

Pengoptimalan Hasil Penjualan Kue Dengan Menggunakan Metode Simpleks

Damaris Lalang¹, Jeni Marianti Loban², Narita Yuri Adrianisih³, Junindasari Djenlau⁴
¹⁻⁴Universitas Tribuana Kalabahi

Jln. Soekarno – Batunirwala. Telp/Fax. (0386) 2221209, Website: www.Untribkalabahi.Ac.Id,
Kalabahi – Alor – NTT

Korespondensi penulis: dhamar.ipb14@gmail.com

Abstract. *This research aims to maximize profits from selling cakes and find out the optimal number of each type of cake to be produced according to the limits available to Mrs. Farida Bako. The data collection technique was carried out by direct interviews with the respondent, namely Mrs. Farida Bako. The data analysis technique used is the simplex method in order to produce maximum profits by knowing the number of cake types produced. The research results show that maximizing and knowing the number of production results can maximize profits of IDR. 1,153,000*

Keywords: *Mazimize, Optimation, Simplex.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan penjualan kue serta Mengetahui jumlah optimal setiap jenis kue yang akan diproduksi sesuai dengan batas- batas yang tersedia pada ibu Farida Bako. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara secara langsung kepada responden yaitu ibu Farida Bako. Teknik analisis data yang digunakan adalah metode simpleks dalam rangka menghasilkan keuntungan yang maksimal dengan mengetahui jumlah produksi jenis kue.hasil penelitian menunjukkan bahwa memaksimalkan dan mengetahui jumlah hasil produksi dapat memaksimalkan keuntungan sebesar Rp. 1.153.000

Kata kunci: Memaksimalkan, Optimasi, Simpleks

LATAR BELAKANG

Matematika merupakan salah satu ilmu yang mampu membuat manusia berpikir secara logika (Yudha, 2020). Oleh karena itu, matematika menjadi salah satu ilmu pengetahuan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Mentari, 2018). Ada banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dipecahkan dengan matematika, salah satu contoh pada kegiatan jual beli.

Jual beli merupakan suatu perjanjian tukar menukar barang atau barang yang mempunyai nilai sukarela diantara kedua belah pihak, yang satu memindahkan benda-benda dan yang pihak yang lain menerima sesuai dengan perjanjian atau ketentuan yang telah dibenarkan dan disepakati. Begitu juga yang dilakukan setiap pedagang di pasar Lipa Kalabahi, ada banyak kegiatan jual beli yang dilakukan dipasar Lipa Kalabahi ada yang menjual sandang, pangan dan papan. Tidak hanya itu saja ada pedagang yang menjual kue sebagai pelengkap jajanan pasar, kue merupakan salah satu jajanan pasar yang laris dibeli oleh ibu-ibu, untuk persiapan ibadah dan juga arisan keluarga. Kegiatan jual beli seperti ini sangat menolong setiap pedagang dalam memenuhi kebutuhan hidup mereka.

Setiap usaha mempunyai tujuan untuk meningkatkan produk yang dihasilkan dan memperoleh keuntungan. Tujuan paling mendasar orang-orang melakukan bisnis adalah untuk memperoleh laba. Oleh karena itu, setiap badan usaha memerlukan suatu perencanaan terbaik demi perkembangan usaha yang sedang dijalankan dengan cara menciptakan inovasi baru dan menerapkan sistem manajemen yang terarah. Dalam menjalankan sebuah usaha khususnya dalam bidang produksi maka pedagang harus mampu memaksimalkan penggunaan faktor produksi seperti bahan baku, untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti kepada ibu Farida Bako pada hari Kamis, 2 Maret 2023 dapat diperoleh informasi bahwa dalam penjualan kue ini pedagang menjual berbagai macam kue, namun ada 3 macam kue yang banyak disukai pembeli, tetapi pedagang ini belum menjual kue dengan jumlah yang optimal karena bahan baku yang tersedia belum bisa dimanfaatkan secara efisien. Penggunaan bahan baku dan jumlah produksi dari ibu Farida Bako ini hanya menggunakan sistem perkiraan saja. Sistem perkiraan ini merupakan salah satu penyebab keuntungan yang diperoleh belum maksimal. Oleh karena, itu peneliti ingin menghitung keuntungan maksimal dari penjualan kue ibu Farida Bako ini dengan menggunakan program linear metode simpleks.

Pembahasan-pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa program linear merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengoptimalkan (memaksimalkan atau meminimumkan) suatu fungsi tujuan dengan kendala-kendala yang terbatas dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan. Program linear ini biasa diselesaikan dengan metode grafik, substitusi dan eliminasi jika variabelnya sedikit, sedangkan menggunakan metode simpleks jika variabel dan kendalanya banyak (Aden & Setiawan, 2020). Namun pada penelitian kali ini, metode yang akan di pakai adalah metode simpleks.

Metode simpleks adalah metode yang akan digunakan dalam pemecahan masalah program linear untuk memperoleh penyelesaian optimal. Metode simpleks ini dilakukan secara bertahap untuk memperoleh solusi atau penyelesaian yang optima (Susanti, V. 2021).

Metode simpleks adalah penentuan solusi optimal yang dilakukan dengan memeriksa satu persatu dari setiap titik ekstrim. Pada penelitian ini, titik ekstrim yang digunakan ialah sebuah titik yang mempunyai nilai maksimal. Penentuan solusi optimal dengan simpleks ini dilakukan secara bertahap dengan iterasi menggunakan tabel. Perhitungan iterasi merupakan pemeriksaan satu per satu titik-titik ekstrim yang layak pada daerah penyelesaian (Nasution, W. N. 2016). Solusi yang diberikan oleh metode simpleks adalah solusi yang paling optimal karena telah melewati hitungan yang bertahap.

Penelitian ini sudah dilakukan oleh beberapa orang sebelumnya yaitu Matheus Supriyanto Rumetna, dengan berjudul “Penerapan Metode Simpleks Untuk Menghasilkan Keuntungan Maksimum Pada Penjualan Buah Pinang”, hasil dari penelitian ini mengatakan Permasalahan yang dihadapi oleh penjual pinang mama Desi adalah bagaimana menentukan jumlah penjualan yang optimum, sehingga diperoleh keuntungan penjualan yang maksimum. Masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan Metode Simpleks yang merupakan salah satu bagian dari Program Linear dengan tujuan membantu mama Desi dalam mengambil keputusan serta meningkatkan keuntungan penjualan buah pinang. Ada juga hasil penelitian dari Nita Asmayanti, tentang “Optimasi Keuntungan Produksi Kue Dengan Menggunakan *Linear Programming* Metode Simpleks Pada Usaha Barokah Di Baebunta Kabupaten Luwu Utara.” Penelitian ini bertujuan untuk berapa jumlah kombinasi jenis kue yang harus diproduksi oleh Usaha Baroka agar memperoleh keuntungan yang optimal. Selanjutnya data penelitian ini dianalisis dengan *Linear Programming* metode simpleks menggunakan bantuan aplikasi *POM-QM For Windows V.3* yang berfungsi untuk mencari solusi optimum. Deuis Nur Apriyanti dengan judul Inovasi Keuntungan Penjualan Roti Menggunakan Metode Simpleks, menjelaskan bahwa permasalahan umum yang dihadapi oleh perusahaan adalah mengkombinasikan sumber daya yang tersedia secara tepat agar diperoleh keuntungan yang maksimal dengan memproduksi jumlah barang yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi keuntungan menggunakan Metode Simpleks di Gerai Roti Ani Hanim cabang Kenali Besar. Penelitian ini merupakan penelitian terapan menggunakan data primer. Penelitian ini menggunakan program linear metode simpleks dengan bantuan *Software QM For Windows V5*. Pada penelitian ini terdapat 10 variabel keputusan dan 16 kendala. Dewi Sartika penpada dengan judul Penggunaan Metode Simpleks Dalam Mengoptimalkan Pendapatan Pada Penjualan Makan Di Rumah Makan Dinda Batunirwala Kecamatan Teluk Mutiara. Hasil penelitian ini dapat menghitung jumlah produksi yang optimum sehingga di peroleh keuntungan yang maksimum, penelitian ini menggunakan tiga variable.

Dari beberapa rujukan diatas maka yang menjadi fokus utama peneliti dalam penelitian ini adalah penjualan kue, hal yang membuat peneliti tertarik untuk mengambil kue sebagai topik dalam penilitian ini. Masih banyak pedangan kue yang belum mengetahui keuntungan maksimal yang harus diperoleh dalam satu hari penjualan dan masih banyak pedagang kue yang belum bisa mengelolah bahan baku dengan baik untuk bisa mendapat keuntungan yang maksimum. Salah satu pedagang yang mengalami hal tersebut adalah ibu Farida Bako, ibu Farida adalah salah satu pedagang yang menjual hasil dagangannya tanpa menggunakan tenaga

kerja dalam penjualan kue tersebut, sehingga peneliti bersedia memilih ibu Farida sebagai narasumber dalam penelitian ini.

KAJIAN TEORITIS

Program Linear

Program linear adalah suatu metode matematika yang digunakan untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas dalam mencapai suatu tujuan tertentu seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya dengan model matematika yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linear dan beberapa kendala linear (Marzukoh, A. 2017). Konsep program linear ini dikenalkan oleh ahli matematika yang bernama Dr. George Dantzing yaitu dengan dikembangkannya metode simpleks pada tahun 1947 (Hidaya & juniati, 2019). Seiring berjalannya waktu, program linear dikembangkan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh berbagai bidang dan disiplin ilmu.

Program linear merupakan suatu teknik yang menggunakan model matematika untuk digunakan sebagai pengambilan keputusan dengan keterbatasan sumber daya dalam mencapai tujuan yang optimal (Apriyanti DN., 2021). Tujuan yang dimaksud ini adalah hasil yang optimal, proses optimasi yang digunakan dalam program linear, seperti memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya, adapun metode yang digunakan dalam pemecahan program linear terdapat dua macam, yaitu metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik digunakan jika variabelnya sedikit dan metode simpleks digunakan jika variabelnya banyak.

Pembahasan- pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa program linear merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengoptimalkan suatu tujuan, yaitu memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan linear dengan keterbatasan sumber daya yang ada. Terdapat tiga unsur utama pada program linear untuk menyelesaikan suatu permasalahan produksi, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi kendala yang harus mempunyai karakteristik linear.

Program linear mempunyai tiga unsur utama yaitu sebagai berikut:

Variabel Keputusan

Variabel keputusan adalah variabel yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang ingin dicapai. Di dalam proses pemodelan, menentukan variabel keputusan tersebut harus dilakukan terlebih dahulu sebelum membuat fungsi tujuan dan kendala

Fungsi tujuan

Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan atau sasaran dalam permasalahan program linear untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu tujuan terhadap kendala yang ada. Contohnya adalah memaksimalkan keuntungan, meminimalkan biaya distribusi dan lain sebagainya.

Fungsi kendala/pembatas

Fungsi kendala atau pembatas adalah bentuk rumusan untuk menghadapi berbagai kendala guna untuk mewujudkan tujuan-tujuannya.

Adapun asumsi yang digunakan dalam program linear adalah sebagai berikut.

a. Asumsi kesebandingan (*proportionality*)

Kontribusi setiap variabel keputusan terhadap suatu fungsi tujuan adalah sebanding dengan nilai variabel keputusan tersebut. Jika hasil penjualan dari tiap unit produk sama untuk sebarang jumlah produk, maka asumsi dipenuhi.

b. Asumsi penambahan (*additivity*)

Pada asumsi ini, setiap variabel keputusan dalam fungsi tujuan memiliki sifat tidak tergantung dengan nilai dari variabel keputusan lain. Asumsi pembahasan terpenuhi jika dua buah variabel keputusan yang mempresentasikan dua produk substitusi misalnya, maka peningkatan jumlah penjualan dari salah satu produk tidak akan mengurangi volume penjualan produk lainnya pada pasar yang sama.

c. Asumsi pembagian (*divisibility*)

Pada asumsi ini, variabel keputusan boleh berupa bilangan pecahan.

Asumsi kepastian (*certainty*)

Pada asumsi ini, koefisien dari fungsi tujuan, ruas kanan dan koefisien dari teknologis dapat diketahui secara pasti. Jika asumsi-asumsi diatas terpenuhi, maka suatu permasalahan pemograman dapat dirumuskan sebagai permasalahan program linear.

Adapun bentuk umum pemodelan matematika pada program linear dapat diuraikan sebagai berikut.

$$Z = c_1x_1 + \dots + c_r x_r$$

Keterangan:

Z = fungsi tujuan linear

c_r = konstanta yang diketahui

x_r = variabel keputusan

r = bilangan bulat

Beberapa istilah yang digunakan dalam metode simpleks adalah sebagai berikut

a. Iterasi

Iterasi adalah tahap perhitungan yang memperhatikan nilai dari tabel sebelumnya.

b. Variabel non basis

Variabel non basis adalah variabel yang memiliki nilai nol pada sembarang iterasi.

c. Variabel basis

Variabel basis adalah variabel yang memiliki nilai bukan nol pada sembarang iterasi. Ada solusi awal, variabel basis adalah variabel slack jika fungsi kendalanya menggunakan pertidaksamaan ($<$) atau variabel buatan jika fungsi kendalanya menggunakan pertidaksamaan ($>$) atau persamaan ($=$). Pada umumnya, jumlah dari variabel basis itu akan selalu sama dari jumlah fungsi pembatas.

d. Solusi atau nilai kanan (NK)

Solusi atau nilai kanan (NK) adalah nilai dari sumber daya pembatas yang masih tersedia. Nilai kanan ini akan sama dengan jumlah dari sumber daya pembatas awal yang ada pada solusi awal.

e. Variabel slack

Variabel slack adalah variabel yang ditambahkan ke dalam model matematika pada kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan ($<$) menjadi persamaan ($=$).

f. Variabel buatan

Variabel buatan adalah variabel yang ditambahkan kedalam model matematika pada kendala dengan bentuk ($>$) atau ($=$) untuk difungsikan sebagai variabel basis awal.

g. Kolom kerja

Kolom kerja adalah kolom yang memuat variabel masuk. Nilai-nilai pada kolom ini akan digunakan sebagai pembagi nilai kanan untuk menentukan baris kerja.

h. Baris kerja

Baris kerja adalah salah satu baris yang memiliki variabel keluar.

i. Elemen kerja

Elemen kerja adalah suatu elemen yang terletak pada perpotongan kolom kerja dan baris kerja. Elemen kerja akan digunakan sebagai dasar penting sebagai dasar untuk tabel simpleks berikutnya.

j. Variabel masuk

Variabel masuk adalah variabel yang akan dipilih menjadi variabel basis untuk iterasi berikutnya. Variabel basis akan dipilih dari satu variabel non basis pada setiap iterasi. Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai positif.

k. Variabel keluar

Variabel keluar adalah variabel yang keluar dari variabel basis pada iterasi berikutnya dan digantikan dengan variabel masuk. Variabel keluar akan dipilih satu dari variabel basis yang ada pada setiap iterasi dan bernilai nol.

Selain istilah-istilah yang digunakan, di dalam metode simpleks juga terdapat algoritma simpleks. Algoritma simpleks adalah urutan langkah pada metode simpleks, dimulai dengan penyelesaian dasar layak awal dan diadakan pengujian keoptimalan. Algoritma metode simpleks dalam menganalisis data adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi dan memformulasikan setiap variabel keputusan kedalam simbol matematika
2. Mengidentifikasi sebuah fungsi tujuan yang akan dicapai dan membuat fungsi batasan kedalam model matematika
3. Fungsi tujuan dan fungsi batas diformulasikan kedalam bentuk baku metode simpleks dengan menambahkan variabel slack
4. Membuat tabel awal metode simpleks
5. Memasukan nilai masing-masing variabel kedalam tabel awal simpleks
6. Menentukan kolom kerja berdasarkan nilai Z terkecil
7. Menentukan rasio solusi

$$\text{Rasio solusi} = \frac{\text{NK}}{\text{nilai kolom kecil}}$$

8. Menentukan baris kunci berdasarkan rasio terkecil (tanpa basis Z)
9. Menentukan elemen kerja yang merupakan irisan dari kolom kerja dan basis kerja
10. Menentukan tahap (iris) yang diawali dengan menentukan baris kerja baru

$$\text{Baris kerja baru} = \frac{\text{baris kerja lama}}{\text{elemen kerja}}$$

11. Mentransformaasikan baris yang lain selain baris kerja
 Baris baru selain baris kerja = baris lama – (nilai kolom kerja lama × baris kerja baru).
 (jika koefisien pada baris Z masih ada yang bernilai negatif, maka kembali ke nomor 6-11)
12. Melakukan uji optimalitas, hingga semua koefisien pada baris Z sudah tidak ada lagi yang bernilai negatif, yang berarti tabel sudah optimal.

Tabel 1 Bentuk tabel simpleks

Variabel Dasar (VD)	Z	x_1	x_2	...	x_n	s_1	s_2	...	s_n	NK	RS
Z	1	$-d_1$	$-d_2$...	$-d_n$	0	0	0	0	0	0
s_1	0	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}	1	0	0	0	b_1	c_1
s_2	0	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}	0	1	0	0	b_2	c_2
...
s_n	0	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}	0	0	0	1	b_n	c_n

Keterangan:

Z = fungsi tujuan yang akan dicari nilai maksimal atau minimalnya

d_n = nilai koefisien dari tujuan variabel keputusan x_n

x_n = variabel keputusan ke - n

s_n = variabel slack ke -n

a_{mn} = kebutuhan sumber daya m untuk setiap x_n

b_m = jumlah sumber daya yang disediakan

c_m = hasil bagi nilai kanan dengan nilai kolom kunci

n = banyaknya variabel keputusan

m = banyaknya jenis sumber daya atau kendala yang digunakan

NK = nilai kanan

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada perhitungan menggunakan metode simpleks, yaitu sebagai berikut.

1. Nilai kanan (NK) dari fungsi tujuan harus memiliki nilai 0.
2. Nilai kanan (NK) dari fungsi kendala harus positif. Jika negatif, maka nilai tersebut harus dikalikan dengan -1.
3. Fungsi kendala dengan tanda (\leq) harus diubah ke bentuk ($=$) dengan menambahkan variabel slack/surplus. Variabel slack/surplus disebut juga dengan variabel dasar.
4. Fungsi kendala dengan tanda (\geq) diubah ke bentuk (\leq), caranya mengalikan dengan -1, lalu diubah ke bentuk persamaan dengan menambahkan variabel slack. Setelah itu, diperoleh bahwa nilai kanannya negatif, maka kalikan lagi dengan -1 dan tambah artificial variabel (M)
5. Fungsi kendala dengan tanda ($=$) harus ditambah artificial variabel (M)

Di dalam metode simpleks, terdapat suatu pembaharuan dari struktur pengelolaan usaha. Pembaharuan ini dapat berupa kue, penggunaan bahan baku yang dibutuhkan. Hal tersebut

yang akan menentukan hasil penjualan. Oleh karena itu, diharapkan kepada seluruh pedagang untuk menerapkan metode simpleks dalam menjalankan usahanya.

Optimasi

Optimasi adalah suatu upaya atau cara yang digunakan untuk memperoleh hasil terbaik. Berdasarkan kutipan Wikipedia, optimasi adalah suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal. Pada dasarnya, setiap usaha ingin memperoleh hasil yang optimal. Disisi lain, optimasi merupakan suatu pencapaian dari tindakan atau keadaan terbaik pada sebuah masalah keputusan dengan pembatas sumber daya yang tersedia (Batubara, G. 2018).

Persoalan pada optimasi dengan kendala-kendala yang ada pada dasarnya merupakan persoalan yang menentukan berbagai nilai variabel dari suatu fungsi menjadi maksimal atau minimal. Persoalan optimal ini merupakan suatu persoalan yang sangat penting karena erat kaitannya dengan sesuatu yang akan dicapai dari metode simpleks ini, yaitu memaksimalkan dan meminimalkan suatu fungsi tujuan dengan kendala-kendala yang ada. Fungsi tujuan tersebut adalah memaksimalkan suatu keuntungan atau meminimalkan suatu biaya yang harus dikeluarkan oleh pedagang (Haslan, R. 2018).

Pembahasan-pembahasan diatas disimpulkan bahwa optimasi adalah suatu upaya atau cara yang digunakan untuk memperoleh hasil terbaik dari kendala-kendala yang tersedia dalam mencapai keuntungan yang maksimal atau biaya yang minimal pada suatu kegiatan produksi.

METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan membahas tentang teknik pengumpulan data dan teknik analisis data

Teknik Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, ada langkah-langkah kerja yang berurutan. Adapun langkah-langkah kerja dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Melakukan observasi dan wawancara pendahuluan untuk memperoleh gambaran umum dari masalah yang akan diteliti
2. Menggunakan model dalam pemecahan masalah yaitu model program linear dengan metode simpleks
3. Mengumpulkan data melalui wawancara pada ibu Farida Bako
4. Menghitung jumlah keuntungan maksimal setelah digunakannya metode simpleks
5. Membandingkan hasil keuntungan yang diperoleh sebelum dan sesudah digunakannya metode simpleks
6. Membuat kesimpulan

Teknik Analisis Data

1. Mengubah fungsi tujuan (menegatifkan koefisien dari variabel – variabel sehingga hasilnya sama dengan 0)
2. Mengubah fungsi batas (diubah menjadi kesamaan dan ditambah *slack* variabel). *Slack* variabel adalah variabel tambahan yang merupakan Batasan.
3. Membuat tabel simpleks dan memasukan setiap variabel didalamnya.
4. Menentukan kolom kunci. (diantara kolom-kolom variabel yang ada, yaitu kolom yang mempunyai nilai pada baris kolom Z yang bernilai negatif dengan angka terbesar).
5. Menentukan baris kunci (BK) diketahui dari nilai indeks positif terkecil dengan cara nilai kanan (NK) dibagi nilai kolom kunci.
6. Menentukan angka kunci, angka kunci diperoleh dari perpotongan antara kolom kunci dan baris kunci.
7. Membuat baris kunci baru, diubah dengan cara membagi baris kunci dengan angka kunci.
8. Membuat baris baru, dengan cara
Baris baru = baris lama – (kolom kunci \times nilai baris baru kunci).
9. Lakukanlah iterasi berulang-ulang jika nilai Z masih ada yang negatif, maka ulang langkah ke 4-8 sampai nilai Z tidak ada yang negatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada ibu Farida Bako diperoleh kebutuhan dan persediaan bahan baku yang dibutuhkan dalam satu hari produksi. Jumlah persediaan dan kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi setiap jenis kue dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Kebutuhan bahan dan persediaan baku

Bahan baku	X_1	X_2	X_3	Persediaan	Satuan
Terigu	2.000	2.000	1.000	50.000	gram
Gula	240	220	110	5.000	gram
Telur	225	90	45	2.500	gram
Minyak goreng	220	220	1.000	5.000	gram
mantega	0	150	100	2.000	gram

Keterangan

X_1 = Brownies

X_2 = Roti bakar isi kacang

X_3 = Donat

Tabel 3 harga jual setiap kue dan jumlah produksinya

Jenis kue	Harga jual	Jumlah produksi (satuan)
Brownies	Rp 1250	200 potong
Roti isi kacang	Rp 1.000	150 potong
Donat	Rp 1.000	100 potong
Jumlah		450 potong

Tabel 2 menunjukkan bahwa harga jual satuan dari setiap jenis kue yang diproduksi oleh ibu Farida dan menunjukkan Jumlah produksi harian ibu Farida untuk setiap jenis kue saat kondisi faktual yaitu ibu Farida memproduksi brownies sebanyak 200 potong, roti bakar isi kacang sebanyak 150 potong, dan kue donat sebanyak 100 potong. Kondisi ini sebelum diterapkan perhitungan menggunakan metode simpleks.

Setelah diketahui setiap harga jual dan persediaan bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi setiap jenis kue, selanjutnya adalah menghitung keuntungan yang diperoleh ibu Farida dalam satu minggu penjualan. Keuntungan yang diperoleh ibu Farida dalam satu minggu dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3 jumlah produksi kue dalam satu minggu

Hari	X_1	X_2	X_3
1	190	110	70
2	200	100	60
3	145	143	65
4	185	76	30
5	200	90	50
6	183	89	45
Jumlah	1.103	602	320

Tabel 3 menunjukkan keuntungan kotor dari hasil penjualan Ibu Farida Bako dalam satu minggu pada kondisi faktual yaitu sebelum diterapkan perhitungan menggunakan metode simpleks yang diperoleh dengan cara mengalikan jumlah produksi kue dan harga jual setiap jenis kue. Untung kotor penjualan kue.

$$X_1: 1.103 \times 1.250 = 1.378.750$$

$$X_2: 602 \times 1000 = 602.000$$

$$X_3: 320 \times 1000 = 320.000$$

$$\text{Jumlah} = \text{Rp } 2.300.750$$

B. Pembahasan

Adapun beberapa hal yang harus ditentukan sebelum menggunakan metode simpleks, yaitu variable keputusan, fungsi tujuan dan fungsi kendala. Adapun variable keputusan yang digunakan oleh Ibu Farida yaitu: Brownies (X_1), Roti isi kacang (X_2), Donat (X_3).

1. Fungsi tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu memaksimalkan keuntungan kue dari Ibu Farida Bako.

Fungsi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

Memaksimalkan

$$Z_{max} = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3$$

$$Z_{max} = 1250X_1 + 1000X_2 + 1000X_3 \text{ (dalam Rp)}$$

2. Fungsi kendala

1. Terigu (S_1)

$$2.000X_1 + 2.000X_2 + 1.000X_3 \leq 50.000$$

2. Gula (S_2)

$$240X_1 + 220X_2 + 110X_3 \leq 5.000$$

3. Telur (S_3)

$$225X_1 + 90X_2 + 45X_3 \leq 2.500$$

4. Minyak goreng (S_4)

$$220X_1 + 220 + 1.000X_3 \leq 5000$$

5. Mantega (S_5)

$$0 + 150X_2 + 100X_3 \leq 2.000$$

Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala kedalam bentuk persamaan

Fungsi tujuan:

$$Z = 1250X_1 + 1000X_2 + 1000X_3 \rightarrow Z = -1250X_1; -1000X_2; -1000X_3$$

Fungsi batasan diubah dengan memberikan *variabel slack* yang berguna untuk mengetahui Batasan-batasan

Dalam kapasitas dengan menamba variabel tambahan menjadi:

$$2.000X_1 + 2.000X_2 + 1.000X_3 \leq 50.000 \rightarrow 10X_1 + 13,33X_2 + 10X_3 + S_1 = 50000$$

$$240X_1 + 220X_2 + 110X_3 \leq 5.000 \rightarrow 1,2X_1 + 1,46X_2 + 1,1X_3 + S_2 = 5000$$

$$225X_1 + 90X_2 + 45X_3 \leq 2.500 \rightarrow 1,13X_1 + 0,6X_2 + 0,45X_3 + S_3 = 2500$$

$$220X_1 + 220X_2 + 1000X_3 \leq 5000 \rightarrow 1,1X_1 + 1,46X_2 + 10X_3 + S_4 = 5000$$

$$0 + 150X_2 + 100X_3 \leq 2.000 \rightarrow X_2 + X_3 + S_5 = 2000$$

(S_1, S_2, S_3, S_4 dan S_5 adalah variable slack)

Persamaan-persamaan diatas dimasukkan dalam tabel simpleks

Tabel 4 Tabel Awal

Variable Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	-1250	-1000	-1000	0	0	0	0	0	0
S_1	0	10	13,33	10	1	0	0	0	0	50000
S_2	0	1,2	1,46	1,1	0	1	0	0	0	5000
S_3	0	1,13	0,6	0,45	0	0	1	0	0	2500
S_4	0	1,1	1,46	10	0	0	0	1	0	5000
S_5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2000

Memilih kolom kunci, yaitu yang mempunyai nilai-nilai pada garis fungsi tujuan yang bernilai negatif dengan angka terbesar (lihat pada table 5).

Table 5 Kolom Kunci iterasi 1

variabel dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	1	-1250	-1000	-1000	0	0	0	0	0	0	0
S_1	0	10	13,33	10	1	0	0	0	0	50000	5000
S_2	0	1,2	1,46	1,1	0	1	0	0	0	5000	4545,455
S_3	0	1,13	0,6	0,45	0	0	1	0	0	2500	2212,389
S_4	0	1,1	1,46	10	0	0	0	1	0	5000	4545,455
S_5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2000	0

→ kolom kunci

Kolom kunci adalah kolom yang mempunyai nilai negatif dengan angka terbesar pada baris Z. Karena nilai X_1 merupakan angka negatif paling tinggi yaitu -1250 maka kolom X_1 merupakan kolom pivot dan X_1 merupakan variable masuk.

Tabel 6 Baris kunci iterasi 1

Variable Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	1	-1250	-1000	-1000	0	0	0	0	0	0	0
S_1	0	10	13,33	10	1	0	0	0	0	50000	5000
S_2	0	1,2	1,46	1,1	0	1	0	0	0	5000	4545,455
S_3	0	1,13	0,6	0,45	0	0	1	0	0	2500	2212,389
S_4	0	1,1	1,46	10	0	0	0	1	0	5000	4545,455
S_5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2000	0

Memilih baris kunci yaitu nilai yang merupakan nilai yang mempunyai limit rasio dengan angka terkecil. Limit rasio merupakan hasil dari pembagian antara nilai kanan dan nilai

kolom kunci. Rasio pembagi nilai kanan terkecil adalah 2212,389 maka baris S_3 merupakan baris pivot (baris kunci) dengan angka kunci 1,13 (lihat pada table 6)

Limit rasio = nilai kanan/nilai kolom kunci

NK = nilai kanan

Nilai baris kunci diubah dengan cara dibagi dengan angka kunci, yaitu:

1. $\frac{0}{1,13} = 0$
2. $\frac{1,13}{1,13} = 1$
3. $\frac{0,6}{1,13} = 0,5309735$
4. $\frac{0,45}{1,13} = 0,39823$
5. $\frac{0}{1,13} = 0$
6. $\frac{0}{1,13} = 0$
7. $\frac{1}{1,13} = 0,884956$
8. $\frac{0}{1,13} = 0$
9. $\frac{0}{1,13} = 0$
10. $\frac{2500}{1,13} = 2212,389381$

Iterasi 1

Hasil pembagian dimasukan pada baris baru yaitu X_1 dimana baris S_1 diubah menjadi baris

X_1

S_1	0	1,13	0,6	0,45	0	0	1	0	0	2500
X_1	0	1	0,5309735	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381

Mengubah nilai-nilai selai pada baris kunci.

Baris baru = baris lama – (koefisien per kolom kunci * nilai baris kunci)

Keterangan:

- a. Baris lama = baris Z, S_1, S_2, S_4 dan S_5
- b. Koefisien per kolom yaitu: 0, 1, 0, 0 dan 0
- c. Nilai baris kunci = nilai pada baris kunci baru (X_1)

Tabel 7 hasil perhitungan iterasi 1

Variable Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	1	-1250	-1000	-1000	0	0	0	0	0	0	0
S_1	0	10	13,33	10	1	0	0	0	0	50000	5000
S_2	0	1,2	1,46	1,1	0	1	0	0	0	5000	4545,455
S_3	0	1	0,530975	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2500	2212,389381
S_4	0	1,1	1,46	10	0	0	0	1	0	5000	4545,455
S_5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2000	0

Perhitungan pada nilai baris:

Baris Z

Z	-1250	-1000	-1000	0	0	0	0	0	0	0
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381	

Baris baru = baris lama – (semua nilai pada kolom kunci * setiap nilai baris kunci)

Hasil baris baru adalah

- $-1250 - (-1250 \cdot 1) = 0$
- $-1000 - (-1250 \cdot 0,53097) = -336,28$
- $-1000 - (-1250 \cdot 0,39823) = -502,21$
- $0 - (-1250 \cdot 0) = 0$
- $0 - (-1250 \cdot 0) = 0$
- $0 - (-1250 \cdot 0,884956) = 1106,195$
- $0 - (-1250 \cdot 0) = 0$
- $0 - (-1250 \cdot 0) = 0$
- $0 - (-1250 \cdot 2212,389381) = 2765486,726$

Baris S_1

S_1	10	13,33	10	1	0	0	0	0	50000
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381

Hasil baris baru adalah

- $10 - (10 \cdot 1) = 0$
- $13,33 - (10 \cdot 0,53097) = 8,02027$
- $10 - (10 \cdot 0,39823) = 6,0177$
- $1 - (10 \cdot 0) = 1$
- $0 - (10 \cdot 0) = 0$
- $0 - (10 \cdot 0,884956) = -8,849558$
- $0 - (10 \cdot 0) = -0$
- $0 - (10 \cdot 0) = 0$
- $50000 - (10 \cdot 0) = 27876,10619$

Baris S_2

S_2	1,2	1,46	1,1	0	1	0	0	0	5000
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381

Hasil baris baru adalah

- $1,2 - (1,2 * 1) = 0$
- $1,46 - (1,2 * 0,53097) = 0,82283$
- $1,1 - (1,2 * 0,39823) = 0,62212$
- $0 - (1,2 * 0) = 0$
- $1 - (1,2 * 0) = 1$
- $0 - (1,2 * 0,884956) = -1,061947$
- $0 - (1,2 * 0) = 0$
- $0 - (1,2 * 0) = 0$
- $5000 - (1,2 * 2212,389381) = 2345,132743$

Baris S_4

S_4	1,1	1,46	10	0	0	0	1	0	5000
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381

Hasil baris baru adalah

- $1,1 - (1,1 * 1) = 0$
- $1,46 - (1,1 * 0,53097) = 0,87593$
- $10 - (1,1 * 0,39823) = 9,56195$
- $0 - (1,1 * 0) = 0$
- $0 - (1,1 * 0) = 0$
- $0 - (1,1 * 0,884956) = -0,973451$
- $1 - (1,1 * 0) = 1$
- $0 - (1,1 * 0) = 0$
- $5000 - (1,1 * 2212,389381) = 2566,371681$

Baris S_5

S_5	0	1	1	0	0	0	0	1	2000
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381

Hasil baris baru adalah

- $0 - (0 * 1) = 0$
- $1 - (0 * 0,53097) = 1$
- $1 - (0 * 0,39823) = 1$
- $0 - (0 * 0) = 0$
- $0 - (0 * 0) = 0$
- $0 - (0 * 0,884956) = 0$
- $0 - (0 * 0) = 0$
- $1 - (0 * 0) = 1$

i. $2000 - (0 \cdot 2212,389381) = 2000$

Tabel 8 Iterasi 2

variabel dasar	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	0	-336,28	-502,21	0	0	1106,195	0	0	2765486,726
S_1	0	8,02027	6,0177	1	0	-8,849558	0	0	27876,10619
S_2	0	0,82283	0,62212	0	1	-1,061947	0	0	2345,132743
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381
X_3	0	0,87593	9,56195	0	0	-0,973451	1	0	2566,371681
S_5	0	1	1	0	0	0	0	1	2000

Pada table iterasi pertama masih terdapat angka negatif pada baris Z maka perlu melakukan itersi berikutnya dengan menggunakan cara yang sama pada iterasi sebelum, yaitu dengan cara menentukan kolom kunci, baris kunci dan angka kunci.

Tabel 9 Kolom kunci pada iterasi 2

Variabel dasar	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	0	-336,28	-502,21	0	0	1106,195	0	0	2765486,726
S_1	0	8,02027	6,0177	1	0	-8,849558	0	0	27876,10619
S_2	0	0,82283	0,62212	0	1	-1,061947	0	0	2345,132743
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381
S_4	0	0,87593	9,56195	0	0	-0,973451	1	0	2566,371681
S_5	0	1	1	0	0	0	0	1	2000

Kolom yang mempunyai nilai negatif dengan angka terbesar pada baris Z. Karena nilai X_3 merupakan angka negatif paling tinggi yaitu -502,21 maka kolom X_3 merupakan kolom pivot.

Tabel 10 Baris kunci iterasi 2

Variabel dasar	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	indeks
Z	0	-336,28	-502,21	0	0	1106,195	0	0	2765486,726	-5506,60793
S_1	0	8,02027	6,0177	1	0	-8,849558	0	0	27876,10619	4632,352941
S_2	0	0,82283	0,62212	0	1	-1,061947	0	0	2345,132743	3769,559033
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381	5555,555556
X_3	0	0,87593	9,56195	0	0	-0,973451	1	0	2566,371681	268,3942619
S_5	0	1	1	0	0	0	0	1	2000	2000

Nilai yang merupakan nilai yang mempunyai limit rasio dengan angka terkecil. Limit rasio merupakan hasil dari pembagian antara nilai kanan dan nilai kolom kunci. Rasio pembagi nilai kanan terkecil adalah 268,3942619 maka baris S_4 merupakan baris pivot (baris kunci) dan yang menjadi angka kuncinya adalah 9,56195(lihat pada table 4.9)

1. $\frac{0}{9,5619} = 0$
2. $\frac{0}{9,5619} = 0$
3. $\frac{-4,3807}{9,5619} = -0,4581$
4. $\frac{9,5619}{9,5619} = 1$
5. $\frac{0}{9,5619} = 0$
6. $\frac{0}{9,5619} = 0$
7. $\frac{-0,9735}{9,5619} = -0,1018$
8. $\frac{1}{9,5619} = 0,10458$
9. $\frac{0}{9,5619} = 0$
10. $\frac{2566,3717}{9,5619} = 268,39558$

Iterasi 2 hasil pembagian dimasukan pada baris baru yaitu X_3 dimana baris S_4 diubah menjadi X_3

S_4	0	-336,28	-502,21	0	0	1106,195	0	0	27876,10619
X_3	0	0,9161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	1106,195

mengubah nilai-nilai selai pada baris kunci.
 Baris baru = baris lama – (koefisien per kolom kunci * nilai baris kunci)

Variabel Dasar	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	0	-336,28	-502,21	0	0	1106,195	0	0	2765486,726
S_1	0	8,02027	6,0177	1	0	-8,849558	0	0	27876,10619
S_2	0	0,82283	0,62212	0	1	-1,061947	0	0	2345,132743
X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381
X_3	0	0,09161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	268,3942619
S_5	0	1	1	0	0	0	0	1	2000

Baris Z

Z	0	-336,28	-502,21	0	0	1106,195	0	0	2765486,726
X ₃	0	0,9161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	268,3942619

Baris baru = baris lama – (semua nilai pada kolom kunci * setiap nilai baris kunci)

Hasil baris baru adalah

- $0 - (-502,21 * 0) = 0$
- $-336,28 - (-502,21 * 0,9161) = -290,28$
- $-502,21 - (-502,21 * 1) = 0$
- $0 - (-502,21 * 0) = 0$
- $0 - (-502,21 * 0) = 0$
- $1106,195 - (-502,21 * -0,101805) = 1055,067$
- $0 - (-502,21 * 0,10458) = 52,522$
- $0 - (-502,21 * 1) = 0$
- $2765486,726 - (-502,21 * 268,3942619) = 2900277,649$

Baris S₁

S ₁	0	8,02027	6,0177	1	0	-8,849558	0	0	27876,10619
X ₃	0	0,9161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	268,39558

Hasil baris baru adalah

- $0 - (6,0177 * 0) = 0$
- $8,02027 - (6,0177 * 0,9161) = 7,46901$
- $6,0177 - (6,0177 * 1) = 0$
- $1 - (6,0177 * 0) = 1$
- $0 - (6,0177 * 0) = 0$
- $-8,849558 - (6,0177 * -0,101805) = -8,236927$
- $0 - (6,0177 * 0,10458) = -0,06293$
- $0 - (6,0177 * 0) = 0$
- $27876,10619 - (6,0177 * 268,39558) = 26260,99028$

Baris S₂

S ₂	0	0,82283	0,62212	0	1	-1,061947	0	0	2345,132743
X ₃	0	0,9161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	268,39558

Hasil baris baru adalah

- $0 - (0,62212 * 0) = 0$
- $0,82283 - (0,62212 * 0,9161) = 0,76584$
- $0,62212 - (0,62212 * 1) = 0$
- $0 - (0,62212 * 0) = 0$
- $1 - (0,62212 * 0) = 1$
- $-1,061947 - (0,62212 * -0,101805) = -0,998612$
- $0 - (0,62212 * 0,10458) = -0,0651$
- $0 - (0,62212 * 0) = 0$

$$i. 2345,132743 - (0,62212*268,39558) = 2178,15826 \text{ Baris } X_1$$

X_1	1	0,53097	0,39823	0	0	0,884956	0	0	2212,389381
X_3	0	0,9161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	268,39558

Hasil baris baru adalah

- $1 - (0,39823*0) = 1$
- $0,53097 - (0,39823*0,9161) = 0,49449$
- $0,39823 - (0,39823*1) = 0$
- $0 - (0,39823*0) = 0$
- $0 - (0,39823*0) = 0$
- $0,884956 - (0,39823*-0,101805) = 0,925497$
- $0 - (0,39823*0,10458) = -0,0416$
- $0 - (0,39823*0) = 0$
- $2212,389381 - (0,39823*268,39558) = 2105,50671$

Baris S_5

S_5	0	1	1	0	0	0	0	1	2000
X_3	0	0,9161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	268,39558

Hasil baris baru adalah

- $0 - (1*0) = 0$
- $1 - (1*0,9161) = 0,90839$
- $1 - (1*1) = 0$
- $0 - (1*0) = 0$
- $0 - (1*0) = 0$
- $0 - (1*0,101805) = 0,101805$
- $0 - (1*0,10458) = 0$
- $1 - (1*0) = 1$
- $2000 - (1*268,39558) = 1731,605738$

Tabel 11 Iterasi 3

Variabel dasar	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	0	-290,28	0	0	0	1055,067	52,522	0	2900277,649
S_1	0	7,46901	0	1	0	-8,236927	-0,6293	0	26260,99028
S_2	0	0,76584	0	0	1	-0,998612	-0,0651	0	2178,15826
X_1	1	0,49449	0	0	0	0,925497	-0,0416	0	2105,50671
X_3	0	0,09161	1	0	0	-0,101805	0,10458	0	268,3942619
S_5	0	0,90839	0	0	0	0,101805	-0,1046	1	1731,605738

Pada table iterasi kedua masih terdapat angka negatif pada baris Z maka perlu melakukan itersi berikutnya dengan menggunakan cara yang sama pada iterasi sebelum, yaitu dengan cara menentukan kolom kunci, baris kunci dan angka kunci.

Tabel 11 iterasi 3

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	0	0	0	0	0	1087,599	19,103	319,55	3453612,764
S_1	0	0	0	0	1	0	-9,073987	0,23055	-8,2222	12023,36172
S_2	0	0	0	0	0	1	-1,08444	0,02311	-0,8431	718,2899992
X_1	0	1	0	0	0	0	0,870079	0,01528	-0,5444	1162,890211
X_3	0	0	0	1	0	0	-0,112071	0,11513	-0,1008	93,77292363
X_2	0	0	1	0	0	0	0,112071	-0,1151	1,10084	1906,227076

Pada table iterasi ketika menunjukan bahwa semua angka pada baris Z tidak ada lagi yang bernilai negatif sehingga hasil yang diperoleh optimal. Maka keuntungan maksimum yang diperoleh Ibu Farida Bako dari perhitungan menggunakan metode simpleks adalah

$$X_1 = \text{Rp } 1.162.000$$

$$X_2 = \text{Rp } 1.906.000$$

$$X_3 = \text{Rp } 94.000$$

Maka keuntungan yang diperoleh Ibu farida pada kondisi optimal yaitu setelah diterapkan perhitungan menggunakan metode simpleks yang diperoleh dengan cara mengalikan jumlah produksi kue dan harga jual setiap jenis kue

$$X_1 = 1.162.000 \times 1.250 = 1.453.750$$

$$X_2 = 1.906.000 \times 1.000 = 1.906.000$$

$$X_3 = 94.000 \times 1.000 = 94.000$$

$$\text{Jumlah} = \text{Rp } 3.453.750$$

Tabel Keuntungan bersih dalam sehari saat kondisi optimal

Item	nilai
Keuntungan kotor	2.300.750
Keuntungan saat kondisi optimal	3.453.750
Keuntungan bersih	1.153.000

Jadi keuntungan bersih saat kondisi optimal yang diperoleh Ibu Farida Bako adalah Rp 1.153.000

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah:

- 1) Program linear dalam hal ini metode simpleks dapat digunakan oleh Ibu Farida Bako. Sehingga dengan keterbatasan sumber daya yang ada dapat dimanfaatkan untuk memperoleh keuntungan yang maksimal yaitu sebesar Rp. 1.153.000
- 2) Metode simpleks dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, karena mempercepat penjualan Ibu Farida Bako untuk berinovasi dalam menghasilkan produksi.

DAFTAR REFERENSI

- Apriyanti, D. N., Sunarto, S., & Mardia, A. (2021). *Inovasi Keuntungan Penjualan Roti Menggunakan Metode Simpleks (Studi di Gerai Roti Ani Hanim Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi)* (Doctoral dissertation, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi).
- Hidayah, R. W., & Juniati, D. (2019). Program Linear Fuzzy. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 7(3), 163-170.
- Lalang, D., Sya'ban, S. N. A., & Penpada, D. S. (2021). Penggunaan Metode Simpleks Dalam Mengoptimalkan Pendapatan Pada Penjualan Makanan Di Rumah Makan Dinda Batunirwala Kecamatan Teluk Mutiara. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 5(2), 263-278.
- Lalang, D., Maro, L., & Onmay, W. T. (2020). THE Penggunaan Metode Simpleks Terhadap Keuntungan Harian pada Usaha Rumah Makan Viola Batunirwala Di Kota Kalabahi. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 3(2), 29-34.
- Mentari, N. D., Fauzi, M. A., & Muflikhah, L. (2018). Analisis Sentimen Kurikulum 2013 Pada Sosial Media Twitter Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor dan Feature Selection Query Expansion Ranking. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(8), 2739-2743.
- Nasution, W. N. (2016). Kepemimpinan pendidikan di sekolah. *Jurnal Tarbiyah*, 22(1).
- Susanti, V. (2021). Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Program Linear Metode Simpleks. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(2), 399-406.
- Yuda, E. K. (2020, November). Sifat-Sifat Operasi Hitung Perkalian Bilangan Bulat Dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. In *Proseding Didaktis: Seminar Nasional Pendidikan Dasar* (Vol. 5, No. 1, pp. 294-301).