

Optimalisasi Keuntungan Martabak Hendra Menggunakan Pemrograman Linear Metode Simpleks

Nurwan Dwi Pulanggana¹, Hana Agatha Gracena², Gerdi Triyadi³, Hansen Christopher Fernandez⁴, Stepanus Rahul Paradigma⁵, Dudy Effendy⁶

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Widya Dharma Pontianak, Indonesia

*Korespondensi: hanagrace1239@gmail.com

Received: 05-01-2025

Revised: 07-02-2025

Accepted: 15-03-2025

Abstract

Mr. Hendra's martabak business is one of the growing Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Pontianak, operating in the culinary industry, which is highly favored by the public. Despite its popularity, not all such businesses achieve maximum profitability. This study aims to formulate solutions to optimize profits in Mr. Hendra's martabak MSME. The simplex method, a technique for solving linear programming problems, was employed by iteratively applying mathematical procedures to evaluate corner points and determine the optimal solution. The data used in this research were obtained from interviews conducted with Mr. Hendra's martabak business. Based on the linear programming analysis using the simplex method, the optimal production quantities were calculated as follows: 37.5 portions of regular martabak, 0 portions of special martabak, 0 portions of extra-special martabak, and 0 portions of extraordinary martabak per day. This configuration yields a maximum profit of Rp650,000.00.

Keywords: MSME, Profit Optimization, Simplex Method, Martabak Business

Abstrak

Martabak Hendra, merupakan salah satu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang sedang berkembang di Pontianak, di mana menjadi salah satu usaha di bidang industri kuliner yang cukup diminati masyarakat. Walaupun cukup diminati di kalangan masyarakat namun tidak semua usaha ini memiliki penghasilan yang maksimal. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merumuskan penyelesaian masalah dalam mengoptimalkan keuntungan pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dari usaha martabak milik Bapak Hendra. Metode simpleks merupakan sebuah cara untuk menyelesaikan soal pemrograman linear di mana pengulangan prosedur matematis itu dilakukan untuk menguji titik-titik sudut sehingga ditemukan penyelesaian optimal. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari hasil wawancara usaha martabak milik Bapak Hendra. Berdasarkan penelitian melalui program linear metode simpleks, diperoleh hasil perhitungan optimalisasi diantaranya jumlah produksi martabak biasa sebanyak 37,5 porsi, martabak special sebanyak 0 porsi, martabak ekstra special 0 porsi dan martabak luar biasa 0 porsi per hari, sehingga didapatkan keuntungan maksimal sebesar Rp650.000,00.

Kata Kunci: UMKM, Optimalisasi Keuntungan, Metode Simpleks, Usaha Martabak

PENDAHULUAN

UMKM memiliki peran penting dalam perekonomian di Indonesia. Sejak krisis ekonomi terjadi di Indonesia sejak tahun 1997, UMKM terbukti tangguh dan mampu menopang perekonomian negara. Selama krisis ekonomi, banyak perusahaan besar bangkrut. Hal ini karena sebagian besar perusahaan besar bergantung pada sumber pendanaan eksternal, seperti hutang. Namun, tidak demikian halnya dengan UMKM yang mengandalkan personal sumber daya,

sehingga mereka dapat bertahan dari krisis ekonomi. Dengan kemampuan tersebut, UMKM berperan sebagai penyangga bagi ekonomi negara, sebagai alternatif bagi masyarakat kegiatan ekonomi, dan sebagai penyedia lapangan kerja (Rahman *et al.*, 2021).

Di samping itu, usaha Mikro, Kecil dan Menengah dapat memainkan peran penting terutama untuk menjaga dinamika pertumbuhan dan perluasan manfaat ekonomi bagi masyarakat luas. Usaha kecil berperan bukan saja pada aspek sosial seperti pengentasan kemiskinan, pemerataan kesempatan kerja, tetapi juga dapat menjadi sumber pertumbuhan ekonomi pada sektor produksi. Hal itulah, sehingga pembinaan usaha usaha Mikro, Kecil dan Menengah dimasukkan dalam Program Pembangunan Nasional agar menjadi usaha yang semakin efisien dan mampu berkembang secara mandiri, meningkatkan pendapatan masyarakat, membuka lapangan kerja dan makin mampu meningkatkan perannya dalam penyediaan barang dan jasa serta berbagai komponen baik untuk perluasan pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri (Mahsun *et al.*, 2024).

Salah satu Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yaitu martabak, di mana menjadi salah satu usaha di bidang industri kuliner yang cukup diminati masyarakat. Walaupun cukup diminati di kalangan masyarakat namun tidak semua usaha ini memiliki penghasilan yang maksimal. Hal ini disebabkan banyaknya pesaing, cita rasa masyarakat yang berbeda, dan lokasi yang kurang strategis (Anas & Faisol, 2024). Selain elemen-elemen tersebut, biaya dan keterbatasan bahan untuk menghasilkan martabak juga berpengaruh terhadap penjualan yang dapat mengakibatkan keuntungan menjadi tidak optimal. Salah satu contoh adalah usaha Martabak Hendra yang terletak di Pontianak, tingginya jumlah konsumen di tempat tersebut membuat berbagai menu martabak cepat habis dalam waktu yang tidak terduga terutama waktu *weekend*. Untuk itu, pelaku bisnis perlu menyusun rencana yang efektif agar dapat mengoptimalkan keuntungan yang diperoleh dari usaha martabak.

Dalam contoh kasus Martabak Hendra, suatu penyelesaian masalah dapat dilakukan melalui penggunaan pemrograman linear dengan metode simpleks. Hal ini memungkinkan pengusaha untuk menciptakan keseimbangan antara elemen-elemen produksi yang tersedia dengan perencanaan yang sesuai. Dengan pendekatan ini, diharapkan pengusaha dapat memaksimalkan jumlah produk demi memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah dengan menerapkan metode simpleks akan berfungsi sebagai fungsi kendala dan juga sebagai fungsi tujuan (Santoso *et al.*, 2024).

Dalam penelitian ini, penulis melakukan penelitian setelah mengkaji beberapa literatur, dan melakukan penelitian secara langsung di lapangan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merumuskan penyelesaian masalah dalam mengoptimalkan keuntungan pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dari martabak milik Bapak Hendra.

Salah satu studi kasus yang diangkat mengenai UMKM di bidang kuliner yaitu martabak. Martabak merupakan makanan yang berasal dari Tiongkok dikenal karena rasanya yang nikmat dan dapat dibuat menjadi varian rasa yang beragam. Karena itulah banyak orang menggemari makanan ini. Martabak menjadi salah satu makanan

populer di kalangan masyarakat di Indonesia, di mana menjadi bisnis yang menjanjikan dengan diikuti persaingan yang cukup tinggi (Hartanto, 2021; Liana *et al.*, 2024).

Di Pontianak, banyak pelaku usaha martabak yang bersaing. Salah satu pelaku usaha martabak di Pontianak ialah martabak Bapak Hendra Pontianak. Beliau disini menyajikan berbagai varian martabak terutama martabak telur yang nikmat. Pembuatan martabak telur relatif mudah, mulai dari tahapan memasukan telur, irisan daun bawang, daging giling (cincang), dan bahan-bahan lainnya.

Martabak Bapak Hendra beralamatkan di Jalan Sui Jawi depan SMPN 1 Pontianak, yang telah berdiri sejak tahun 2019. Meskipun, martabak Bapak Hendra telah berdiri cukup lama, tidak bisa dipungkiri bahwa martabak Bapak Hendra dituntut harus mengikuti perubahan zaman yang di mana seiring waktu permintaan konsumen selalu berubah. Terlebih lagi banyak munculnya usaha kuliner yang kekinian makin banyak hadir di tengah masyarakat. Ini tentu menjadi alasan Martabak Bapak Hendra tentunya selalu harus bisa terbuka dengan adanya perubahan gaya hidup masyarakat. Tindakan ini dilakukan demi membuat usaha agar dapat terus bersaing, mempertahankan autentik, dan diakui akan punya keunggulan martabak yang ditawarkannya.

Menu dari Martabak Hendra yang populer berupa martabak biasa, martabak spesial, martabak ekstra spesial dan martabak luar biasa. Martabak Hendra ini pun cukup ramai dikunjungi oleh para pelanggan dengan jam buka dimulai dari pukul 15:00 WIB hingga pukul 00:00 WIB. Disaat hari libur maupun *weekend*, terjadi peningkatan jumlah pelanggan Martabak Hendra sehingga dagangan Bapak Hendra akan cepat terjual dan Bapak Hendra dapat menutup usahanya lebih awal apabila stok dagangannya telah habis.

METODE PENELITIAN

Data dalam studi ini diambil dari hasil wawancara langsung dengan pemilik Martabak Hendra. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memaksimalkan *output* produksi dengan menggunakan program linier melalui metode simpleks guna mencapai keuntungan yang paling tinggi serta menjadi acuan analisis dalam proses pengambilan keputusan. Selain itu, bahan penelitian tambahan diperoleh melalui kajian literatur yang bersumber dari berbagai artikel penelitian.

Pemrograman Linear (Linear Programming)

Menurut Mulyono, (2004) Program linear (*Linear Programming* yang disingkat LP) merupakan salah satu teknik *Operating Research* yang digunakan paling luas dan diketahui dengan baik. Program Linear merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan. Program Linear (*Linear Programming*) merupakan sebuah teknik matematika yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya berdasarkan pendapat Heizer & Render, (2006) program linear menyatakan

penggunaan teknik matematika tertentu untuk mendapatkan kemungkinan terbaik atas persoalan yang melibatkan sumber yang serba terbatas. Program Linear adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara aktivitas yang bersaing dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Linear programming merupakan suatu teknik yang membantu pengambilan keputusan dalam mengalokasikan sumber daya (mesin, tenaga kerja, uang, waktu, kapasitas gudang, dan bahan baku). Linear programming merupakan penggunaan secara luas dari teknik model matematika yang dirancang untuk membantu dalam merencanakan dan mengambil keputusan dalam mengalokasikan sumber daya.

Sebelum melihat pemecahan program linear, syarat-syarat utama persoalan program linear dalam perusahaan tertentu harus dipelajari. Berikut ini adalah syarat pembentukan model program linear: variabel keputusan merupakan unsur-unsur dalam persoalan yang dapat dikendalikan oleh pengambil keputusan; persoalan Linear Programming bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan kuantitas (pada umumnya berupa laba atau biaya); fungsi tujuan (*objective function*) dari suatu persoalan Linear Programming; tujuan utama suatu perusahaan pada umumnya untuk memaksimalkan keuntungan pada jangka panjang (dalam kasus sistem distribusi suatu perusahaan angkutan atau penerbangan, tujuan pada umumnya berupa meminimalkan biaya); batasan (*constraints*) atau kendala, yang membatasi tingkat sampai di mana sasaran dapat dicapai. Sebagai contoh, keputusan untuk memproduksi banyaknya jumlah unit dari tiap produk dalam suatu lini produk perusahaan, dibatasi oleh tenaga kerja dan mesin yang tersedia. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu kuantitas (fungsi tujuan) bergantung kepada sumber daya yang jumlahnya terbatas (batasan); beberapa alternatif tindakan yang dapat diambil.

Model pemrograman linear memuat tiga unsur utama, yaitu: (1) Variabel keputusan, yaitu variabel persoalan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai; (2) Fungsi tujuan, yaitu tujuan yang hendak dicapai yang harus diwujudkan ke dalam sebuah fungsi matematika linear; (3) Kendala fungsional, yaitu manajemen menghadapi berbagai kendala untuk mewujudkan tujuan-tujuannya.

Metode Simpleks

Metode ini dikembangkan oleh George Dantzig pada 1946 dan sepertinya cocok untuk komputerisasi masa kini. Pada 1946 Narendra Karmarkar dari Bell Laboratories menemukan suatu cara untuk memecahkan masalah program linear yang lebih besar, sehingga memperbaiki dan meningkatkan hasil dari metode simpleks. Metode ini menyelesaikan masalah program linear melalui perhitungan berulang-ulang (*iteration*) yang langkah-langkah perhitungan yang sama diulang berkali-kali sebelum solusi optimum dicapai Dantzig, (2002) mempublikasikan Linear Programming dalam suatu jurnal ilmiah.

Metode simpleks merupakan prosedur algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi-iterasi yang sekarang

dan untuk pengambilan keputusan pada iterasi berikutnya. Metode Simpleks merupakan suatu metode untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear yang meliputi banyak pertidaksamaan dan banyak variabel. Dalam menggunakan metode simpleks untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear, model program linear harus diubah ke dalam suatu bentuk umum yang dinamakan "bentuk baku". Ciri-ciri dari bentuk baku model program linear adalah semua kendala berupa persamaan dengan sisi kanan nonnegatif, fungsi tujuan dapat memaksimalkan atau meminimumkan.

Salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linear adalah metode simpleks. Penentuan solusi optimal menggunakan metode simpleks didasarkan pada teknik eliminasi Gauss Jordan. Penentuan solusi optimal dilakukan dengan memeriksa titik ekstrem satu per satu dengan cara perhitungan iteratif. Sehingga penentuan solusi optimal dengan simpleks dilakukan tahap demi tahap yang disebut dengan iterasi. Iterasi ke- i hanya tergantung dari iterasi sebelumnya.

Sebelum melakukan perhitungan iteratif untuk menentukan solusi optimal, pertama sekali bentuk umum pemrograman linear diubah ke dalam bentuk baku terlebih dahulu. Bentuk baku dalam metode simpleks tidak hanya mengubah persamaan kendala ke dalam bentuk sama dengan, tetapi juga setiap fungsi kendala harus diwakili oleh satu variabel basis awal. Variabel basis awal menunjukkan status sumber daya pada kondisi sebelum ada aktivitas yang dilakukan. Dengan kata lain, variabel keputusan semuanya masih bernilai nol. Dengan demikian, meskipun fungsi kendala pada bentuk umum pemrograman linier sudah dalam bentuk persamaan, fungsi kendala tersebut masih harus tetap berubah.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat bentuk baku, yaitu:

- 1) Fungsi kendala dengan pertidaksamaan \leq dalam bentuk umum, diubah menjadi persamaan ($=$) dengan menambahkan satu variabel slack;
- 2) Fungsi kendala dengan pertidaksamaan \geq dalam bentuk umum, diubah menjadi persamaan ($=$) dengan mengurangi satu variabel surplus;
- 3) Fungsi kendala dengan persamaan dalam bentuk umum, ditambahkan satu variabel artifisial (variabel buatan). Dalam perhitungan iterative, digunakan tabel. Bentuk baku yang sudah diperoleh, harus dibuat ke dalam bentuk tabel. Semua variabel yang bukan variabel basis mempunyai solusi (nilai kanan) sama dengan nol dan koefisien variabel basis pada baris tujuan harus sama dengan 0. Oleh karena itu, pembentukan tabel awal harus dibedakan berdasarkan variabel basis awal.

Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode simpleks secara manual dengan menggunakan langkah-langkah dalam menerapkan metode simpleks sebagai berikut :

- 1) Menentukan variabel keputusan yang akan digunakan dan diubah menjadi model matematika.
- 2) Menentukan fungsi tujuan yang akan dicapai dan diubah menjadi model matematika.

- 3) Menentukan fungsi kendala yang didapat dan mengubahnya ke dalam fungsi model matematika.
- 4) Memasukkan persamaan model matematika yang telah dibuat ke dalam tabel input didalam website menentukan kolom kunci dan baris kunci.

Tabel 1. Tabel simpleks

Variabel dasar	x1	x2	...	xn	S1	S2	...	Sn	NK
Z	-c1	-c2	...	-cn	0	0	0	0	0
S1	11	12	...	2n	1	0	0	0	b1
S2	21	22	...	2n	0	1	0	0	b2
□
Sn	m1	m1	1	bm

Keterangan:

Variabel dasar adalah variabel yang nilainya sama dengan ruas kanan persamaan.

Z adalah fungsi tujuan.

X1 ... Xn adalah fungsi kendala. S1 ... Sn adalah variabel slack, yaitu variabel yang ditambah ke dalam model matematika fungsi kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan menjadi persamaan.

NK adalah nilai kanan (nilai kunci) dari persamaan, yaitu nilai di belakang tanda sama dengan atau nilai dari sumber daya pembatas yang tersedia.

- 5) Menentukan angka kunci (elemen *cell*) melalui perpotongan antara kolom kunci dengan baris kunci.
- 6) Melakukan tahapan (iterasi) dengan mengubah variabel keputusan dan membagi nilai pada kunci dengan angka kunci.
- 7) Mengubah nilai-nilai di luar baris kunci hingga tidak terdapat nilai negatif.
- 8) Jika masih terdapat koefisien z yang bernilai negatif maka iterasi dilanjutkan hingga memperoleh hasil optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang didapatkan dari Martabak 'Hendra' milik Bapak Hendra. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui Martabak Hendra menyediakan beberapa menu, disini kami mengambil menu yang populer seperti martabak biasa, martabak special, martabak ekstra special dan martabak luar biasa. Dalam sehari Bapak Hendra menggunakan bahan baku berupa 150 butir telur , 1000 gram daun bawang, 500 gram daging sapi cincang dan 1500 gram tepung terigu. Menu pertama adalah martabak biasa dengan menggunakan bahan baku berupa 4 butir telur, 15 gram daun bawang, 6 gram daging cincang dan

22 gram tepung terigu. Menu kedua adalah martabak spesial dengan menggunakan bahan baku 6 butir telur, 15 gram daun bawang, 12 gram daging cincang dan 28 gram tepung terigu. Menu ketiga adalah martabak ekstra spesial dengan menggunakan bahan baku 8 butir telur, 30 gram daun bawang, 15 gram daging cincang dan 34 gram tepung terigu. Menu keempat adalah martabak luar biasa dengan menggunakan bahan baku 10 butir telur, 30 gram daun bawang, 20 gram daging cincang dan 39 gram tepung terigu.

Biaya produksi, harga jual dan keuntungan menu martabak disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Biaya produksi, harga jual dan keuntungan

Menu	Biaya produksi (Rupiah)	Harga jual (Rupiah)	Keuntungan (Rupiah)
Martabak biasa	7.800	25.000	17.200
Martabak spesial	11.800	35.000	23.200
Martabak ekstra spesial	16.600	45.000	28.400
Martabak luar biasa	19.000	55.000	36.000

Dari penjabaran hasil wawancara diatas dapat disajikan data dalam bentuk tabel 3.

Tabel 3. Data produksi martabak Hendra

Menu	Telur (Butir)	Daun Bawang (Gram)	Daging Sapi Cincang (Gram)	Tepung Terigu (Gram)	Laba
Martabak Biasa	4	15	6	22	17.200
Martabak Spesial	6	15	12	28	23.200
Martabak Ekstra Spesial	8	30	15	34	28.400
Martabak Luar Biasa	10	30	20	39	36.000
Total	150 butir	1000 gram	500 gram	1500 gram	

Pembahasan

Untuk mengetahui keuntungan optimal dari produksi kedua jenis produk di atas, maka penelitian ini dapat diselesaikan dengan menggunakan program linear pada metode simpleks yang terdiri atas variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala. Berikut langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan (Dudy Effendy, 2022), yaitu:

Step 1. Menentukan variabel keputusan

X_1 = Jumlah produksi martabak biasa

X_2 = Jumlah produksi martabak spesial

X_3 = Jumlah produksi martabak ekstra spesial

X_4 = Jumlah produksi martabak luar biasa

Step 2. Menentukan fungsi tujuan dan mengubahnya ke dalam bentuk matematika.

$$\text{Max } Z = 17200X_1 + 23200X_2 + 28400X_3 + 36000X_4$$

Step 3. Menentukan fungsi kendala.

$$4X_1 + 6X_2 + 8X_3 + 10X_4 \leq 150$$

$$15X_1 + 15X_2 + 30X_3 + 30X_4 \leq 1000$$

$$6X_1 + 12X_2 + 15X_3 + 20X_4 \leq 500$$

$$22X_1 + 28X_2 + 34X_3 + 39X_4 \leq 1500$$

Step 4. Menentukan batasan tanda

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

Step 5. Menyusun persamaan ke dalam tabel

Tabel 4. Tabel Awal Simpleks

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z	-17.200	-23.200	-28.400	-36.000	0	0	0	0	0	
S1	4	6	8	10	1	0	0	0	150	
S2	15	15	30	30	0	1	0	0	1000	
S3	6	12	15	20	0	0	1	0	500	
S4	22	28	34	39	0	0	0	1	1.500	

Step 6. Menentukan Kolom kunci

Kolom kunci ditentukan dari koefisien fungsi tujuan, yaitu kolom dengan koefisien negatif terbesar yang dapat dilihat pada tabel

Tabel 5. Kolom

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z	-17.200	-23.200	-28.400	-36.000	0	0	0	0	0	
S1	4	6	8	10	1	0	0	0	150	
S2	15	15	30	30	0	1	0	0	1.000	
S3	6	12	15	20	0	0	1	0	500	
S4	22	28	34	39	0	0	0	1	1.500	

Step 7. Menentukan baris kunci

Baris kunci ditentukan dari baris yang memiliki indeks terkecil, indeks didapatkan dari nilai kanan (NK) dibagi dengan nilai kolom kunci

Tabel 6. Perpotongan antara kolom kunci dan baris kunci

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z	-17.200	-23.200	-28.400	-36.000	0	0	0	0	0	
S1	4	6	8	10	1	0	0	0	150	15
S2	15	15	30	30	0	1	0	0	1.000	33,333
S3	6	12	15	20	0	0	1	0	500	25
S4	22	28	34	39	0	0	0	1	1.500	38,461

Step 8. Menentukan nilai baris kunci baru

Baris kunci baru didapatkan dari baris kunci dibagi dengan angka kunci.

Tabel 7. Baris kunci baru

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z										
x4	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15	
S2										
S3										
S4										

Step 9. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci

Cara menghitung baris baru yaitu baris baru = baris lama – (nilai kolom kunci*nilai baris kunci baru)

Z		-17.200	-23.200	-28.400	-36.000	0	0	0	0	0
---	--	---------	---------	---------	---------	---	---	---	---	---

-36.000	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15
	-2.800	-1.600	400	0	3.600	0	0	0	540.000
S2	15	15	30	30	0	1	0	0	1.000
30	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15
	3	-3	6	0	-3	1	0	0	550
S3	6	12	15	20	0	0	1	0	500
20	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15
	-2	0	-1	0	-2	0	1	0	200
S4	22	28	34	39	0	0	0	1	1.500
39	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15
	6,4	4,6	2,8	0	-3,9	0	0	1	915

Step 10. Masukkan nilai baris kunci

Nilai baris baru yang telah dihitung dimasukkan ke dalam tabel.

Tabel 8. Nilai baris kunci

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z	-2.800	-1.600	400	0	3600	0	0	0	540.000	
x4	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15	
S2	3	-3	6	0	-3	1	0	0	550	
S3	-2	0	-1	0	-2	0	1	0	200	
S4	6,4	4,6	2,8	0	-3,9	0	0	1	915	

Nilai pada baris Z masih terdapat negatif yaitu -2.800 dan -1.600, sehingga perlu dilakukan perhitungan ulang dari menentukan kolom kunci.

Step 11. Menghitung ulang dan menentukan kolom kunci

Dikarenakan nilai Z bernilai negatif, maka perlu dilakukan perhitungan agar mendapatkan nilai positif.

Tabel 9. Kolom baris

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z	-2.800	-1.600	400	0	3600	0	0	0	540.000	
x4	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15	
S2	3	-3	6	0	-3	1	0	0	550	
S3	-2	0	-1	0	-2	0	1	0	200	
S4	6,4	4,6	2,8	0	-3,9	0	0	1	915	

Step 12. Menentukan baris kunci

Tabel 10. Perpotongan antara kolom kunci dan baris kunci

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z	-2.800	-1.600	400	0	3600	0	0	0	540.000	
x4	0,4	0,6	0,8	1	0,1	0	0	0	15	37,5
S2	3	-3	6	0	-3	1	0	0	550	183,333
S3	-2	0	-1	0	-2	0	1	0	200	---
S4	6,4	4,6	2,8	0	-3,9	0	0	1	915	142,968

Step 13. Menentukan nilai baris kunci baru

Tabel 11. Baris kunci baru

NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z										
X1	1	1,5	2	2,5	0,25	0	0	0	37,5	
S2										
S3										

S4										
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Step 14. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci

z	-2.800	-1.600	400	0	3.600	0	0	0	540.000
-2.800	1	1,5	2	2,5	0,25	0	0	0	37,5
	0	2.600	6.000	7.000	4.300	0	0	0	645.000

S2	3	-3	6	0	-3	1	0	0	550
3	1	1,5	2	2,5	0,25	0	0	0	37,5
	0	-7,5	0	-7,5	-3,75	1	0	0	437,5

S3	-2	0	-1	0	-2	0	1	0	200
-2	1	1,5	2	2,5	0,25	0	0	0	37,5
	0	3	3	5	-1,5	0	1	0	275

S4	6,4	4,6	2,8	0	-3,9	0	0	1	915
6,4	1	1,5	2	2,5	0,25	0	0	0	37,5
	0	-5	-10	-16	-5,5	0	0	1	675

Step 15. Memasukkan nilai baris kunci

Tabel 12. Nilai baris kunci

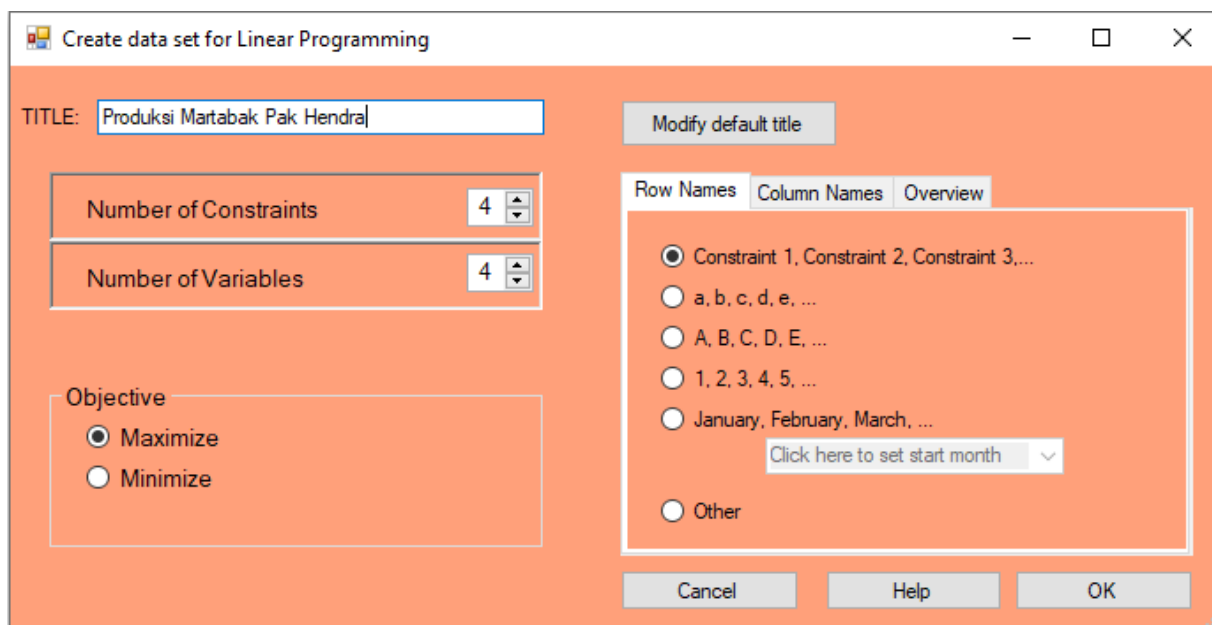
NB	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	NK	Indeks
Z	0	2.600	6.000	7.000	4.300	0	0	0	645.000	
X1	1	1,5	2	2,5	0,25	0	0	0	37,5	
S2	0	-7,5	0	-7,5	-3,75	1	0	0	437,5	
S3	0	3	3	5	-1,5	0	1	0	275	
S4	0	-5	-10	-16	-5,5	0	0	1	675	

Berdasarkan tabel 12, koefisien fungsi tujuan tidak ada yang bernilai negatif maka telah didapatkan hasil optimal, yaitu $X_1 = 37,5$, $X_2 = 0$, $X_3 = 0$, $X_4 = 0$ dengan nilai $Z_{max} = 645.000$. Dimana X_1 menyatakan jumlah produksi martabak biasa

sebanyak 37,5 kali, X_2 menyatakan jumlah produksi martabak spesial sebanyak 0 kali, X_3 menyatakan jumlah produksi martabak ekstra spesial sebanyak 0 kali dan X_4 menyatakan jumlah produksi martabak luar biasa sebanyak 0 kali serta Z_{max} menyatakan keuntungan maksimal sebesar 645.000.

Dalam pengolahan data menggunakan aplikasi *QM For Windows*. Berikut langkah-langkah penyelesaiannya antara lain:

- 1) Buat lembar hitung dengan pilih *module* > Linier Programming > *input* jumlah fungsi variabel dan fungsi kendala, proses ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tampilan awal pengolahan data program linear

- 2) *Input* fungsi tujuan dan fungsi kendala ke dalam *QM For Windows* seperti gambar 2.

Produksi Martabak Pak Hendra						
	Biasa	Spesial	Ekstra spesial	Luar biasa	RHS	Equation form
Maximize	17200	23200	28400	36000		Max 17200Biasa + 23200Spesial + 28400Ekstra...
Telur	4	6	8	10	<= 150	4Biasa + 6Spesial + 8Ekstra spesial + 10Luar bi...
Daun bawang	15	15	30	30	<= 1000	15Biasa + 15Spesial + 30Ekstra spesial + 30Lu...
Daging sapi cincang	6	12	15	20	<= 500	6Biasa + 12Spesial + 15Ekstra spesial + 20Lua...
Tepung terigu	22	28	34	39	<= 1500	22Biasa + 28Spesial + 34Ekstra spesial + 39Lu...

Gambar 2. Tampilan input fungsi tujuan dan kendala ke dalam *QM For windows*

- 3) klik *Solve* > *output* (diperoleh solusi pengolahan data linear programming dengan metode simpleks dari *QM For Windows* yang akan terlihat seperti gambar 3.

Linear Programming Results							
Produksi Martabak Pak Hendra Solution							
	Biasa	Spesial	Ekstra spesial	Luar biasa		RHS	Dual
Maximize	17200	23200	28400	36000			
Telur	4	6	8	10	<=	150	4300
Daun bawang	15	15	30	30	<=	1000	0
Daging sapi cincang	6	12	15	20	<=	500	0
Tepung terigu	22	28	34	39	<=	1500	0
Solution->	37,5	0	0	0		645000	

Gambar 3. hasil penyelesaian metode simpleks dengan aplikasi *QM- for Windows*

Berdasarkan gambar 3 diperoleh hasil akhir untuk mendapatkan keuntungan maksimum, Menu yang diproduksi sebanyak 37,5 kali produksi martabak biasa, 0 kali produksi martabak spesial, 0 kali produksi martabak ekstra spesial dan 0 kali produksi martabak luar biasa dengan keuntungan Z maksimal yaitu 645.000.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data studi kasus melalui wawancara mengenai optimalisasi produksi Martabak Hendra, beralamatkan di Jalan Sui Jawi depan SMPN 1 Pontianak, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan pemrograman linear melalui metode simpleks secara perhitungan manual maupun menggunakan aplikasi *QM-for Windows*. Dengan menggunakan kedua perhitungan tersebut diperoleh hasil untuk $x_1 = 37,5$, $x_2 = 0$, $x_3 = 0$, $x_4 = 0$ dengan nilai $Z_{max} = 645.000$, yang menyatakan bahwa keuntungan maksimal per harinya sebesar Rp645.000 dengan jumlah produksi martabak biasa sebanyak 37,5 kali, jumlah produksi martabak spesial sebanyak 0 kali, jumlah produksi martabak ekstra spesial sebanyak 0 kali dan jumlah produksi martabak luar biasa sebanyak 0 kali. Dari pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam kasus ini metode simpleks dapat menjadi acuan untuk pengambilan keputusan. Untuk penyelesaian yang tepat, cepat, dan efektif dalam persoalan program linear menggunakan metode simpleks, aplikasi *QM-for Windows* dapat membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. (2013). Analisis Optimalisasi Produksi Dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks. *Jurnal Binus Business*, Vol 4(2), 727-731. Retrived from <https://journal.binus.ac.id/index.php/BBR/article/view/1386/1247>
- Anas, Z., & Faisol, F. (2024). THE EFFECT OF PROMOTION AND SERVICE QUALITY ON REPURCHASE DECISION: CASE STUDY LYCO COFFE AND PLACE CONSUMERS AT SAMPANG. *IJMA (Indonesian Journal of Management and Accounting)*, 5(2), 548-556.
- Dantzig, G. B. (2002). Linear Programming. *Operation Research*, 50 (1), 42-47.
- Effendy, D. & Lianto (Ed.). (2022). Operational Research I: For Business and Economics Students. USA: Lulu.com. 42-48.
- Faisol, F., & Alim, M. N. (2024). Analysis of the Fraud Prevention Model at KSPP Syariah BMT NU Torjun Branch. *ILTIZAM Journal of Shariah Economics Research*, 8(1), 38-49.

- Faisol, F., & Wahyudin, A. (2024). Menyingkap Tabir Praktik Fraud Oknum Agen Asuransi: Upaya Meraup Keuntungan Pribadi. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 4(5), 2301-2316.
- Faisol, F., Haryadi, B., Musyarofah, S., & Iswahyudi, A. P. (2023). Effectiveness of the Internal Control System Against Fraud Tendencies – Meta-Analysis Study. *Asia Pacific Fraud Journal*, 8(2), 327-339.
- Hamdani. (2020). *MENGENAL USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM) LEBIH DEKAT*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Hartanto, C. F. (2021). Analisis Pengaruh Citra Merek, Kualitas Produk Dan Store Layout Terhadap Keputusan Pembelian Pada Martabak Sinar Senayan Wonoyoso Kebumen. *Universitas Putra Bangsa*.
- Heizer, J., & Render, B. (2006). *Operations Management (8th ed.)*. Pearson Prentice Hall.
- Liana, W., Khirdany, E. N., & Faisol, F. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website Untuk Pertumbuhan Perekonomian Ikm Kabupaten Sampang. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 4(5), 2453-2465.
- Mahsun, M., Khirdany, E. N., & Faisol, F. (2024). Menelisik Strategi Pemasaran Online dalam Meningkatkan Pembelian Konsumen pada Produk Usaha Rumah Amuma. *Journal of Economic and Business*, 1(2), 125-136.
- Mulyono, S. (2004). *Riset Operasi*. Jakarta: Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nasrida M. Farras (2023) Perkembangan UMKM Di Indonesia Dan Potensi Di Kota Palangka Raya.
- Rahman, Badar, M., & Alim, A. (2021). The Effect Of Innovation, Organizational Culture And Entrepreneurial Orientation On Business Performance: A Study On Small And Medium Enterprises In Makassar City, Indonesia. *Proceedings on Engineering Sciences*, 3(4), 372–382.
- Rofik, M., Faisol, F., Wahyudin, A., & Hanafi, H. (2025). Analisis Model Pemasaran UD Peternak Ayam Petelur dalam Meningkatkan Omzet Penjualan. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 5(2), 4564-4575.
- Santoso, F., Faisol, F., & Haryansyah, S. E. (2024). Pengaruh Kualitas Layanan dan Inovasi Produk terhadap Kepuasan Pelanggan dalam Meningkatkan Daya Saing UMKM di Sektor Pariwisata. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 4(6), 3367-3375.
- Sundari, N & Effendy, D. (2022). Optimalisasi Keuntungan Ayam Geprek Menggunakan Pemrograman Linear Metode Simpleks. *Jurnal Pustaka Aktiva*, 02(1), 1-6. Retrived from <https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/pustakaaktiva/article/view/132/82>
- Susanti, V. (2021). Operasi Produksi Tahu Menggunakan Program Linear Metode Simpleks. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 09(02), 404-405.