

Penerapan *Linear programming* Metode Simpleks Menggunakan POM-QM dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi pada UMKM

Sona Ilana, Thomas Candra Wasis, Janne Hillary

Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak Jalan Ahmad Yani, Pontianak 78124

E-mail korespondensi: thomascandra2207@gmail.com

Abstrak: Keterbatasan bahan baku menjadi tantangan utama bagi UMKM, termasuk UMKM Martabak Berkah, dalam mengoptimalkan proses produksinya. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis alokasi faktor kendala produksi pada UMKM Martabak Berkah dengan menerapkan metode *Linear programming* menggunakan teknik Simpleks melalui perangkat lunak POM-QM, sehingga didapatkan rumusan untuk mengoptimalkan produksi dan memaksimalkan keuntungan. Kendala utama yang dianalisis dalam penelitian ini adalah keterbatasan bahan baku yang terdiri dari tepung terigu, telur, dan gula pasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan kombinasi produksi 1 unit Martabak Manis dan 1 unit Martabak Telur, UMKM Martabak Berkah dapat mencapai keuntungan maksimum sebesar Rp. 733.000 per hari. Namun, analisis juga mengungkapkan adanya kelebihan kapasitas pada penggunaan tepung terigu dan gula pasir, sementara penggunaan telur sedikit melebihi kapasitas yang tersedia. Temuan ini memberikan wawasan bahwa meskipun keuntungan sudah optimal, terdapat ruang untuk peningkatan efisiensi dalam penggunaan bahan baku.

Kata kunci: *linear programming, simpleks, pom-qm, alokasi sumber daya, umkm martabak berkah*

Perekonomian Indonesia pada saat ini berkembang sangat pesat, khususnya pada skala Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM). UMKM memegang peran krusial dalam struktur ekonomi Indonesia, dengan jumlah yang mencapai 64,2 juta unit dan kontribusi yang signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 61,07 persen. Kota Pontianak, sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Barat, memiliki potensi besar untuk pengembangan UMKM, termasuk UMKM Martabak Berkah yang berlokasi di Jl. Karya Baru, Kecamatan Pontianak Selatan.

Persaingan yang ketat dan tantangan dalam memperoleh keuntungan optimal menuntut pelaku UMKM untuk terus berinovasi dalam proses produksi. Pentingnya penelitian ini dilakukan untuk dapat memberikan gambaran kombinasi penggunaan bahan baku agar keuntungan yang diperoleh UMKM Martabak Berkah dapat maksimal, melalui optimasi alokasi bahan baku yang digunakan dalam produksi martabak manis dan martabak telur. Penggunaan bahan baku

yang terbatas, seperti tepung terigu, telur, dan gula pasir, menjadi faktor kendala yang perlu dioptimalkan untuk menghasilkan keuntungan yang maksimal.

Penelitian ini mengaplikasikan metode *Linear programming* dengan metode simpleks, yang berfungsi untuk mencari solusi optimal dalam memaksimalkan keuntungan UMKM Martabak Berkah. Untuk mendukung perhitungan ini, digunakan perangkat lunak POM-QM *for Windows* guna mempercepat dan menyederhanakan proses perhitungan secara akurat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis alokasi faktor kendala bahan baku dengan penerapan metode simpleks menggunakan POM-QM pada UMKM Martabak Berkah, serta menganalisis keuntungan maksimum yang diperoleh dengan metode tersebut.

Linear programming (LP) adalah salah satu metode optimisasi yang populer dan efektif yang sering diterapkan dalam berbagai

perusahaan. LP adalah pendekatan optimisasi yang memfokuskan pada masalah di mana *Objective Function* (fungsi tujuan) dan *Constraint* (pembatas) memiliki sifat linear. Dalam konteks perusahaan, LP digunakan untuk mengoptimalkan keuntungan dengan mempertimbangkan berbagai input dan batasan kapasitas produksi yang ada (Alfaris dkk, 2022).

Menurut (Ruminta dalam Saryoko, 2020). Pemrograman linier adalah metode untuk mengoptimalkan hubungan linier yang inklusif fungsi tujuan dan batasan tertentu untuk mencari nilai optimal.

Model *linear programming* memiliki empat asumsi dasar yaitu (Wulandari dkk, 2019) :

Divisibility (dapat di bagi) Variabel dalam *linear programming* tidak harus berupa bilangan bulat, selama bilangan tersebut dapat dibagi secara tak terbatas maka akan memenuhi asumsi ini.

Non negative (tidak negative) Variabel-variabel dalam *linear programming* tidak boleh bernilai negative. Syarat tidak negative ini dinyatakan dalam fungsi kendala $x \geq 0$, dimana x adalah variabel-variabel dalam model *linear programming*.

Certainty (kepastian) Permasalahan *linear programming* harus dalam kondisi decision-making under certainty, yang bermakna semua parameter dari variabel Keputusan diketahui sebelumnya.

Linearity (linearitas) Asumsi ini membatasi bahwa fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala harus dalam bentuk linear. Jika keempat dasar ini terpenuhi maka dapat dipastikan bahwa model tersebut adalah model *programming linear* karenanya masalah tersebut dapat diselesaikan dengan metode *programming linear*.

Metode simpleks dikembangkan oleh George Dantzig pada 1946 dan sepeertinya

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 (Aini dkk, 2021).

Menurut Gustian (2022), 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. Simpleks adalah sebuah prosedur matematis untuk menemukan penyelesaian optimal soal pemrograman linear dengan cara menguji titik-titik sudutnya.

POM QM adalah kepanjangan dari Production and Operation Management Quantitative Method, yang merupakan perangkat lunak dan termasuk dalam buku tentang manajemen operasi. POM for windows adalah kombinasi dari program DS sebelumnya dan POM for windows, dibandingkan dengan program Windows, POM for windows memiliki lebih banyak modul modul yang tersedia. Modul yang hanya tersedia di POM untuk Windows atau hanya di DS untuk Windows dan tidak tersedia di POM untuk Windows. Perangkat lunak ini membantu perhitungan teknis untuk pengambilan keputusan kuantitatif. POM for Windows adalah perangkat lunak manajemen operasi. Cara sederhana untuk menyelesaikan masalah menggunakan pemrograman linier adalah POM-POM for Windows dapat menyelesaikan masalah pemrograman linier yang terkait dengan optimalisasi keuntungan tanpa batasan keuntungan maksimum dan minimum (Effendy, 2022).

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan teknik jenis penelitian yang analisisnya menggunakan data berbentuk kuantitatif dalam

bentuk angka. Metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positisme digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu (Sugiyono, 2021).

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara secara langsung ke pemilik UMKM Martabak Berkah dengan menggunakan kuesioner sebagai instrumen penelitian.

Penelitian yang dilakukan menggunakan jenis dan sumber data primer dan sekunder. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data penjualan tertinggi yang diperoleh secara langsung dari narasumber melalui wawancara kepada pemilik UMKM Martabak Berkah. Data sekunder yaitu sumber yang tidak langsung didapatkan dari objek penelitian. Data sekunder dalam penelitian ini berupa buku catatan hasil kegiatan produksi yang dilakukan UMKM Martabak Berkah.

Definisi Operasional Menurut Nurdin dkk, (2019). Definisi operasional adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan karakteristik yang diamati yang memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi atau pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena yang akan diteliti. Dalam penelitian ini definisi operasional yang dimaksud meliputi variabel keputusan yang merupakan jenis produk yang diproduksi UMKM Martabak Berkah yaitu martabak manis (x_1) dan martabak telur (x_2), bahan baku utama merupakan bahan baku dalam yang digunakan dalam proses produksi martabak manis dan martabak telur (Tepung terigu, telur dan gula pasir), dan fungsi tujuan yang merupakan keuntungan yang diperoleh Martabak Berkah dalam sehari.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis kuantitatif. perhitungan dilakukan menggunakan rumus maksimal/primal dalam *linear programming* metode simpleks dengan alat bantu *Software POM QM for Windows*. Hasil dari penggunaan

alat bantu software POM QM For Windows diidentifikasi apakah penggunaan *linear programming* dalam metode simpleks menggunakan alat bantu POM-QM for Windows efektif dan efisien dalam optimalisasi keuntungan produksi pada UMKM Martabak Berkah.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di UMKM Martabak Berkah yang berada di Jl. Karya Baru, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. UMKM Martabak Berkah. UMKM INI memproduksi 2 jenis martabak, yaitu martabak manis dan martabak telur. Dalam proses pembuatan martabak manis diperlukan 6 kg tepung terigu, 1 kg telur, dan 1 kg gula pasir. Sedangkan untuk membuat martabak telur diperlukan 3 kg tepung terigu dan 6 kg telur. UMKM Martabak Berkah selalu menyediakan 9 kg tepung terigu, 7 kg telur, dan 2 kg gula pasir untuk persediaan bahan baku martabak manis dan martabak telur. Keuntungan penjualan yang diperoleh UMKM Martabak Berkah setiap masing masing produk martabak manis dan martabak telur sebesar Rp366.000 dan Rp367.000.

Tabel 1. Penggunaan Bahan Baku UMKM Martabak Berkah

Bahan baku	Jenis Produk		kapasitas
	Martabak manis	Martabak Telur	
Tepung Terigu	6	3	9
Telur	1	6	7
Gula Pasir	1	-	2
Keuntungan	366.000	367.000	-

PEMBAHASAN

dari data tabel 1., berikut langkah-langkah untuk memecahkan masalah *linear programming* dengan tujuan memaksimalkan:

- Menentukan variabel keputusan

X_1 = Jumlah bahan baku martabak manis

X_2 = Jumlah bahan baku martabak telur

- Menentukan fungsi tujuan

$$Z_{\text{maks}} = 366.000 X_1 + 367.000 X_2$$

- Menentukan variabel kendala

Kapasitas Tepung Terigu:

$$6 X_1 + 3 X_2 + S_1 = 9$$

Kapasitas Telur:

$$1 X_1 + 6 X_2 + S_2 = 7$$

Kapasitas Gula Pasir:

$$X_1 + S_3 = 2$$

Kendala Non-Negativitas:

$X_1, X_2, S_1, S_2, S_3 \geq 0$ sebagai variabel *slack* atau variabel dasar

- Membuat persamaan kanomik

$$Z = 366.000 X_1 + 367.000 X_2$$

$$6 X_1 + 3 X_2 + S_1 = 9$$

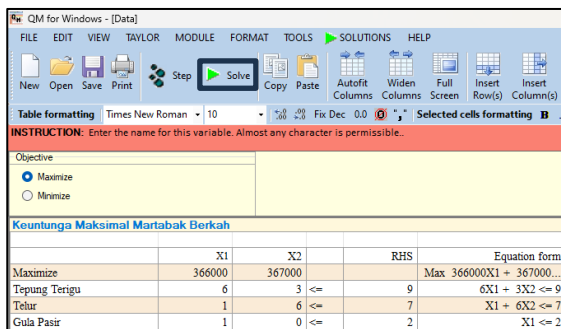
$$1 X_1 + 6 X_2 + S_2 = 7$$

$$X_1 + S_3 = 2$$

$X_1, X_2, S_1, S_2, S_3 \geq 0$ sebagai variabel *slack* atau variabel dasar

Solusi Optimal

Berikut merupakan solusi optimal dari permasalahan *linear programming* metode simpleks yang diperoleh menggunakan POM-QM for Windows.



Gambar 1. Tampilan Masukan Data Produksi Setelah semua data dimasukkan kemudian mengklik solve, lalu untuk melihat solusi optimalnya, dapat dilihat pada tab *solution list*. Dari hasilnya, didapatkan bahwa keuntungan maksimum UMKM Martabak Berkah adalah sebesar Rp 733.000,00 per hari produksi. (lihat gambar 2).

Objective		
☒ Maximize ☐ Minimize		
Keuntungan Maksimal Martabak Berkah Solution		
Variable	Status	Value
X1	Basic	1
X2	Basic	1
slack 1	NONBasic	0
slack 2	NONBasic	0
slack 3	Basic	1
Optimal Value (Z)		733000

Gambar 2. Tampilan *solution list*

Pada tab iterations terlihat bahwa nilai pada baris $c_j - z_j$ sudah menjadi negatif dan nol, sehingga solusi optimum telah diperoleh. (lihat gambar 3).

Keuntungan Maksimal Martabak Berkah Solution							
Cj	Basic Variables	Quantity	366000 X1	367000 X2	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3
Iteration 1							
0	slack 1	9	6	3	1	0	0
0	slack 2	7	1	6	0	1	0
0	slack 3	2	1	0	0	0	1
	zj	0	0	0	0	0	0
	cj-zj		366,000	367,000	0	0	0
Iteration 2							
0	slack 1	5.5	5.5	0	1	-0.5	0
367000	X2	1.1667	0.1667	1	0	0.1667	0
0	slack 3	2	1	0	0	0	1
	zj	428,166.65...	611,66.67	367000	0	611,66.67	0
	cj-zj		304,833.33...	0	0	-61,166.6667	0
Iteration 3							
366000	X1	1	1	0	0.1818	-0.0909	0
367000	X2	1	0	1	-0.0303	0.1818	0
0	slack 3	1	0	0	-0.1818	0.0909	1
	zj	733,000	366000	367000	55424.24	33454.55	0
	cj-zj		0	0	-55,424.2424	-33,454.5455	0

Gambar 3. Tampilan Iterasi Solusi Pemecahan Masalah

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, didapat bahwa dengan memproduksi 1 unit Martabak Manis dan 1 unit Martabak Telur keuntungan maksimum yang diperoleh UMKM Martabak Berkah sebesar Rp733.000 per hari dengan penerapan *linear programming* metode simpleks dengan menggunakan alat bantu berupa aplikasi POM-QM for Windows. Jadi dapat disimpulkan bahwa metode simpleks efektif digunakan dalam mencari permasalahan optimum dengan keterbatasan sumber daya. Dimana dalam penelitian ini berfokus mencari keuntungan maksimal yang diperoleh perproduksi perharinya dengan menggunakan bahan baku utama dalam pembuatan martabak manis dan martabak telur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini yang berjudul " Penerapan *Linear programming* Metode Simpleks Menggunakan Pom-Qm Dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Pada Umkm". Dalam proses penyusunan artikel ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan, namun berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, penulisan artikel ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan dan penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnaria, A., Br Sembiring, M., Sari, RF, & Suhaimi, S. (2023). Optimasi Keuntungan Produksi Dengan Menggunakan *Linear programming*. MES: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 8 (2), 294-307. <https://jurnaltest.uisu.ac.id/index.php/mesuisu/article/view/7770>
- Aini, S., Fikri, A. J., Sukandar, R. S. (2021). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linier Melalui Metode Simpleks", Vol. 1 No. 1 : Jurnal Bayesian. Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika. <https://doi.org/10.46306/bay.v1i1.1>
- Dinas Koperasi UKM Provinsi Kalimantan Barat. (2023). Laporan Data Trend Skala Usaha Pelaku UMKM Per November 2023. <https://diskopukm.kalbarprov.go.id/data-dan-informasi/laporan-perkembangan-koperasi-umkm-2023/>
- Effendy, D. & Lianto (Ed.) (2022). *Operational Research I: For Business and Economics Students*. USA: Lulu.com. 42- 48.
- Nurdin, I. (2019). Metodologi penelitian sosial. Media Sahabat Cendekia. <http://eprints2.ipdn.ac.id/id/eprint/376/2/ISI%20BUKU%20METODOLOGI%20PENELITIAN%20SOSIAL.pdf>
- Saryoko, A. (2020). Metode Simpleks Dalam Optimalisasi Hasil Produksi. *Informatics for Educators and Professionals*, 1(1), 3144869. <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/ITBI/article/view/140>
- Sugiyono, (2021). Metode penelitian komunikasi (Kuantitatif, kualitatif, dan cara mudah menulis artikel pada jurnal internasional). <http://eprints.upnyk.ac.id/27727/1/Buku%20Metode%20Penelitian%20Komunikasi.pdf>
- Wulandari, S. A., & Defriyanto, S. Optimalisasi Keuntungan Dalam Inovasi Bisnis Model Dengan Menggunakan *Linear programming* Metode Simpleks *Optimizing Profit In Business Model Innovation Using Simplex Method Of Linear programming*. <https://doi.org/10.35450/jip.v7i2.137>