menunjukkan iterasi lanjutan, di mana kembali dilakukan penentuan kolom pivot berdasarkan nilai  $C_j - Z_j$  dan perhitungan baris pivot menggunakan nilai rasio. Iterasi ini bertujuan untuk semakin memperbaiki solusi menuju kondisi optimal.

**Tabel Simplex (Iterasi)**

Iterasi ke: 3 ← Sebelumnya Berikutnya → Otomatis

Basis	$C_j$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	Solusi	Rasio
$X_1$	300.000	1	2.567	0.167	0	0.007	0	0	-0.333	5.800	
$S_2$	0	0	133.350	38.350	0	-0.265	1	0	-16.667	570	
$S_3$	0	0	-10	19.875	0	-0.065	0	1	0	5.750	
$X_4$	350.000	0	-0.667	0.813	1	-0.004	0	0	0.333	0.650	
$Z_j$	0	0	66.667	337.500	0	1166.670	0	0	54.166,67	1.422.000	
$C_j - Z_j$	0	0	433.333	-187.500	0	-1166.670	0	0	-54.166,67		

Kolom Pivot: Tidak ada    Baris Pivot: Solusi optimal tercapai    Elemen Pivot: -

Iterasi Berikutnya Pause Lanjutkan Otomatis

**Gambar 7.** Tampilan Tabel Simplek iterasi 3

Gambar 7 memperlihatkan hasil akhir perhitungan Simpleks, berupa nilai optimal dari setiap variabel keputusan dan nilai maksimum fungsi tujuan ( $Z$ ). Hasil ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan produksi yang paling menguntungkan.

**Hasil & Interpretasi**

**SOLUSI OPTIMAL DITEMUKAN! (Iterasi ke-3)**

**Nilai Optimal:**

Fungsi Tujuan ( $Z$ ):  
**Rp 1.422.000**

**Variabel Keputusan:**

$X_1$ (Mendut) <b>0.4 batch</b>	$X_2$ (Nagasari) <b>2.2 batch</b>	$X_3$ (Kue Apem) <b>0 batch</b>	$X_4$ (Dadar Gulung) <b>2 batch</b>
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--

**Variabel Slack:**

$S_1$ (tepung) <b>0</b>	$S_2$ (Gula) <b>0</b>	$S_3$ (Santan) <b>26 ml</b>	$S_4$ (Waktu) <b>0 jam</b>
----------------------------	--------------------------	--------------------------------	-------------------------------

**Gambar 8.** Tampilan Hasil

Gambar 8 memberikan hasil akhir perhitungan metode Simpleks menunjukkan bahwa solusi optimal ditemukan pada iterasi ke-3. Nilai fungsi tujuan ( $Z$ ) yang diperoleh adalah Rp1.422.000, yang merupakan keuntungan maksimum. Selain itu, ditampilkan nilai variabel keputusan dan variabel slack sebagai ringkasan hasil optimasi produksi berdasarkan kendala yang telah ditetapkan.

**Interpretasi:**

Berdasarkan perhitungan metode simplex, diperoleh solusi optimal:

- Produksi Mendut: 0.4 batch (60 pcs)
- Produksi Nagasari: 2.2 batch (550 pcs)
- Produksi Kue Apem: 0 batch (tidak diproduksi)
- Produksi Dadar Gulung: 2 batch (280 pcs)
- Keuntungan maksimum: Rp 1.422.000

*Catatan: Nilai pecahan menunjukkan proporsi optimal. Dalam implementasi nyata, dapat dilakukan pembulatan dengan tetap mempertimbangkan kendala yang ada.*

Ekspor Hasil Cetak Ulangi dengan Data Baru

**Gambar 9.** Tampilan Interpretasi



Gambar terakhir menampilkan interpretasi solusi optimal dalam bentuk yang lebih mudah dipahami oleh pengguna. Nilai variabel keputusan diubah menjadi jumlah produksi masing-masing produk per batch dan per unit. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa produk Mendut, Nagasari, dan Dadar Gulung diproduksi, sedangkan Kue Apem tidak diproduksi. Dalam hasil tersebut juga diberikan penjelasan bahwa nilai pecahan merupakan proporsi optimal yang dapat diatur sesuai dengan kapasitas sumber daya.

### 3.4 Komponen sistem

1. Antarmuka Pengguna (User Interface)
  - Dibangun menggunakan HTML dan CSS.
  - Menyediakan tampilan input masalah, tabel iterasi simplex, dan hasil akhir.
  - Desain responsif agar dapat digunakan di desktop maupun perangkat mobile.
2. Komponen Input Masalah
  - Digunakan untuk memasukkan jenis optimasi (maksimum/minimum).
  - Input fungsi tujuan dan koefisien variabel keputusan ( $x_1$ – $x_4$ ).
  - Input batasan (constraints) yang dapat ditambah secara dinamis.
  - Opsi non-negatif untuk memastikan variabel  $\geq 0$ .
3. Komponen Proses Perhitungan
  - Logika metode simplex disimulasikan menggunakan JavaScript.
  - Data iterasi disimpan dalam struktur array (`simplexData`).
  - Proses iterasi menampilkan perubahan tabel simplex hingga solusi optimal tercapai.
4. Komponen Tabel Simplex
  - Menampilkan tabel simplex untuk setiap iterasi.
  - Menunjukkan basis, nilai variabel, nilai Z,  $C_j - Z_j$ , rasio, dan solusi.
  - Informasi pivot (kolom, baris, dan elemen pivot) ditampilkan secara jelas.
5. Komponen Navigasi Iterasi
  - Tombol iterasi sebelumnya, berikutnya, dan mode otomatis.
  - Pengguna dapat melihat proses simplex secara bertahap atau otomatis.
  - Sistem menghentikan iterasi saat solusi optimal ditemukan.
6. Komponen Hasil dan Interpretasi
  - Menampilkan nilai optimal fungsi tujuan (Z).
  - Menampilkan nilai variabel keputusan dan variabel slack.
  - Menyediakan interpretasi hasil dalam bahasa yang mudah dipahami.
7. Komponen Kontrol Tambahan
  - Tombol simpan, reset, cetak, ekspor hasil, dan input ulang data.
  - Mendukung penggunaan sistem secara berulang tanpa memuat ulang halaman

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi sistem penghitungan optimasi produksi menggunakan metode Simpleks, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil mensimulasikan proses optimasi dengan baik dan menghasilkan solusi produksi yang optimal. Sistem ini dirancang sebagai aplikasi web interaktif yang memungkinkan pengguna memasukkan fungsi tujuan dan kendala, kemudian secara otomatis melakukan iterasi Simpleks hingga mencapai solusi optimal.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa kombinasi produksi meningkat seiring dengan peningkatan pendapatan, namun tidak semua produk direkomendasikan untuk diproduksi, seperti Apem. Perancangan sistem ini membuktikan bahwa penerapan algoritma Simpleks dalam bentuk aplikasi berbasis web dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan perhitungan optimasi produksi, serta dapat diadaptasi oleh UMKM sebagai pendukung keputusan yang lebih terstruktur dan berbasis data.

## 5. SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model pemrograman linier dengan menambahkan variabel lain yang belum dipertimbangkan dalam penelitian ini, seperti permintaan pasar, fluktuasi harga bahan baku, serta kapasitas tenaga kerja yang bersifat dinamis. Selain itu, penelitian dapat diperluas dengan membandingkan metode Simpleks dengan metode optimasi lain atau memanfaatkan perangkat lunak optimasi untuk memperoleh solusi yang lebih komprehensif dan mendekati kondisi riil UMKM.

---

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Koperasi dan UMKM, *Laporan Perkembangan UMKM Indonesia*. Jakarta: Kemenkop UKM, 2022.
- [2] N. Lestari and R. Wibowo, “Analisis Permasalahan Produksi UMKM Makanan Tradisional,” *Jurnal Agroindustri Indonesia*, vol. 9, no. 1, pp. 45–52, 2022.
- [3] S. Hartati, “Manajemen Bahan Baku pada UMKM Pangan,” *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, vol. 7, no. 2, pp. 88–96, 2021.
- [4] F. S. Hillier and G. J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, 10th ed. New York: McGraw-Hill, 2014.
- [5] D. G. Luenberger and Y. Ye, *Linear and Nonlinear Programming*, 3rd ed. New York: Springer, 2016.
- [6] Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta, 2016.
- [7] Rusdiana, B. Rusdian, A. S. Nurkolbu, A. H. Adkhilni, dan T. W. Maola, “Optimizing MSME profits using the simplex method,” *Finance and Business Management Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 27–34, 2024.
- [8] Y. N. Rahayu dan O. Arifudin, *Program Linier: Teori dan Aplikasi*. Bandung: Alfabeta, 2020.
- [9] A.Azizah,Rani,K.Ulum,F.Roni, dan E.Reptiningsih, “Analisis Penerapan Metode Simpleks Linear Programming pada Home Industry Martabak,”*Journal of Trends Economics and Accounting Research*, vol. 4, no. 2, hlm. 388–395, Desember 2023, doi: 10.47065/jtear.v4i2.1059.
- [10] L. x'Trezz, “Metode Simpleks – Riset Operasional,” SlideShare, [Online]. Available: <https://www.slideshare.net/slideshow/metode-simpleks-riset-operasional/82148308>. [Accessed: Dec. 15, 2025].