

Penggunaan Metode Simpleks dalam Memaksimalisasi Keuntungan pada Usaha Dagang Martabak Telur Brebes serta Implementasinya pada POM – QM dan R Studio

Sulfiyandi Sulfiyandi

Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: Sulfiyandi1922@gmail.com

Ayu Indryani

Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: ayuindryani213@gmail.com

Pradita Eko Prasetyo Utomo

Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: pradita.eko@unja.ac.id

Korespondensi penulis: Sulfiyandi1922@gmail.com

Abstract: *The purpose of this research is to determine the maximum profit in the business of making martabak in one day. This research was conducted at the Martabak Stall located in front of the University of Jambi's gate. The martabak trading business produces two types of martabak daily: regular egg martabak and special egg martabak. This research uses the simplex method to find the maximum profit for this martabak business. The result of this research is that the maximum profit obtained in one day is Rp 75.000,- so it can be concluded that the simplex method is suitable for finding the optimum solution.*

Keywords: *Maximization, Profit, Simplex Method*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keuntungan maksimum pada usaha martabak dalam memproduksi martabak dalam sehari. Penelitian ini dilakukan di Warung Martabak yang terletak di depan gerbang Universitas Jambi. Usaha dagang martabak ini adalah salah satu usaha di bidang kuliner yang memproduksi dua jenis martabak dalam setiap harinya, yaitu martabak telur biasa dan martabak telur spesial. Penelitian ini menggunakan perhitungan metode simpleks dalam mencari keuntungan yang maksimal bagi usaha martabak ini. Hasil dari penelitian ini adalah keuntungan maksimum yang diperoleh per hari adalah Rp 75.000,- sehingga dapat disimpulkan bahwa metode simpleks cocok digunakan untuk mencari solusi optimum.

Kata Kunci: Maksimalisasi, Keuntungan, Metode Simpleks

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang persaingan dalam bisnis begitu ketat dan terjadi begitu banyak masalah yang muncul dan berdampak pada suatu usaha produksi berskala kecil. Dengan adanya kondisi yang demikian banyak pedagang yang harus berjuang lebih agar usahanya tetap berjalan lancar. Usaha dagang martabak adalah suatu bisnis kuliner yang telah menjadi salah satu pilihan favorit konsumen di Indonesia. Martabak telur menawarkan cita rasa yang lezat dan variasi yang beragam, sehingga membuatnya sangat populer di kalangan Masyarakat. Namun seperti halnya bisnis, pemilik usaha dagang ini tentunya juga menghadapi berbagai tantangan, termasuk bagaimana cara mereka mengoptimalkan keuntungan penjualan dengan keterbatasan bahan baku yang mereka miliki.

Untuk Menjaga Kelangsungan usaha dagang martabak tersebut, tentunya diperlukan Langkah-langkah untuk dapat mengalokasikan bahan baku serta meningkatkan keuntungan. Oleh sebab itu, diperlukan teknik atau suatu metode dalam menentukan kombinasi yang tepat dari produk yang dibuat serta kombinasi dari produk yang dihasilkan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat menggunakan metode simpleks yang merupakan bagian dari program linear.

Pemrograman Linier (PL) adalah metode optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linier pada kondisi pembatasan-pembatasan (constraints) tertentu. Pembatasan-pembatasan tersebut biasanya keterbatasan yang berkaitan dengan sumber daya seperti bahan mentah, uang, waktu, tenaga kerja, dll. Persoalan PL dapat ditemukan pada berbagai bidang dan dapat digunakan untuk membantu membuat keputusan untuk memilih suatu alternatif yang paling tepat dan pemecahan yang paling baik (the best solution). Aplikasi PL biasanya digunakan untuk keperluan seperti masalah optimasi dalam industri, produksi campuran, penjadwalan, masalah transportasi, logistik, dll . PL memiliki tiga hal penting [1], [2], yaitu:

1. Variabel keputusan (decision variables): x_1, x_2, \dots, x_n merupakan variabel yang dipilih menjadi keputusan berdasarkan nilainya.
2. Fungsi tujuan (objective function): $Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ merupakan fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimumkan atau diminimumkan).
3. Pembatasan (constraints): $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i$ adalah pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi

2. METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut [3],[4]:

1) Identifikasi Masalah

Masalah yang dihadapi oleh pedagang martabak telur Brebes adalah memaksimalkan keuntungan dengan keterbatasan bahan baku berupa adonan kulit, adonan isi daging, jamur dan telur yang dimiliki.

2) Pemilihan Model Pemecahan

Masalah Model yang digunakan dalam pemecahan masalah yang telah teridentifikasi adalah model PL permasalahan maksimasi dengan metode simpleks secara manual dan menggunakan tools analisis POM-QM for Windows dan R Studio.

3) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka, observasi, dan wawancara dengan pedagang martabak. Data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data

yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa bahan kulit, bahan isi daging, bahan baku produksi, produksi yang dihasilkan, dan keuntungan produk per satuan produksi.

4) Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data dan analisis menggunakan metode simpleks pada PL dengan tools analisis POM-QM for Windows dan R Studio

5) Implementasi Model

Tahap implementasi model adalah mempersiapkan model matematik PL untuk permasalahan maksimasi keuntungan. Pemodelan PL dilakukan dengan mengidentifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala (constraint).

6) Evaluasi Hasil

Evaluasi hasil dilakukan dengan menganalisis hasil analisis PL yang dihasilkan oleh tools POM-QM dan R Studio pada langkah sebelumnya. Evaluasi hasil juga dilakukan dengan membandingkan antara hasil penelitian dengan kondisi aktual yang dialami oleh pedagang martabak.

7) Melaksanakan Solusi

Terpilih Tahap pelaksanaan solusi terpilih bukan bagian dari penelitian, maka langkah pengambilan keputusan hanya sampai pada tahap evaluasi hasil. Tahap melaksanakan solusi merupakan wewenang dari pihak pedagang martabak. Hasil dari pemodelan dapat digunakan sebagai pertimbangan pengambilan keputusan terkait permasalahan produksi yang dialami pedagang martabak, bukan sebagai keputusan yang bersifat mutlak harus direalisasikan

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Setiap harinya bahan yang diperlukan untuk pembuatan kulit martabak telur biasa dan martabak telur spesial dapat dilihat pada Tabel 1, dan data bahan adonan daging dapat dilihat pada Tabel 2, serta rincian data bahan baku untuk produksi martabak telur biasa dan martabak telur spesial dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1 Data Pembuatan Kulit Martabak

Bahan	Kapasitas
Air	400 ml
Garam	10 gr
Minyak Goreng	500 ml
Tepung Terigu	1000gr
Telur	150 gr

Tabel 2 Data Bahan Adonan Daging

Bahan	Kapasitas
Bawang Putih	1 ons
Bawang Merah	2 ons
Daun Jeruk	2 lbr
Daun Salam	2 lbr
Cabai	1 ons
Jahe	1 ruas
Kunyit	1 ruas
Kemiri	3 butir
Lengkuas	1 ruas
Sereh	1 buah

Tabel 3 Rincian Data Bahan baku Pembuatan Martabak

Bahan Baku	Martabak Telur Biasa (gram)	Martabak Telur spesial (gram)	Kapasitas / Ketersediaan (gram)
Adonan Kulit	30	30	1500
Adonan Isi Daging	28	56	1500
Jamur	-	15	850
Telur	100	150	1500

Dari Pendataan Bahan baku dari usaha dagang martabak telur Brebes dapat dilakukan pengelompokkan atau pengidentifikasian terhadap variabel keputusan yaitu :

1. Martabak Telur Biasa : 30 gr adonan kulit, 28 gr adonan isi daging, 100 gr telur.
2. Martabak Telur Spesial : 30 gr adonan kulit, 56 gr adonan isi daging, 15 gr jamur, 150 gr telur.

Variabel keputusan diatas diperlukan untuk setiap adonan martabak dan dapat diasumsikan permintaan konsumen sesuai dengan jumlah produksi. Sementara keuntungan per produk yang diperoleh adalah :

1. Martabak Telur Biasa Rp. 5000,-per unit
2. Martabak Telur Spesial Rp. 7500,- per unit

Sedangkan persediaan bahan baku adalah:

1. Adonan kulit 1500 gr
2. Adonan isi daging 1500 gr
3. Jamur 850 gr
4. Telur 1500gr

3.1 Analisis Data

Menentukan formulasi dari data di atas menggunakan symbol X1, X2, dan Z dimana :

X1 = jumlah produksi martabak telur biasa yang akan dibuat setiap hari.

X2 = jumlah produksi martabak telur spesial yang akan dibuat setiap hari.

Zmax = jumlah keuntungan martabak telur biasa dan martabak telur spesial

Tujuan usaha dagang martabak telur Brebes adalah memperoleh keuntungan yang maksimal dari kendala keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Maka formulasi model matematisnya adalah:

$$\text{Memaksimumkan } Z = 5000X_1 + 7500X_2$$

Keterbatasan sumber daya dapat dibuat formulasi batasan-batasan sebagai berikut (dapat juga dilihat pada Tabel 3):

- Adonan kulit yang digunakan adalah 30 gr untuk martabak telur biasa (X_1), dan 30 gr untuk martabak telur spesial (X_2) kapasitas yang tersedia adalah 1500 gr.
- Adonan isi daging yang digunakan adalah 28 gr untuk martabak telur biasa (X_1), dan 56 gr untuk martabak telur spesial (X_2) kapasitas yang tersedia adalah 1500 gr.
- Jamur yang digunakan adalah 15 gr untuk martabak telur spesial (X_2) kapasitas yang tersedia adalah 850 gr.
- Telur yang digunakan adalah 100 gr untuk martabak telur biasa (X_1), dan 150 gr untuk martabak telur spesial (X_2) kapasitas yang tersedia adalah 1500 gr.
- Untuk $X_1 \geq 0$; $X_2 \geq 0$

Fungsi Batasan-batasan (kendala) adalah sebagai berikut :

- $30X_1 + 30X_2 \leq 1500$
- $28X_1 + 56X_2 \leq 1500$
- $15X_2 \leq 850$
- $100X_1 + 150X_2 \leq 1500$

Tabel 4 Bahan Baku, Jenis Produk, Laba dan Stok

Bahan Baku	Martabak Telur Biasa (gram)	Martabak Telur spesial (gram)	Kapasitas / Ketersediaan (gram)
Adonan kulit	30	30	1500
Adonan Isi Daging	28	56	1500
Jamur	-	15	850
Telur	100	150	1500
Keuntungan	5000	7500	

3.2 Memaksimumkan Data

Berdasarkan data yang ada pada Tabel 4 dapat dihitung maksimum data sebagai berikut :

- Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit yaitu menggeser elemen dari sebelah kanan ke sebelah kiri, sehingga fungsi tujuan ini menjadi: $Z - 5000X_1 - 7500X_2 = 0$
- Fungsi batasan diubah dengan memberikan variable slack yang berguna untuk mengetahui Batasan –batasan dalam kapasitas dengan menambah variabel tambahan menjadi:
 - $30X_1 + 30X_2 \leq 1500$ diubah menjadi $30X_1 + 30X_2 + S_1 = 1500$
 - $28X_1 + 56X_2 \leq 1500$ diubah menjadi $28X_1 + 56X_2 + S_2 = 1500$

3. $15X_2 \leq 850$ diubah menjadi $15X_2 + S_3 = 850$

4. $100X_1 + 150X_2 \leq 1500$ diubah menjadi $100X_1 + 150X_2 + S_4 = 1500$

Persamaan-persamaan di atas disusun dalam tabel simpleks. Setelah formulasi diubah kemudian disusun ke dalam tabel literasi pertama sebagai berikut (lihat Tabel 5):

Tabel 5 Formulasi

CB	VDB	Cj	5000	7500	0	0	0	0	Ratio
		bj/aj	X1	X2	S1	S2	S3	S4	
0	S1	1500	30	30	1	0	0	0	
0	S2	1500	28	56	0	1	0	0	
0	S3	850	0	15	0	0	1	0	
0	S4	1500	100	150	0	0	0	1	
Zj-Cj		0	-5000	-7500	0	0	0	0	

- c. Memilih Kolom kunci, yaitu : yang mempunyai nilai-nilai pada garis fungsi tujuan yang bernilai negative dengan angka terbesar (lihat tabel 6):

Tabel 6 Kolom Kunci

CB	VDB	Cj	5000	7500	0	0	0	0	Ratio
		bj/aj	X1	X2	S1	S2	S3	S4	
0	S1	1500	30	30	1	0	0	0	
0	S2	1500	28	56	0	1	0	0	
0	S3	850	0	15	0	0	1	0	
0	S4	1500	100	150	0	0	0	1	
Zj-Cj		0	-5000	-7500	0	0	0	0	

Karena nilai pada X2 merupakan angka negative paling tinggi yaitu -7500 maka kolom X2 merupakan kolom kunci.

- d. Memilih baris kunci, yaitu nilai yang mempunyai limit rasio dengan angka terkecil. Limit rasio = nilai kanan / nilai kolom kunci. Bj/aj = NK = Nilai kanan

Tabel 7 Baris Kunci

CB	VDB	Cj	5000	7500	0	0	0	0	Ratio
		bj/aj	X1	X2	S1	S2	S3	S4	
0	S1	1500	30	30	1	0	0	0	50
0	S2	1500	28	56	0	1	0	0	26,7
0	S3	850	0	15	0	0	1	0	56,6
7500	S4	1500	100	150	0	0	0	1	10
Zj-Cj		0	-5000	-7500	0	0	0	0	

Ket :

X₂ = Kolom Kunci

S₄ = Baris kunci

- e. Mengubah nilai pada baris kunci

Nilai pertama adalah nilai baris pivot baru yaitu X2, semua nilai pada baris S4 dibagi dengan 150 (elemen kunci).

Keterangan :

1. Nilai baris kunci / elemen kunci

2. Nilai baris kunci yaitu nilai pada baris S₄

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

1. $1500/150 = 10$
2. $0/150 = 0$
3. $100/150 = 2/3$
4. $150/150 = 1$
5. $0/150 = 0$
6. $0/150 = 0$
7. $0/150 = 0$
8. $1/150 = 1/150$

Hasil pembagian dimasukkan pada baris baru yaitu X₂ dimana baris S₄ diubah menjadi baris X₂ (lihat tabel 8).

Tabel 8 Perubahan Baris Kunci

CB	VDB	C _j	5000	7500	0	0	0	0	Ratio
		b _j /a _j	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
0	S ₁	1500	30	30	1	0	0	0	50
0	S ₂	1500	28	56	0	1	0	0	26,7
0	S ₃	850	0	15	0	0	1	0	56,6
7500	X ₂	10	2/3	1	0	0	0	1/150	10
Z _j -C _j		0	-5000	-7500	0	0	0	0	

f. Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci.

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

Baris S1		NK	X₁	X₂	S₁	S₂	S₃	S₄	
Baris Lama		[1500	30	30	1	0	0	0]
NBBK	30	[10	2/3	1	0	0	0	1/150]	
Baris Baru		1200	10	0	1	0	0	-1/5	
Baris S2		NK	X₁	X₂	S₁	S₂	S₃	S₄	
Baris Lama		[1500	28	56	0	1	0	0]
NBBK	56	[10	2/3	1	0	0	0	1/150]	
Baris Baru		940	-28/3	0	0	1	0	-28/75	
Baris S3		NK	X₁	X₂	S₁	S₂	S₃	S₄	
Baris Lama		[850	0	15	0	0	1	0]
NBBK	15	[10	2/3	1	0	0	0	1/150]	
Baris Baru		700	-10	0	0	0	1	20	
Baris Z		NK	X₁	X₂	S₁	S₂	S₃	S₄	
Baris Lama		[0	-5000	-7500	0	0	0	0]
NBBK	-7500	[10	2/3	1	0	0	0	1/150]	
Baris Baru		75000	0	0	0	0	0	50	

Tabel 9 Hasil Optimasi

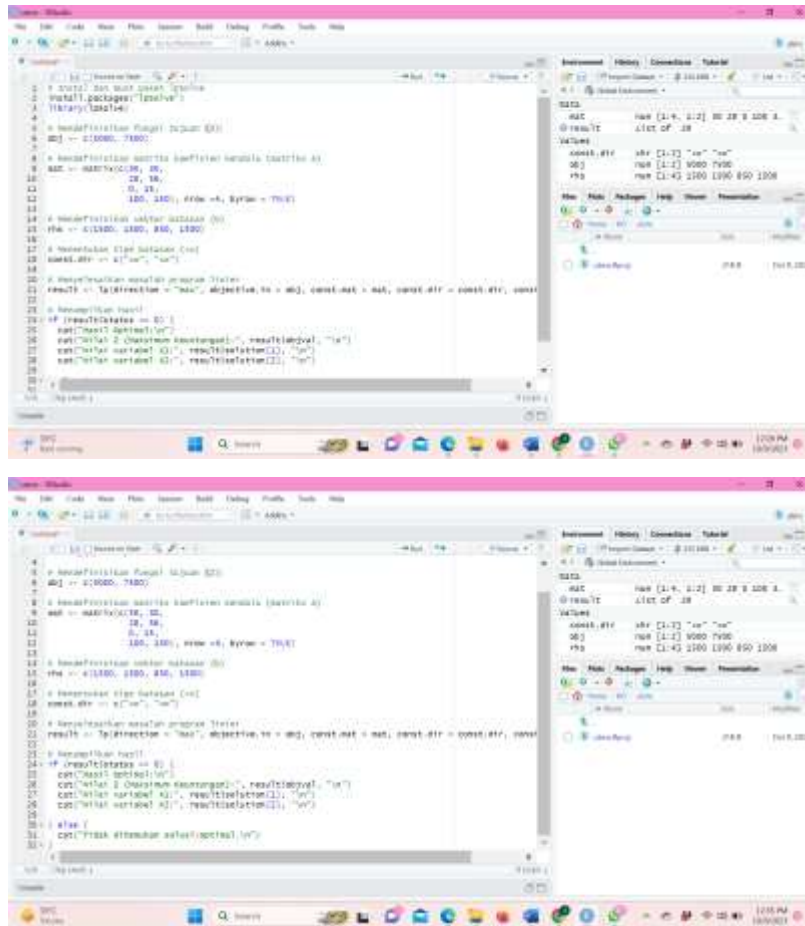
CB	VDB	Cj	5000	7500	0	0	0	0	Ratio
		bj\aj	X1	X2	S1	S2	S3	S4	
0	S1	1200	10	0	1	0	0	-1/5	
0	S2	940	-28/3	0	0	1	0	-28/75	
0	S3	700	-10	0	0	0	1	20	
7500	X2	10	2/3	1	0	0	0	1/150	
Zj-Cj		75000	0	0	0	0	0	50	

Berdasarkan Tabel 9 di atas, baris Z tidak lagi ada yang bernilai negative sehingga solusi yang diperoleh optimal. Maka keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang martabak telur dengan keterbatasan bahan baku dalam satu hari dari perhitungan dengan metode simpleks adalah Rp. 75.000,-. Yang di dapat dengan menjual 10 martabak telur spesial, Keuntungan maksimum :

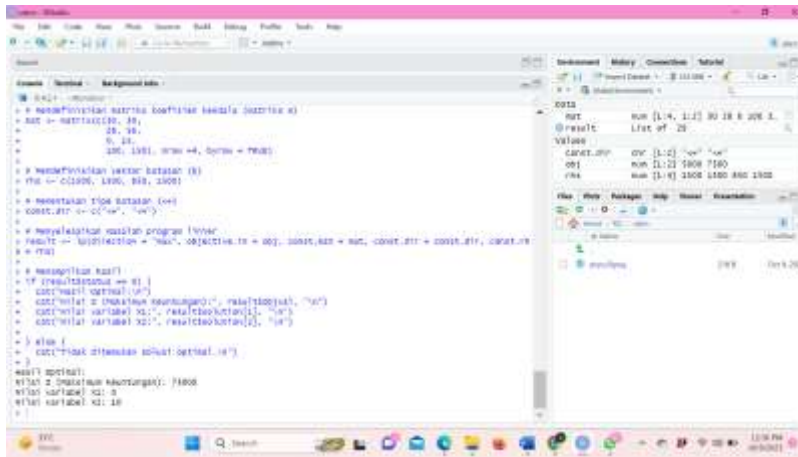
$$\begin{aligned}
 &Z \text{ maks} \\
 &= 5000(X_1) + 7500(X_2) \\
 &= 5000(0) + 7500(10) \\
 &= 75000
 \end{aligned}$$

3.3 Penerapan Menggunakan R studio

Berikut adalah hasil pemecahan PL (metode simpleks) menggunakan R studio



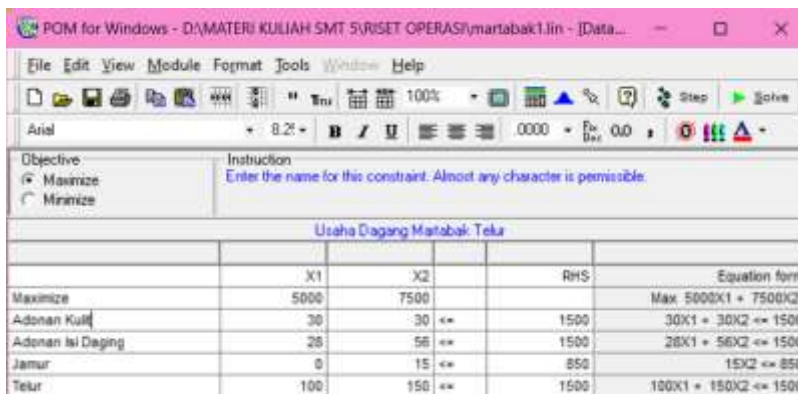
Gambar 1 Tampilan Script Data



Gambar 2 Tampilan Hasil

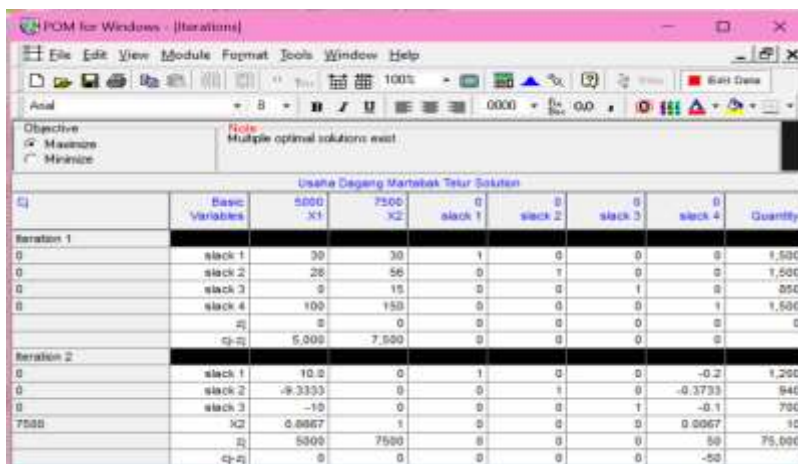
3.4 Penerapan Menggunakan Tools POM-QM for Windows

Berikut adalah hasil pemecahan PL (metode simpleks) menggunakan tools POM-QM



Gambar 3 Tampilan Masukkan Data Produksi

Setelah data selesai dimasukkan kemudian klik tombol **Solve** lalu pilih menu **iterations**, dan akan tampak sebagai berikut :



Gambar 4 Tampilan tabel Iterasi

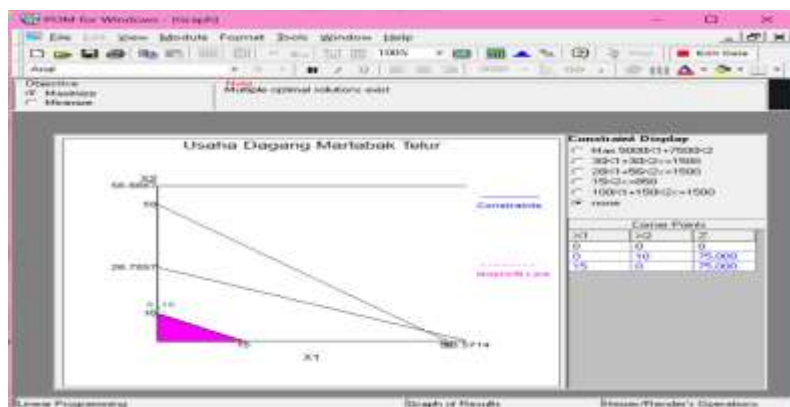
Setelah solve di run, maka kita akan mendapatkan hasil sebagai berikut, dan jika sesuai dengan perhitungan manual, berarti perhitungan kita benar.

Baris	01	02	000	000
Baris 0	0000	1000	000	000
Baris 1	00	00	000	000
Baris 2	00	00	000	000
Baris 3	00	00	000	000
Baris 4	00	00	000	000
Baris 5	00	00	000	000

Baris	Status	Value
01	Kelebihan	0
02	Kelebihan	0
000	Kelebihan	1000
000	Kelebihan	1000
000	Kelebihan	1000
000	Kelebihan	1000
000	Kelebihan	1000
000	Kelebihan	1000

Gambar 5 Hasil solusi pemecahan

Dan kita juga dapat memilih menu grafik untuk melihat grafik yang terbentuk dari pemecahan masalah tersebut



Gambar 6 Grafik

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, maka dapat di simpulkan :

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan PL khususnya metode simpleks dalam optimasi usaha dagang martabak telur brebes dapat membantu dalam memaksimalkan keuntungan dari keterbatasan sumber daya yang dimiliki.
2. Berdasarkan hasil analisis dengan penerapan model PL, dengan metode simpleks, keuntungan maksimal yang dapat diperoleh pedagang martabak yaitu sebesar Rp. 75.000,- per produksi martabak setiap harinya.
3. R Studio dan POM-QM for windows dapat membantu dalam meningkatkan ketepatan perhitungan PL menggunakan metode simpleks secara cepat, tepat dan efisien.
4. Metode simpleks dapat menjadi acuan dalam proses pengambilan keputusan, karena dapat memperkirakan keuntungan dari hasil produksi yang ada.

REFERENCE

- R. L. Rumahorbo and A. Mansyur, "KONSISTENSI METODE SIMPLEKS DALAM MENENTUKAN NILAI OPTIMUM," 2017.
- M. Supriyanto Rumetna, T. Ninia Lina, R. Paknawan, B. Siwalette, and R. Deviana, "PENERAPAN METODE SIMPLEKS UNTUK MENGHASILKAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM PADA PENJUAL BUAH PINANG," 2019.
- Z. Nasution, H. Sunandar, I. Lubis, and L. Tomoria Sianturi, "PENERAPAN METODE SIMPLEKS UNTUK MENGANALISA PERSAMAAN LINIER DALAM MENGHITUNG KEUNTUNGAN MAKSIMUM," 2016.
- M. S. Rumetna et al., "KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer Penerapan Metode Simpleks Dan Software POM-QM Untuk Optimalisasi Hasil Penjualan Pentolan Bakso," vol. 02, no. 03, pp. 143–149, 2018.