

PENERAPAN LINEAR PROGRAMMING METODE SIMPLEKS DENGAN MENGGUNAKAN POM-QM UNTUK ANALISIS KEUNTUNGAN MAKSIMAL (STUDI KASUS UMKM BROWNIES KUKUS BU KHAYATUN DI KUDUS)

Mu'aida Wijayanti^{a,*}, Cikita Berlian Hakim^a, Hanin Fitria^a

^aUniversitas Muhammadiyah Kudus

Kudus, Indonesia

Email : muaidawijayanti@umkudus.ac.id

Abstrak

Pasca pandemi Covid 19 UMKM mulai bangkit perlahan, dan mengikuti perkembangan pasar. UMKM memiliki peran penting khususnya dalam perspektif kesempatan kerja dan sumber pendapatan bagi kelompok miskin, distribusi pendapatan dan pengurangan kemiskinan, serta UMKM juga berperan dalam pembangunan ekonomi pedesaan. Salah satu UMKM pedesaan di Kudus adalah brownies kukus Bu Khayatun yang diproduksi dalam tiga jenis bentuk berbeda yaitu brownies kukus donut, brownies kukus cup kecil dan brownies kukus cup besar. Setiap hari di produksi dengan jumlah 30 buah untuk brownies kukus donut, 15 buah brownies kukus cup kecil dan 14 buah brownies kukus cup besar. Permasalahan yang dihadapi oleh UMKM brownies kukus Bu Khayatun saat ini ialah menghitung atau menentukan keuntungan maksimum harian dari kegiatan produksinya. Proses ini masih dilakukan secara manual dengan menggunakan kalkulator dan mencatatnya di buku, sehingga kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi perhitungan pendapatan dan keuntungan Bu Khayatun dalam menjalankan usaha produksi brownies kukus. Metode yang digunakan adalah linear programming metode simpleks, yang diterapkan melalui aplikasi POM-QM. Hal ini dilakukan agar dapat menyelesaikan permasalahan dengan cepat dan tepat, serta membantu menentukan keuntungan maksimum yang dapat diperoleh dari setiap produksi UMKM brownies kukus Bu Khayatun.

Kata Kunci: Keuntungan Maksimum, *Linear Programming*, Metode Simpleks, POM-QM

Abstract

After the Covid 19 pandemic, MSMEs began to slowly recover and follow market developments. MSMEs have an important role, especially in the perspective of employment opportunities and sources of income for poor groups, income distribution and poverty reduction, and MSMEs also play a role in rural economic development. One of the rural MSMEs in Kudus is Bu Khayatun's steamed brownies which are produced in three different forms, namely donut steamed brownies, small cup steamed brownies and large cup steamed brownies. Every day 30 donut steamed brownies are produced, 15 small cup steamed brownies and 14 large cup steamed brownies. The problem faced by Mrs Khayatun's steamed brownies UMKM is the problem of calculating or determining the maximum profit obtained every day from its production activities. To calculate income and profits, Mrs. Khayatun still uses a calculator and writes in a book, so it is less efficient. The aim of this research is to help calculate the maximum profit from Mrs. Khayatun's steamed brownies MSMEs to be completed quickly and precisely. This problem can be solved using linear programming, the simplex method chosen using the POM-QM application to determine the maximum profit obtained from each production within one day.

Keywords: Maximum Profit, *Linear Programming*, Simplex Method, POM-QM

I. PENDAHULUAN

Dampak pandemi covid-19 terhadap perekonomian dunia dan masyarakat Indonesia khususnya sangat besar termasuk UMKM di kota Kudus. Pasca pandemi

covid-19 keberadaan UMKM di Kabupaten Kudus terus bertambah disebabkan oleh PHK dari perusahaan yang terpaksa harus tutup sehingga banyak yang beralih untuk membuat usaha rumahan. Hal ini menjadi

alasan pemerintah berupaya semaksimal mungkin melakukan pendampingan dan pembinaan pada pelaku UMKM agar dapat terus dipacu perkembangannya.

Beralihnya pandemi covid-19 menjadi endemi dimanfaatkan Pemerintah Kabupaten Kudus untuk terus memacu pertumbuhan ekonomi daerah. Salah satunya dengan memanfaatkan momentum Hari Jadi Kabupaten Kudus ke-474 dengan menggelar Kudus Ekonomi Kreatif Expo 2023 sebagai bentuk dorongan terhadap perkembangan pelaku UMKM.

Disnakerperinkop dan UKM Kudus mencatat ada penambahan UMKM baru sebanyak 150-an di Kota Kudus selama tahun 2023. Dengan penambahan tersebut total UMKM di Kudus saat ini mencapai 17.860 UMKM. Dari ratusan tersebut didominasi pelaku UMKM makanan dan minuman. (Murianews)

Usaha brownies kukus bu Khayatun adalah salah satu UMKM makanan dan baru 1 tahun produksi, namun sudah memiliki pangsa pasarnya sendiri terbukti setiap hari produksi pasti habis terjual tanpa sisa. Brownies kukus bu Khayatun berani tampil beda dikelasnya dengan tiga varian bentuk, tidak ada pesaingnya di pasar tradisional Jekulo dan Brayung Mejobo Kudus. Brownies yang sudah ada dipasar merupakan brownies kukus potong yang berbentuk kotak dengan harga sama sehingga kurang menarik.

Usaha produksi brownies kukus milik Bu Khayatun beroperasi setiap hari, namun menghadapi keterbatasan tenaga kerja karena hanya dikerjakan oleh pemilik sendiri, keterbatasan alat kompor gas yang hanya satu dengan dua tunggu, dan keterbatasan bahan baku yang dapat diolah. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan suatu teknik atau metode yang dapat membantu mengestimasi kombinasi produk yang optimal dan kombinasi hasil produksi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti memilih untuk menggunakan pendekatan Linear Programming dengan menerapkan metode simpleks.

Linear Programming merupakan salah satu pendekatan matematika yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan

manajerial. Tujuan penggunaan linear programming adalah untuk membuat model yang dapat mendukung pengambilan keputusan dalam menentukan alokasi optimal sumber daya perusahaan ke berbagai alternatif. Dalam konteks ini, linear programming digunakan untuk mengalokasikan sumber daya tersebut dengan tujuan memaksimalkan laba atau meminimalkan biaya. Keputusan alokasi dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya dan permintaan terhadap sumber daya tersebut. Maksud alokasi adalah untuk mencapai laba maksimum atau biaya minimum (Suryanto, 2016).

Linear programming adalah metode matematis yang bersifat linear untuk mencari solusi optimal dengan cara memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan terhadap sejumlah kendala. Linear programming digunakan untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linier dalam batasan-batasan tertentu. Pembatasan-pembatasan tersebut biasanya terkait dengan keterbatasan sumber daya seperti bahan baku, uang, waktu, dan tenaga kerja. Persoalan linear programming dapat muncul di berbagai bidang dan berfungsi sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan untuk memilih alternatif yang paling optimal dan solusi terbaik.

II. LANDASAN TEORI

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menghadapi situasi di mana kita berusaha mencapai hasil yang optimal, tetapi sumber daya yang tersedia terbatas. Tujuan umum dari penelitian operasi adalah mencari tindakan terbaik atau optimal dalam pengambilan keputusan, dengan memperhitungkan keterbatasan-keterbatasan yang berasal dari berbagai sumber daya (Halim and Operasional 2022).

Pendekatan terbaik untuk menyelesaikan masalah tersebut melibatkan pemodelan matematik dan penerapan metode yang sesuai dengan sifat permasalahan. Kumpulan metode yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut dikenal dengan istilah Riset Operasi yang dilakukan dengan beberapa tujuan dan fungsi, diantaranya:

1. Menerapkan pendekatan ilmiah untuk memecahkan permasalahan.
2. Mengambil langkah-langkah dan strategi yang tepat.
3. Menentukan target yang sesuai secara sistematis untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Dasar-dasar asumsi dalam linear programming adalah sebagai berikut:

1. Proporsionalitas menunjukkan bahwa perubahan nilai Z dan penggunaan sumber daya yang tersedia akan berubah secara sebanding dengan perubahan tingkat kegiatan.
2. Additivitas menyiratkan bahwa nilai tujuan dari setiap kegiatan tidak saling mempengaruhi, sehingga peningkatan nilai tujuan (Z) yang disebabkan oleh satu kegiatan dapat diakumulasikan tanpa mempengaruhi nilai Z yang berasal dari kegiatan lain.
3. Divisibilitas menunjukkan bahwa output dari setiap kegiatan dapat berupa bilangan pecahan, begitu juga dengan nilai Z yang dihasilkan.
4. Deterministik (Certainty) menyatakan bahwa semua parameter dalam model linear programming (a_{ij} , b_i , C_j) dapat diestimasi dengan pasti, meskipun jarang dilakukan dengan akurasi mutlak.

Linear Programming, juga dikenal sebagai pemrograman linier, mengaplikasikan model matematika untuk menguraikan permasalahan, di mana karakteristik linier menunjukkan bahwa seluruh fungsi matematika dalam model tersebut harus berbentuk fungsi linier. Istilah "pemrograman" di sini tidak merujuk pada pemrograman komputer; sebaliknya, secara esensial, ini adalah sinonim dari perencanaan. Oleh karena itu, pemrograman linier melibatkan perencanaan kegiatan dengan tujuan mencapai hasil optimal, yakni hasil terbaik untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (sesuai model matematika) di antara semua opsi yang memungkinkan (Hillier and Lieberman n.d.).

Ada 2 (dua) metode atau pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan

permasalahan-permasalahan *Linear Programming* (LP), yaitu

1. Metode Grafik

Metode grafik merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menemukan solusi pada permasalahan linear programming. Sesuai dengan namanya, metode ini menggunakan representasi grafis untuk pengambilan keputusan. Seluruh fungsi kendala diilustrasikan dalam sebuah grafik, dan keputusan diambil dengan melakukan perhitungan berdasarkan fungsi yang tergambar dalam grafik tersebut. Metode grafik hanya dapat diterapkan pada permasalahan dengan dua variabel keputusan, sedangkan apabila terdapat lebih dari dua variabel keputusan, metode Simpleks dapat digunakan sebagai alternatif penyelesaiannya.

2. Metode Simpleks

Metode Simpleks adalah salah satu pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan formulasi model linear programming (LP) melalui proses iterasi tabel. Metode ini melibatkan pengembangan pemecahan dari satu solusi dasar yang feasible ke solusi dasar feasible lainnya, dilakukan secara berulang-ulang (iteratif) untuk mencapai solusi dasar yang optimal. Meskipun model Simpleks dapat digunakan pada permasalahan LP dengan dua atau lebih variabel keputusan, namun ketika melibatkan kendala dan variabel keputusan yang cukup kompleks, dibutuhkan bantuan program komputer (software) untuk menyelesaikannya.

Linear programming, menurut Hamdi A Taha (1996), merupakan alat deterministik di mana semua parameter model diasumsikan diketahui dengan pasti. Dengan demikian, linear programming berperan sebagai alat bantu pengambilan keputusan, baik dalam proses formulasi maupun penyelesaian masalah. Tujuannya adalah untuk mendapatkan rencana kegiatan yang menghasilkan hasil optimal, yang dapat berupa nilai maksimum (untuk keuntungan, jumlah produk, dll.) atau nilai minimum (biaya, tenaga kerja dan lainnya) (Maswarni.M.M. and Hengki Hermawan, S.E., M.M. Kartono, S.E. 1996).

Terdapat tiga elemen penting dalam menentukan formulasi matematik *linear programming*: (Zulyadaini 2017)

1. Variabel Keputusan; bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah unit yang harus diproduksi untuk setiap barang.
2. Fungsi Tujuan; menginginkan hasil optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya produksi.
3. Fungsi Kendala; mencerminkan hubungan antara variabel keputusan dengan sumber daya yang tersedia, serta memperhitungkan keterbatasan sumber daya yang ada.

Dalam bidang pemrograman linear, terdapat tiga aspek yang menjadi fokus perhatian (Zulyadaini 2017):

1. Formulasi Masalah, yaitu mentransformasikan permasalahan sehari-hari ke dalam bentuk matematika dengan melibatkan:
 - Mendefinisikan variabel keputusan.
 - Menetapkan fungsi tujuan.
 - Menetapkan fungsi-fungsi kendala.
2. Penyelesaian Matematis, yang melibatkan penentuan nilai optimal untuk variabel keputusan sesuai dengan fungsi tujuan. Metode yang dapat digunakan antara lain:
 - Metode Grafik (untuk masalah pemrograman linear dengan 2 variabel keputusan).
 - Metode Simpleks (untuk masalah pemrograman linear dengan ≥ 2 variabel keputusan).
 - Metode Revisi Simpleks.
 - Metode Dual Simpleks.
 - Metode khusus untuk permasalahan tertentu seperti Transportasi, Penugasan, Transshipment, dll.
3. Analisis hasil perhitungan matematis untuk memberikan jawaban terhadap permasalahan dalam konteks dunia nyata (*analysis post optimality*).

Setelah menentukan formulasi model matematik *linear programming*, kemudian formulasi tersebut dimasukkan kedalam software POM QM. Dalam penyelesaian perhitungan permasalahan riset operasi, umumnya menggunakan *software* berikut:

- POM-QM for Windows (v5)
- QSB (*Quantitative System For Business*)
- LINDO (*Linear, Interactive and Discrete Optimizer*) /LINGO
- MPL/CPLEX/CONOPT
- MATLAB

Namun, dalam hal ini kami menggunakan POM QM versi 5 untuk menyelesaikan permasalahan

Langkah-langkah menggunakan POM QM:

- Klik Menu Module \longrightarrow *Linear Programming*
- File \longrightarrow New
- Pada *title* tuliskan judul
- Pada *number of constrains* pilih jumlah batasan
- Pada *number of variable* pilih jumlah variabel
- Pada *objective* pilih *maximize*
- Klik OK (Sihombing and Arsani 2022)

III. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui penelitian kepustakaan, pengamatan, dan wawancara langsung. Solusi untuk permasalahan ini memanfaatkan data yang terkumpul untuk mencapai tujuan tertentu dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang ada. Pada dasarnya, metode yang dikembangkan untuk menangani model program linear bertujuan untuk menemukan solusi yang optimal dari berbagai kemungkinan yang timbul akibat persamaan kendala, sehingga memungkinkan penentuan nilai optimal dari fungsi tujuan.

Langkah – langkah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:(Rico et al. 2019)(Rifa'i et al. 2021)

1. Identifikasi masalah

Dengan keterbatasan bahan baku yang ada UMKM brownies kukus Bu Khayatun bermaksud untuk memaksimalkan keuntungan.

2. Pemilihan Model Pemecahan Masalah

Model yang digunakan dalam pemecahan masalah yang telah teridentifikasi adalah model linear programming permasalahan maksimasi dengan menggunakan tools analisis POM-QM for Windows.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data untuk penelitian melibatkan studi kasus, observasi, dan wawancara yang dilakukan pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) brownies kukus milik Bu Khayatun. Data yang diperlukan mencakup informasi mengenai bahan baku produksi, jenis produk yang dihasilkan, serta keuntungan yang diperoleh dari setiap jenis brownies kukus yang diproduksi oleh Bu Khayatun.

4. Pengolahan data dan analisis

Pengolahan data dan analisis menggunakan linear programming dengan metode simpleks dan menggunakan analisis menggunakan software POM-QM for Windows.

5. Implementasi model

Proses implementasi model merupakan langkah kunci dalam merancang formulasi model matematika linear programming untuk menyelesaikan permasalahan maksimasi laba atau keuntungan dalam suatu usaha. Pembentukan formulasi model linear programming dilaksanakan melalui identifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi-fungsi kendala atau batasan.

6. Evaluasi hasil

Evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil analisis linear programming yang dihasilkan oleh software POM-QM pada tahapan sebelumnya. Evaluasi hasil juga dilakukan dengan membandingkan antara

hasil penelitian dengan kondisi sekarang pada UMKM brownies kukus Bu Khayatun.

7. Menjalankan solusi terpilih

Langkah-langkah dalam penetapan solusi yang telah dipilih tidak termasuk dalam rangkaian penelitian ini. Output dari proses pemodelan dapat berfungsi sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan terkait dengan masalah keuntungan yang dihadapi oleh usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) brownies kukus milik Bu Khayatun.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan brownies kukus Bu Khayatun memproduksi tiga jenis bentuk yaitu donut brownies, brownies cup kecil dan brownies cup besar. Bu Khayatun setiap harinya memproduksi brownies kukus donut sebanyak 30 buah, brownies kukus cup kecil sebanyak 15 buah dan brownies kukus cup besar sebanyak 14 buah yang akan dititipkan/disetorkan di Pasar Brayung dan Jekulo setiap hari. Untuk penggunaan takaran adonan yang siap untuk dicetak sebelum kemudian dikukus, dengan menggunakan takaran sendok sayur sedang (spatula) dimana, untuk brownies kukus donut dan cup besar 1 sendok sedangkan untuk cup kecil 1/2 sendok. Yang menarik adalah Harga jual untuk brownies kukus donut dan cup kecil sama @ Rp 1.800, dan cup besar @Rp 4.500,-, padahal takaran adonan untuk brownies kukus donut dan cup kecil tidak sama (brownies kukus cup kecil 1/2 dari brownies kukus donut) sedangkan untuk brownies kukus cup besar sama dengan brownies kukus donut. Hampir setiap hari dipastikan terjual semua. Setiap harinya bu Khayatun menerima hasil penjualan brownies kukus donut ($30 \times \text{Rp}1800 = \text{Rp}54.000$) brownies kukus cup kecil ($15 \times \text{Rp}1800 = \text{Rp}27.000$) dan brownies kukus ($14 \times \text{Rp}4500 = \text{Rp}28.000$), sehingga total Rp 109.000,-. Bu Khayatun memperkirakan menerima keuntungan bersih sebesar Rp.54.000,00. Artinya biaya pengeluaran produksi brownies kukus total adalah Rp 109.000 – Rp 54.000 = Rp 55.000. Disamping itu, bu Khayatun juga menerima pesanan, tetapi untuk pesanan masih jarang

dan jenisnya disesuaikan dengan permintaan pemesan sehingga tidak dimasukkan dalam perhitungan ini. Karena keterbatasan tenaga kerja (dibuat sendiri), bu Khayatun hanya dapat membuat dengan kapasitas bahan seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1. Data rincian bahan baku pembuatan brownies kukus dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 1.Data Bahan Pembuatan brownies kukus

Bahan	Kapasitas
Terigu	1.000 gr
Gula Pasir	1.000 gr
Telur	4 butir
Susu Putih	4 sachet
Susu Coklat	5 sachet
Coklat Bubuk	45 gr
Baking powder	20 gr
Pasta (aroma)	0,2 ml
Panili	4 sachet kecil
Soda	20 gr
Minyak goreng	400 ml
Maizena	30 gr
Keju	50 gr
Kacang sangrai	50 gr
Coklat hitam blok	50 gr
Meses	35 gr
Air	1.700 ml

Berdasarkan data bahan baku pembuatan brownies kukus bu khayatun, maka dapat diidentifikasi sebagai variabel keputusan yaitu, brownies kukus donut membutuhkan 1 sendok spatula adonan, dan topping 1 gram tanpa menggunakan fla. Untuk brownies kukus cup kecil membutuhkan 0,5 sendok spatula adonan, fla 1 sendok makan dan topping 4 gram. Sedangkan untuk brownies kukus cup besar membutuhkan 1 sendok spatula adonan, fla 2 sendok makan dan topping 6 gram. Dengan batasan bahan baku yang tersedia setelah bahan diolah yaitu adonan 60 sendok spatula, fla 30 sendok makan dan topping 185 gram.

D. Analisis Data

Menentukan fomulasi dari data di atas, variabel keputusan menggunakan simbol X_1 , X_2 , X_3 dan fungsi tujuan Z dimana:

X_1 = jumlah brownies kukus donut yang akan diproduksi per hari,

X_2 = jumlah brownies kukus cup kecil yang akan diproduksi per hari, dan

X_3 = jumlah brownies kukus cup besar yang akan diproduksi per hari.

Untuk fungsi tujuan Z = jumlah pendapatan dari brownies kukus donut, brownies kukus cup kecil, dan brownies kukus cup besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah produksi yang dapat menghasilkan keuntungan optimal, dengan mempertimbangkan kendala atau keterbatasan yang terkait dengan bahan baku yang tersedia. Oleh karena itu, formulasi model matematis untuk fungsi tujuan adalah memaksimalkan $Z=1800X_1 + 1800X_2 + 4500X_3$.

Dengan keterbatasan sumberdaya dalam hal ini bahan baku yang ada, maka dibuat formulasi batasan sebagai berikut:

- Banyaknya adonan yang digunakan untuk membuat brownies kukus donut (X_1) adalah 1 sendok spatula ukuran sedang dan untuk membuat 1 buah brownies kukus cup kecil (X_2) memerlukan 1/2 sendok spatula ukuran sedang, dan untuk membuat 1 buah brownies kukus cup besar (X_3) memerlukan 1 sendok spatula ukuran sedang. Kapasitas adonan brownies adalah 60 sendok spatula.
- Banyaknya fla yang digunakan untuk membuat brownies kukus donut (X_1) adalah 0 karena tidak menggunakan fla, untuk membuat 1 brownies kukus cup kecil (X_2) memerlukan 1 sendok makan fla dan. untuk membuat 1 brownies kukus cup besar (X_3) memerlukan 2 sendok makan fla. Kapasitas fla adalah 30 sendok makan.
- Banyaknya topping yang digunakan untuk membuat 1 brownies kukus donut (X_1) adalah 1 gram dan untuk membuat 1 buah

Tabel 2..Data rincian bahan baku pembuatan brownies kukus

Bahan	Jenis Brownies Kukus			Kapasitas	
	Donut	Cup Kecil	Cup besar		
Adonan	Terigu				
	Gula Pasir				
	Telur				
	Susu Putih				
	Susu Coklat				
	Coklat Bubuk				
	Baking powder	1	0,5	1	60
	Pasta (aroma)				
	Panili				
	Soda				
	Minyak goreng				
	Air				
Fla	Susu coklat				
	Maizena	0	1	2	30
	Gula pasir				
Topping	Air				
	Keju				
	Kacang				
	Meses				
	Coklat Blok Hitam	1 gr	4 gr	6 gr	185 gr

d) brownies kukus cup kecil (X2) dan untuk membuat 1 buah brownies kukus cup besar (X3) memerlukan 6 gram. Kapasitas topping adalah 185 gram.

Formulasi matematis fungsi batasan (kendala) adalah sebagai berikut :

- 1) $X1 + 1/2X2 + X3 \leq 60$
- 2) $X2 + 2X3 \leq 30$
- 3) $X1 + 4X2 + 6X3 \leq 185$
- $X1, X2, X3 \geq 0$

Solusi Maksimum Linear Programming Metode Simpleks Menggunakan POM-QM

Berdasarkan data yang ditunjukkan diatas dapat dihitung sebagai berikut

a) Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit dengan memindahkan elemen sebelah kanan ke kiri sehingga menjadi:

$$Z = 1800 X1 + 1800 X2 + 4500 X3$$

diubah menjadi $Z - 1800X1 - 1800X2 - 4500X3 = 0$

b) Fungsi batasan diubah dengan menambahkan variabel slack, menjadi:

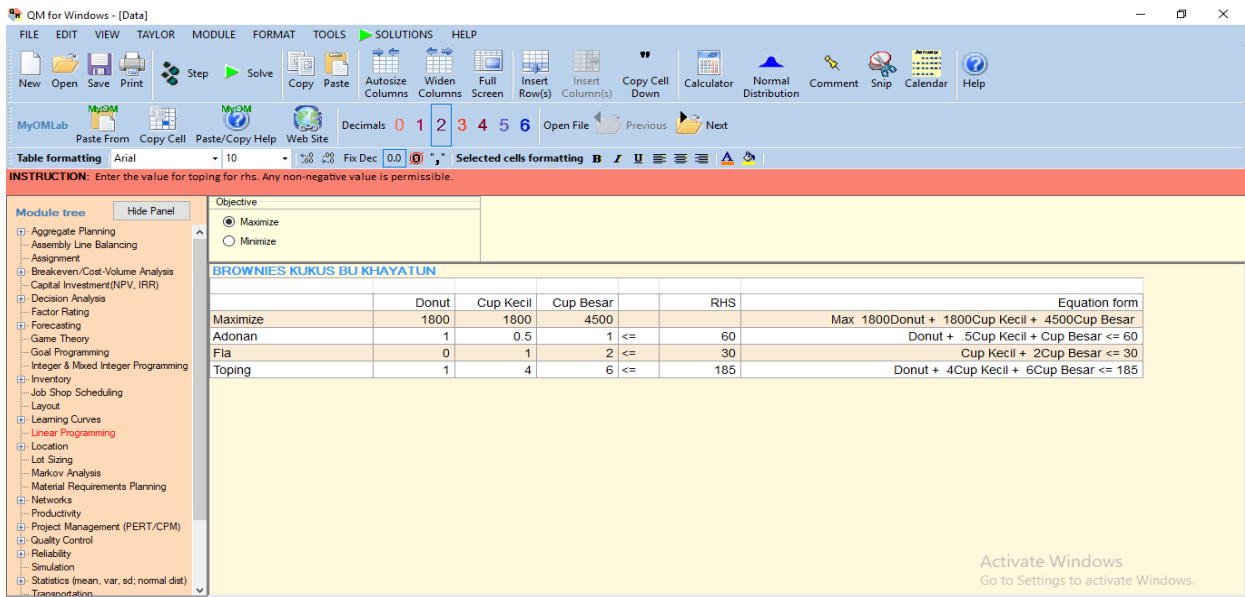
1) $X1 + 1/2X2 + X3 \leq 60$ diubah menjadi $X1 + 1/2X2 + X3 + S1 = 60$

2) $X2 + 2X3 \leq 30$ diubah menjadi $2X2 + 2X3 + S2 = 30$

3) $X1 + 4X2 + 6X3 \leq 185$ diubah menjadi $X1 + 4X2 + 6X3 + S3 = 185$

Gambar 1 merupakan hasil pemecahan program linear metode simpleks dengan menggunakan aplikasi POM-QM versi 5.

Gambar 1. Tabel Masukan Data Produksi



Setelah data selesai dimasukan kemudian pilih tombol *solve* lalu pilih Solution List.

Maka akan diperoleh empat tabel pada gambar 2, 3, 4, dan 5 sebagai berikut:

Gambar 2. Tabel Solusi Hasil

	Donut	Cup Kecil	Cup Besar	RHS	Dual	
Maximize	1800	1800	4500			
Adonan	1	0.5	1	<=	60	1800
Fla		1	2	<=	30	1350
Topping	1	4	6	<=	185	0
Solution	45	0	15		148500	

Gambar 3. Tabel Ranging

Variable	Value	Reduced ...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...
Donut	45	0	1800	0	4500
Cup Kecil	0	450	1800	-Infinity	2250
Cup Besar	15	0	4500	3600	Infinity
Dual Value	Slack/Surp...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...	
Adonan	1800	0	60	15	110
Fla	1350	0	30	0	50
Topping	0	50	185	135	Infinity

Gambar 4. Tabel Iterasi

Cj	Basic Variables	Quantity	1800 Donut	1800 Cup Kecil	4500 Cup Besar	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3
Iteration 1								
0	slack 1	60	1	0.5	1	1	0	0
0	slack 2	30	0	1	2	0	1	0
0	slack 3	185	1	4	6	0	0	1
	zj	0	0	0	0	0	0	0
	cj-zj		1,800	1,800	4,500	0	0	0
Iteration 2								
0	slack 1	45	1	0	0	1	-0.5	0
4500	Cup Besar	15	0	0.5	1	0	0.5	0
0	slack 3	95	1	1	0	0	-3	1
	zj	67,500	0	2250	4500	0	2250	0
	cj-zj		1,800	-450	0	0	-2,250	0
Iteration 3								
1800	Donut	45	1	0	0	1	-0.5	0
4500	Cup Besar	15	0	0.5	1	0	0.5	0

Gambar 5. Tabel Permasalahan Dual

BROWNIES KUKUS BU KHAYATUN Solution					
Original Problem					
Maximize	Donut	Cup Kecil	Cup Besar		
Adonan	1	0.5	1	<=	60
Fla	0	1	2	<=	30
Toping	1	4	6	<=	185
Dual Problem					
Minimize	Adonan	Fla	Toping		
Donut	60	30	185		
Donut	1	0	1	>=	1800
Cup Kecil	0.5	1	4	>=	1800
Cup Besar	1	2	6	>=	4500

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan Linear Programming melalui POM QM dalam optimalisasi produksi brownies kukus Bu Khayatun dapat memberikan kontribusi dalam menghitung solusi produksi yang optimal, pendapatan maksimal dan keuntungan maksimum dengan batasan bahan baku yang dimiliki dan sumberdaya yang ada dengan cepat dan tepat.

Dari analisis pada gambar 2, dapat disimpulkan bahwa perhitungan keuntungan maksimum menggunakan metode simpleks Linear Programming dengan penggunaan perhitungan POM-QM yaitu pendapatan maksimum brownies kukus bu khayatun dalam satu hari mencapai angka Rp. 148.500 dengan memproduksi brownies kukus donut (X1) 45 buah dan brownies kukus cup besar (X3) 15 buah. Sehingga keuntungan maksimumnya adalah Rp 148.500 – Rp 55.000 = Rp 93.500,-.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode simpleks dalam Linear Programming dapat digunakan untuk mengoptimalkan produksi brownies kukus Bu Khayatun dengan memaksimalkan keuntungan, terutama dalam menghadapi keterbatasan bahan baku. Penggunaan aplikasi POM-QM juga dapat memberikan bantuan dalam melakukan perhitungan keuntungan maksimal dengan cepat, akurat, dan efisien. Pendapatan maksimum brownies kukus bu khayatun

dalam satu hari mencapai angka Rp. 148.500 dengan memproduksi brownies kukus donut (X1) 45 buah dan brownies kukus cup besar (X3) 15 buah. Sehingga keuntungan maksimumnya adalah Rp 148.500 – Rp 55.000 = Rp 93.500,-. Metode simpleks dapat dijadikan acuan dalam proses pengambilan keputusan, karena dapat memperkirakan keuntungan dari hasil produksi yang ada.

Adapun saran yang dapat menjadi masukan UMKM brownies kukus bu Khayatun dan saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Untuk Bu Khayatun, disarankan untuk menerapkan kombinasi produksi optimum bersama dengan penerapan berbagai strategi untuk mencapai hasil produksi yang optimal. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah meningkatkan penjualan jenis brownies yang diproduksi secara optimal melalui alokasi dana atau modal untuk meningkatkan upaya pemasaran digital.
2. Penelitian berikutnya, dapat melakukan analisis terhadap sensitivitas konsumen terhadap perubahan harga dan penentuan batas harga yang masih dapat diterima oleh konsumen untuk membeli brownies kukus (Kelvin and Jobiliong 2015).

DAFTAR PUSTAKA

Halim, Siana, and Penelitian Operasional. 2022. *Petra Press*.

Hillier, Frederick S, and Gerald J Lieberman.
R.

Kelvin, Stephanus, and Eric Jobiliong. 2015.
“Optimasi Keuntungan Produk Helm PT .
Mega Karya Mandiri Dengan
Menggunakan Metode Linear
Programming.” : 44–54.

Maswarni.M.M., Ir., and M.M. Hengki
Hermawan, S.E., M.M. Kartono, S.E.
1996. 3 Jakarta: Bina Rupa Aksara *Riset
Operasi*.

Sihombing, Pardomuan Robinson, and Ade
MArsinta Arsani. 2022. *Aplikasi Riset
Operasional Dengan POM-QM*.

Zulyadaini. 2017. “Buku Program Linier.” :
1–277.
[http://repository.unbari.ac.id/292/1/Buku
Program Linier.pdf](http://repository.unbari.ac.id/292/1/Buku%20Program%20Linier.pdf)