

Optimasi Produksi Takoyabox menggunakan Metode Simplex Linear Programming dengan Software POM-QM

Antonio Alberth Pratama¹, Diana Fabiola², Marco Hadi Surya³, Siu Jun⁴,
Theresia Marselina⁵, Dudy Effendy⁶

¹²³⁴⁵⁶Fakultas Ekonomis dan Bisnis, Universitas Widya Dharma, Pontianak, Indonesia

Corresponding author: marcohaady@gmail.com

Abstract

Takoyabox, a rapidly growing takoyaki franchise in Indonesia, is renowned for its high-quality and delicious Japanese-style octopus balls. This study aims to optimize Takoyabox's production process using the Simplex Linear Programming method with POM-QM software. The primary objective is to determine the optimal production quantity for each product to maximize profit and minimize costs. Data was collected qualitatively through in-depth interviews and direct observations at the Takoyabox store on Panglima Aim Street, Pontianak, owned by Mr. Kevin Wijaya. Both primary and secondary data were analyzed using descriptive qualitative analysis and linear programming techniques. The results show that applying the Simplex method via POM-QM software can increase Takoyabox's profit from Rp 750,000 to Rp 1,012,500, an improvement of Rp 262,500. This demonstrates the effectiveness of POM-QM software in enhancing production efficiency and achieving optimal business outcomes. Further recommendations include continuous application of linear programming techniques for ongoing optimization and exploring additional software tools to support decision-making processes.

Keywords: Takoyabox, Simplex Methods, Linear Programming, POM-QM software, production optimization.

Abstrak

Takoyabox adalah waralaba kedai takoyaki yang berkembang pesat di Indonesia, dikenal dengan bola-bola takoyaki berkualitas tinggi dan rasa yang lezat. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses produksi Takoyabox menggunakan metode Simplex Linear Programming dengan software POM-QM. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menentukan kuantitas produksi optimal bagi setiap produk, sehingga dapat memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya. Pengumpulan data dilakukan secara kualitatif melalui wawancara mendalam dan observasi langsung di kedai Takoyabox yang berlokasi di Jl. Panglima Aim, Pontianak, milik Bapak Kevin Wijaya. Data primer dan sekunder dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan teknik pemrograman linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Simplex melalui software POM-QM dapat meningkatkan keuntungan Takoyabox dari Rp 750.000 menjadi Rp 1.012.500, peningkatan sebesar Rp 262.500. Hal ini menunjukkan efektivitas software POM-QM dalam meningkatkan efisiensi produksi dan mencapai hasil bisnis yang optimal. Rekomendasi lebih lanjut mencakup penerapan berkelanjutan teknik pemrograman linier untuk optimasi yang berkelanjutan dan eksplorasi alat bantu perangkat lunak tambahan untuk mendukung proses pengambilan keputusan.

Kata Kunci: Takoyabox, Metode Simpleks, Pemrograman Linier, POM-QM, Optimasi Produksi.

Pendahuluan

Ketatnya persaingan bisnis mendorong setiap pelaku usaha untuk meningkatkan kinerja secara optimal dan efisien. Afrania et al. (2023) menyatakan bahwa pengusaha perlu mencari peluang bisnis secara cermat untuk tetap kompetitif. Tujuan pembangunan ekonomi, seperti meningkatkan standar hidup dan pendapatan per kapita, dapat tercapai melalui peningkatan efisiensi produksi. Dalam konteks ini, UMKM, sebagaimana didefinisikan oleh Raharja & Natari (2021), memainkan peran penting dalam mendukung ekonomi

Indonesia, khususnya bagi kelompok masyarakat prasejahtera dan menengah. Hilmiana dan Kirana (2021) menyoroiti peran penting UMKM dalam mengatasi kemiskinan dan pengangguran. UMKM memiliki kemampuan adaptasi, fleksibilitas, dan inovasi yang tinggi, memungkinkan mereka untuk bertahan dan berkembang di masa krisis. Kegigihan mereka terlihat dalam berbagai aktivitas yang terus dijalankan, mulai dari pengumpulan bahan baku, produksi, hingga pemasaran (Sundari et al., 2022).

Namun, untuk mencapai potensi sepenuhnya, UMKM membutuhkan dukungan dari berbagai pihak. Dukungan ini dapat datang dari pemerintah, sektor swasta, lembaga keuangan, dan akademisi (Kurniawan et al., 2023). Kolaborasi dan sinergi dari berbagai pemangku kepentingan ini sangat penting untuk mendorong pertumbuhan dan keberlanjutan UMKM di masa depan. Dukungan ini dapat berupa kebijakan yang berpihak pada UMKM, program pembinaan dan pelatihan, akses permodalan, serta pendampingan dalam pemasaran. Sinergitas ini bertujuan untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan UMKM yang berkelanjutan. Kemampuan UMKM dalam menarik SDM dan mendorong tumbuhnya ekonomi melalui penyediaan bahan baku menjadikannya sektor penting dalam pembangunan ekonomi nasional.

Salah satu bisnis UMKM yang menarik perhatian adalah Takoyabox, sebuah franchise kedai takoyaki yang berkembang pesat di Indonesia. Takoyabox dikenal dengan takoyaki berkualitas tinggi dan rasa yang lezat. Bisnis ini memiliki potensi pasar yang besar, terutama di kalangan pecinta kuliner Jepang. Kami memilih Takoyabox karena beberapa alasan: potensi pasar yang besar, kualitas produk, model bisnis franchise, dan inovasi produk. Takoyabox memiliki pelanggan yang loyal dan terus berkembang, terutama di kalangan milenial dan pecinta kuliner Jepang. Takoyabox dikenal dengan takoyaki yang menggunakan bahan-bahan berkualitas tinggi, yang memastikan rasa dan tekstur yang konsisten. Sebagai franchise, Takoyabox memberikan peluang bagi banyak pengusaha kecil untuk memulai bisnis dengan dukungan dari merek yang sudah dikenal. Takoyabox terus melakukan inovasi dalam menyajikan takoyaki dengan berbagai varian rasa dan konsep yang menarik.

Takoyabox adalah franchise makanan yang khusus menyajikan takoyaki, olahan tepung berbentuk bulat berisi potongan gurita yang dimasak dalam cetakan khusus. Takoyaki, makanan khas Osaka, Jepang, telah mendapatkan banyak penggemar di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Takoyabox didirikan dengan tujuan membawa cita rasa otentik takoyaki Jepang ke Indonesia. Sejak didirikan, Takoyabox telah berkembang pesat dengan cabang di beberapa kota di Indonesia. Beberapa tonggak sejarah penting dalam perkembangan Takoyabox antara lain: pada tahun 2015, Takoyabox didirikan oleh sekelompok pengusaha muda yang memiliki passion di bidang kuliner Jepang; pada tahun 2016, Takoyabox membuka gerai pertamanya di Jakarta yang langsung mendapatkan sambutan hangat dari masyarakat; pada periode 2017-2019, Takoyabox memperluas jangkauan dengan membuka cabang baru di kota-kota seperti Surabaya, Bandung, dan Yogyakarta. Kehadiran mereka di berbagai kota ini semakin memperkuat brand Takoyabox di Indonesia. Pada tahun 2020, meskipun pandemi COVID-19 melanda, Takoyabox berhasil mempertahankan operasionalnya dengan beradaptasi ke model bisnis online dan layanan pengantaran. Mereka juga memperkenalkan berbagai inovasi menu baru yang

sesuai dengan selera pasar selama masa pandemi. Pada tahun 2021 hingga 2023, Takoyabox melanjutkan ekspansi dengan membuka gerai-gerai baru dan memperkuat sistem franchise mereka. Mereka juga mengembangkan program pelatihan dan dukungan untuk para mitra franchise agar dapat menjalankan bisnis dengan sukses. Pada tahun 2024, Takoyabox berencana untuk memperluas jangkauan internasional dengan membuka gerai di beberapa negara tetangga di Asia Tenggara, sebagai langkah strategis untuk menjadi brand takoyaki terkemuka di kawasan ini.

Takoyabox memiliki berbagai keunggulan yang menjadikannya pilihan menarik bagi pengusaha yang ingin memulai bisnis di bidang kuliner. Pertama, Takoyabox menyediakan dukungan manajemen yang komprehensif bagi para mitra franchise, termasuk pelatihan operasional, pemasaran, dan manajemen keuangan. Kedua, sebagai brand yang telah dikenal secara luas, Takoyabox memberikan keuntungan dalam hal pengakuan merek yang dapat membantu menarik pelanggan dengan lebih mudah. Ketiga, Takoyabox selalu berinovasi dengan memperkenalkan varian menu baru dan konsep penyajian yang menarik, sehingga selalu relevan dengan tren pasar. Keempat, Takoyabox memastikan bahwa semua bahan baku yang digunakan berkualitas tinggi, yang tidak hanya menjaga rasa tetapi juga kepuasan pelanggan. Terakhir, model bisnis franchise Takoyabox telah teruji dan terbukti sukses, memberikan kepercayaan diri bagi para mitra untuk berinvestasi.

Takoyabox beroperasi dengan model bisnis franchise, yang memungkinkan pengusaha individu untuk membuka dan mengoperasikan gerai Takoyabox di bawah merek yang sudah dikenal. Struktur bisnis ini mencakup beberapa aspek penting: Takoyabox menawarkan berbagai paket investasi yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan calon mitra. Paket ini mencakup biaya lisensi, perlengkapan operasional, bahan baku awal, dan pelatihan. Para mitra franchise mendapatkan pelatihan intensif mengenai operasional, manajemen, dan pemasaran dari tim Takoyabox. Selain itu, dukungan berkelanjutan juga diberikan untuk memastikan kesuksesan bisnis. Semua gerai Takoyabox harus mematuhi standar operasional yang ketat untuk memastikan konsistensi kualitas produk dan layanan di seluruh cabang. Takoyabox juga menjalankan kampanye pemasaran yang terpadu dan efektif untuk membangun brand awareness dan menarik pelanggan ke setiap gerai.

Takoyabox merupakan pilihan menarik karena potensi pasarnya yang besar, kualitas produk yang terjaga, model bisnis franchise yang solid, serta inovasi produk yang terus dikembangkan. Namun, operasional bisnisnya tidak lepas dari berbagai tantangan, salah satunya optimasi persediaan bahan baku untuk kelancaran produksi dan keuntungan maksimal. Manajer operasional Takoyabox menghadapi tantangan dalam menentukan jumlah produksi yang optimal untuk memaksimalkan keuntungan. Optimasi produksi menjadi kunci untuk menekan biaya dan meraih laba sebanyak mungkin (Sutrisno, Hartono, & Widodo, 2021).

Untuk mengoptimalkan solusi, proyek ini menggunakan metode sederhana, salah satunya adalah pemrograman linier. Teknik ini berguna sebagai pemecah masalah yang melibatkan variabel-variabel linier dan batasan-batasan linier. Pemrograman linier bertujuan untuk mendapatkan hasil tertinggi atau terendah dari fungsi tujuan, yang merupakan kombinasi linier dari unsur-unsur penetapan,

dengan tunduk pada batas-batas yang ditetapkan. Penerapan program linier telah meluas di berbagai bidang dan berperan krusial dalam pengambilan keputusan dengan mengidentifikasi solusi yang paling optimal (Rahayu et al., 2020).

Pemrograman linier banyak dimanfaatkan di berbagai sektor, seperti manufaktur, ritel, dan distribusi, sebagai alat untuk mengoptimalkan pengelolaan sumber daya, baik untuk mencapai nilai minimum maupun maksimum (Ardiansyah & Haryono, 2021). Salah satu cara menyelesaikan pemrograman linier adalah metode simpleks, yang diimplementasikan sebagai alat pengambilan keputusan dalam konteks pertidaksamaan dan variabel yang beragam untuk mengidentifikasi nilai optimal (Putri et al., 2020). Metode ini diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan perangkat lunak dengan cara mencari solusi yang memenuhi persyaratan, mengikuti proses yang berulang dan sistematis, serta menghasilkan solusi yang efektif (Yulianto et al., 2021).

Dalam penelitian ini, metode simpleks digunakan sebagai bagian dari pemrograman linier yang dipadukan dengan aplikasi POM-QM untuk menentukan kuantitas produksi optimal bagi setiap produk Takoyabox. Penggunaan software POM-QM diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah proses perhitungan, sekaligus meningkatkan akurasi data (Rahmawati et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses produksi Takoyabox dengan menghindari produktivitas berlebih dan kegagalan produk. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan keuntungan usaha dan menekan biaya. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan metode atau pendekatan yang tepat dalam merencanakan bauran produk.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada kedai Takoyabox pada Jl. Panglima Aim dengan pemilik bernama Bapak Kevin Wijaya. Takoyabox memiliki banyak potensi untuk berkembang sebagai waralaba toko takoyaki karena tingginya permintaan terhadap produknya. Survei ini dilakukan pada tanggal 15 Mei 2024 pukul 14.00 WIB. Penelitian ini menerapkan metode kualitatif untuk memperoleh pemahaman secara mendalam berbagai bukti dan permasalahan di Takoyabox. Pendekatan ini dipilih karena dianggap mampu memberikan gambaran yang lebih kontekstual dan kaya makna dibandingkan dengan pendekatan kuantitatif.

Dua metode utama yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah wawancara dan observasi. Wawancara mendalam dengan informan utama, seperti pemilik toko dan staf produksi, untuk mendapatkan informasi dan pandangan mereka secara menyeluruh. Observasi langsung dilakukan di lokasi penelitian untuk mengamati kegiatan yang berlangsung dan mendapatkan pemahaman yang lebih kontekstual tentang situasi yang sebenarnya. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Peneliti mengidentifikasi tema-tema utama, pola, dan makna yang muncul dari informasi yang dikumpulkan. Metode analisis linier dengan teknik sederhana juga digunakan untuk mendukung analisis dan menghasilkan temuan yang lebih kuat.

Penelitian ini mengandalkan dua jenis data: Data langsung dan data tidak langsung. Data langsung dikumpulkan sendiri oleh peneliti, sedangkan data tidak langsung diperoleh dari sumber lain., misalnya melalui wawancara dan

observasi. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari sumber terdahulu, seperti buku, jurnal, dan laporan penelitian. Pemilihan sumber data dilakukan dengan metode purposive sampling, di mana informan dipilih berdasarkan kriteria tertentu, yakni mereka yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang relevan dengan topik penelitian.

Penelitian ini bertujuan agar dapat mengidentifikasi variabel-variabel penelitian, menetapkan variabel target, penentuan fungsi efektif, dan menentukan fungsi pembatas. Metode analisis linier dengan teknik sederhana diterapkan untuk membantu menetapkan variabel target dan fungsi efektif, menganalisis hubungan antara variabel-variabel penelitian, serta menghasilkan temuan yang lebih kuat dan terukur. Sejumlah kecil data dikumpulkan dan digunakan untuk menginformasikan model optimasi produk Takoyabox menggunakan pemrograman sekuensial dan metode Simplex.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Takoyabox, sebuah franchise kedai takoyaki, di salah satu kedai yang berlokasi di Jalan Panglima Aim yang dimiliki oleh Bapak Kevin Wijaya. Takoyabox dipilih sebagai objek penelitian karena popularitasnya yang meningkat di kalangan masyarakat dan keberhasilannya dalam mengembangkan usaha franchise. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produksi dan penjualan Takoyabox, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keuntungan usaha tersebut.

Dalam operasional sehari-hari, kedai Takoyabox milik Bapak Kevin Wijaya memproduksi takoyaki dengan tiga pilihan ukuran porsi, yaitu porsi kecil, porsi sedang, dan porsi besar. Setiap porsi tersebut dijual dalam jumlah tertentu, yakni porsi kecil sebanyak 30 kotak, porsi sedang sebanyak 20 kotak, dan porsi besar sebanyak 10 kotak.

Bahan pembuatan takoyaki adalah sebagai berikut:

1. Porsi Kecil (30 kotak):
 - Tepung terigu : 3 kg
 - Telur : 2 kg
 - Air : 6 liter
 - Gurita : 2 kg
 - Minyak : 1 liter
 - Saus : 1 liter
 - Bonito flakes : 500 gram

2. Porsi Sedang (20 kotak):
 - Tepung terigu : 4 kg
 - Telur : 3 kg
 - Air : 8 liter
 - Gurita : 3 kg
 - Minyak : 1,5 liter
 - Saus : 1,5 liter
 - Bonito flakes : 750 gram

3. Porsi Besar (10 kotak):
 - Tepung terigu : 5 kg

- Telur : 4 kg
- Air : 10 liter
- Gurita : 4 kg
- Minyak : 2 liter
- Saus : 2 liter
- Bonito flakes : 1 kg

Kedai Takoyabox milik Bapak Kevin memiliki ketersediaan bahan baku yang cukup untuk produksi, yaitu 20 kg tepung terigu, 15 kg telur, 40 liter air, 15 kg gurita, 12 liter minyak, 6 liter saus, dan 4 kg bonito flakes. Harga jual untuk setiap kotak takoyaki adalah sebagai berikut: porsi kecil dijual seharga Rp. 15.000, porsi sedang dijual seharga Rp. 25.000, dan porsi besar dijual seharga Rp. 40.000. Berdasarkan perhitungan biaya produksi dan harga jual, Takoyabox mendapatkan keuntungan sebesar 60% dari biaya produksinya.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Baku per Produksi Takoyabox

No	Bahan Baku	Kebutuhan Produksi (Gram)			Stok Tersedia
		Porsi Kecil	Porsi Sedang	Porsi Besar	
1	Tepung Terigu	3.000 gr	4.000 gr	5.000 gr	20.000 gr
2	Telur	2.000 gr	3.000 gr	4.000 gr	15.000 gr
3	Air	6.000 gr	8.000 gr	10.000 gr	40.000 gr
4	Gurita	2.000 gr	3.000 gr	4.000 gr	15.000 gr
5	Minyak	1.000 gr	1.500 gr	2.000 gr	12.000 gr
5	Saus	1.000 gr	1.500 gr	2.000 gr	6.000 gr
6	Bonito Flakes	500 gr	750 gr	1.000 gr	4.000 gr

Tabel 2. Keuntungan per Produksi Takoyabox

No	Uraian	Jumlah		
		Porsi Kecil	Porsi Sedang	Porsi Besar
1	Jumlah Kotak	30	20	10

2	Harga per Kotak	15.000	25.000	40.000
3	Total Pendapatan	450.000	500.000	400.000
4	Total Biaya Produksi	281.250	312.500	250.000
5	Keuntungan	168.750	187.500	150.000

Langkah-langkah Penyelesaian Masalah dengan Metode Simpleks

Untuk menyelesaikan masalah di atas langkah- langkah yang bisa diambil sebagai berikut:

1) Penetapan Variabel Keputusan

Jenis takoyaki yang diproduksi oleh Takoyabox adalah:

- 1 = Takoyaki Porsi Kecil
- 2 = Takoyaki Porsi Sedang
- 3 = Takoyaki Porsi Besar

2) Merumuskan Fungsi Tujuan

Nilai koefisien dalam fungsi tujuan merepresentasikan keuntungan yang didapat dari penjualan per porsi takoyaki.

$$\text{Max } Z = 168.750 \square 1 + 187.500 \square 2 + 150.000 \square 3$$

Diubah

menjadi:

$$Z - 168.750 \square 1 + 187.500 \square 2 + 150.000 \square 3 = 0$$

3) Menentukan Fungsi Kendala dan Memformulasikan Model Matematika dengan Variabel Slack

- Tepung Terigu : $3.000 \square 1 + 4.000 \square 2 + 5.000 \square 3 \leq 20.000$
- Telur : $2.000 \square 1 + 3.000 \square 2 + 4.000 \square 3 \leq 15.000$
- Air : $6.000 \square 1 + 8.000 \square 2 + 10.000 \square 3 \leq 40.000$
- Gurita : $2.000 \square 1 + 3.000 \square 2 + 4.000 \square 3 \leq 15.000$
- Minyak : $1.000 \square 1 + 1.500 \square 2 + 2.000 \square 3 \leq 12.000$
- Saus : $1.000 \square 1 + 1.500 \square 2 + 2.000 \square 3 \leq 6.000$
- Bonito Flakes : $500 \square 1 + 750 \square 2 + 1.000 \square 3 \leq 4.000$

Menambahkan Variabel Slack pada Fungsi Kendala:

- Tepung Terigu : $3.000 \square 1 + 4.000 \square 2 + 5.000 \square 3 + \square 1 = 20.000$
- Telur : $2.000 \square 1 + 3.000 \square 2 + 4.000 \square 3 + \square 2 = 15.000$
- Air : $6.000 \square 1 + 8.000 \square 2 + 10.000 \square 3 + \square 3 = 40.000$
- Gurita : $2.000 \square 1 + 3.000 \square 2 + 4.000 \square 3 + \square 4 = 15.000$
- Minyak : $1.000 \square 1 + 1.500 \square 2 + 2.000 \square 3 + \square 5 = 12.000$
- Saus : $1.000 \square 1 + 1.500 \square 2 + 2.000 \square 3 + \square 6 = 6.000$
- Bonito Flakes : $500 \square 1 + 750 \square 2 + 1.000 \square 3 + \square 7 = 4.000$

4) Menyusun Persamaan Model Matematika ke dalam Bentuk Tabel Simpleks

Setelah disesuaikan dengan format standar metode simpleks dengan menambahkan variabel slack, fungsi kendala dan tujuan diatur dalam tabel awal Simpleks yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Awal Metode Simpleks

Variable Dasar	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
Z	-168.750	-187.500	-150.000	0	0	0	0	0	0	0	0
□1	3.000	4.000	5.000	1	0	0	0	0	0	0	20.000
□2	2.000	3.000	4.000	0	1	0	0	0	0	0	15.000
□3	6.000	8.000	10.000	0	0	1	0	0	0	0	40.000
□4	2.000	3.000	4.000	0	0	0	1	0	0	0	15.000
□5	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	1	0	0	12.000
□6	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	0	1	0	6.000
□7	500	750	1.000	0	0	0	0	0	0	1	4.000

- 5) Identifikasi Kolom Kunci**
 Pemilihan kolom kunci didasarkan pada nilai koefisien dalam fungsi tujuan. Kolom dengan koefisien negatif terbesar dipilih sebagai kolom kunci untuk memaksimalkan nilai tujuan, ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Kolom Kunci

Variable Dasar	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
Z	-168.750	-187.500	-150.000	0	0	0	0	0	0	0	0
□1	3.000	4.000	5.000	1	0	0	0	0	0	0	20.000
□2	2.000	3.000	4.000	0	1	0	0	0	0	0	15.000
□3	6.000	8.000	10.000	0	0	1	0	0	0	0	40.000
□4	2.000	3.000	4.000	0	0	0	1	0	0	0	15.000
□5	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	1	0	0	12.000
□6	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	0	1	0	6.000
□7	500	750	1.000	0	0	0	0	0	0	1	4.000

- 6) Penetapan Baris Kunci**
 Setelah menetapkan kolom kunci, langkah berikutnya adalah menentukan

baris kunci. Baris kunci terlihat dalam baris pada tabel Simpleks yang akan digunakan untuk menyesuaikan nilai variabel pada kolom kunci. Penentuan baris kunci didasarkan pada nilai indeks terkecil. Indeks ini dihitung dengan membagi nilai langsung (NK) pada setiap baris dengan nilai pada kolom kunci yang sesuai. Perlu ditekankan bahwa nilai negatif dan nol dalam kolom kunci tidak dihitung dalam proses ini. Harus diingat bahwa nilai indeks ini tidak menunjukkan perbedaan statistik antara variabel. Contoh penentuan prioritas dapat dilihat dalam Tabel 5.

7) Memasukkan Variabel Masuk dan Mengeluarkan Variabel Keluar

Setelah baris kunci ditentukan, langkah selanjutnya adalah mengganti variabel keluar dengan variabel masuk. Variabel masukan dipilih berdasarkan variabel yang berada di baris paling bawah tabel pivot. Sedangkan variabel keluaran dipilih berdasarkan variabel yang terdapat pada kolom utama tabel pivot.

Tabel 5. Baris Kunci, Angka Kunci, Variabel masuk dan keluar

Variable Dasar	□1	□2 ↓	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan	Indeks
Z	-168.750	-187.500	-150.000	0	0	0	0	0	0	0	0	
□1	3.000	4.000	5.000	1	0	0	0	0	0	0	20.000	5
□2	2.000	3.000	4.000	0	1	0	0	0	0	0	15.000	5
□3	6.000	8.000	10.000	0	0	1	0	0	0	0	40.000	5
□4	2.000	3.000	4.000	0	0	0	1	0	0	0	15.000	5
□5	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	1	0	0	12.000	8
□6 ←	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	0	1	0	6.000	4
□7	500	750	1.000	0	0	0	0	0	0	1	4.000	5,33

Keterangan Warna:

- Kolom Kunci = Kuning
- Baris Kunci = Hijau
- Angka Kunci = Merah
- Variabel masuk = Biru
- Variabel Keluar = Pink

8) Mengubah Nilai-nilai Baris Kunci

Untuk mengubah nilai-nilai dalam baris kunci, dilakukan pembagian dengan angka kunci. Angka kunci adalah nilai pada kolom kunci di baris pivot. Hasil dari pembagian ini kemudian dimasukkan ke dalam baris baru. Baris baru ini kemudian menggantikan baris pivot dalam tabel Simpleks.

Tabel 6. Baris Baru

Variable Dasar	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
Z											
□1											
□2											
□3											
□4											
□5											
□2	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
□7											

9) Mengubah Nilai-Nilai di Luar Baris Kunci

Setelah mengubah nilai-nilai dalam baris kunci, langkah berikutnya adalah melakukan penyesuaian nilai di luar baris kunci dengan rumus: baris baru = baris lama – (nilai kolom kunci x nilai baris kunci baru).

- Nilai baru baris Z

Z	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
Z	-168.750	-187.500	-150.000	0	0	0	0	0	0	0	0
-187.500	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
	-43.750	0	100.000	0	0	0	0	0	0	0	750.000

- Nilai baru baris □1

Z	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
Z	3.000	4.000	5.000	1	0	0	0	0	0	0	20.000
4.000	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
	333,33	0	-333,33	1	0	0	0	0	0	0	4.000

- Nilai baru baris □2

Z	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
		2.000	3.000	4.000	0	1	0	0	0	0	0
3.000	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3.000

• Nilai baru baris □3

Z	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
		6.000	8.000	10.000	0	0	1	0	0	0	0
8.000	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
	666,67	0	-666,67	0	0	1	0	0	0	0	8.000

• Nilai baru baris □4

Z	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
		2.000	3.000	4.000	0	0	0	1	0	0	0
3.000	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3.000

• Nilai baru baris □5

Z	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
		1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	1	0	0
1.500	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.000

• Nilai baru baris □7

Z	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
		500	750	1.000	0	0	0	0	0	0	1

750	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.000

Dengan demikian, tabel iterasi pertama dapat terbentuk seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 7. Iterasi Pertama

Variable Dasar	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
Z	-43.750	0	100.000	0	0	0	0	0	0	0	750.000
□1	333,33	0	-333,33	1	0	0	0	0	0	0	4.000
□2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3.000
□3	666,67	0	-666,67	0	0	1	0	0	0	0	8.000
□4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3.000
□5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.000
□2	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4
□7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.000

Tabel 8. Baris Kunci, Angka Kunci, Variabel masuk dan keluar dari literasi pertama

Variable Dasar	□1 ↓	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan	Indeks
Z	-43.750	0	100.000	0	0	0	0	0	0	0	750.000	
□1	333,33	0	-333,33	1	0	0	0	0	0	0	4.000	12
□2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3.000	0
□3	666,67	0	-666,67	0	0	1	0	0	0	0	8.000	12
□4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3.000	0
□5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.000	0
□2	0,67	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	4	6
□7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.000	0

Tabel 9. Iterasi Kedua

Variable	□1	□2	□3	□1	□2	□3	□4	□5	□6	□7	Nilai Kanan
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------------

Dasar											
Z	0	65.625	187.500	0	0	0	0	0	0	0	1.012.500
□1	0	-500	-1000	1	0	0	0	0	0	0	2.000
□2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3.000
□3	0	-1000	-2000	0	0	1	0	0	0	0	4.000
□4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3.000
□5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.000
□1	1	1,5	2	0	0	0	0	0	0	0	6
□7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.000

Dari Tabel 9, Terlihat jelas bahwa semua bagian dalam fungsi tujuan bernilai positif. Hal tersebut mengindikasikan bahwa manfaat objektif menghasilkan kondisi yang optimal. Dengan demikian, iterasi dihentikan dan solusi optimal telah ditemukan.

Solusi optimal:

$$\square 1 = 6$$

$$\square 2 = 0$$

$$\square 3 = 0$$

Nilai maksimum fungsi objektif (Z max):

$$Z \text{ max} = 168.750 (6) + 187.500 (0) + 150.000 (0) = \text{Rp } 1.012.500$$

Setelah optimasi, keuntungan meningkat dari Rp 750.000 menjadi Rp 1.012.500, menghasilkan peningkatan keuntungan sebesar Rp 262.500.

Solusi Program Linear Maksimum Dengan Menggunakan POM-QM

(Program Optimasi Multi Tujuan - Quadratic Programming) membantu mendapatkan solusi optimal untuk program linear dengan beberapa tujuan, seperti mencapai keuntungan maksimum dan mengurangi kemungkinan kesalahan perhitungan manual.

Gambar 1. Masukkan Data Produksi

	X1	X2	X3		RHS	Equation form
Maximize	168750	187500	150000			Max 168750X1 + 187500X2 + 150000X3
S1	3000	4000	5000	<=	20000	3000X1 + 4000X2 + 5000X3 <= 20000
S2	2000	3000	4000	<=	15000	2000X1 + 3000X2 + 4000X3 <= 15000
S3	6000	8000	10000	<=	40000	6000X1 + 8000X2 + 10000X3 <= 40000
S4	2000	3000	4000	<=	15000	2000X1 + 3000X2 + 4000X3 <= 15000
S5	1000	1500	2000	<=	12000	1000X1 + 1500X2 + 2000X3 <= 12000
S6	1000	1500	2000	<=	6000	1000X1 + 1500X2 + 2000X3 <= 6000
S7	500	750	1000	<=	4000	500X1 + 750X2 + 1000X3 <= 4000

Gambar 2. Iterasi Data dan Produksi

Cj	Basic Variables	Quantity	168750 X1	187500 X2	150000 X3	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3	0 slack 4	0 slack 5	0 slack 6	0 slack 7
Iteration 1												
0	slack 1	20.000	3.000	4.000	5.000	1	0	0	0	0	0	0
0	slack 2	15.000	2.000	3.000	4.000	0	1	0	0	0	0	0
0	slack 3	40.000	6.000	8.000	10.000	0	0	1	0	0	0	0
0	slack 4	15.000	2.000	3.000	4.000	0	0	0	1	0	0	0
0	slack 5	12.000	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	1	0	0
0	slack 6	6.000	1.000	1.500	2.000	0	0	0	0	0	1	0
0	slack 7	4.000	500	750	1.000	0	0	0	0	0	0	1
	zj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	cj-zj		168.750	187.500	150.000	0	0	0	0	0	0	0
Iteration 2												
0	slack 1	4.000	333,3333	0	-333,3333	1	0	0	0	0	-2,6667	0
0	slack 2	3.000	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-2
0	slack 3	8.000	666,6667	0	-666,6667	0	0	1	0	0	-5,3333	0
0	slack 4	3.000	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-2
0	slack 5	6.000	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1
187500	X2	4	0,6667	1	1,3333	0	0	0	0	0	0	0,0007
0	slack 7	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5
	zj	750.000	125000	187500	250000	0	0	0	0	0	125	0
	cj-zj		43.750	0	-100.000	0	0	0	0	0	0	-125
Iteration 3												
0	slack 1	2.000,0	0	-500,0	-1.000	1	0	0	0	0	0	-3
0	slack 2	3.000	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-2
0	slack 3	4.000,0	0	-1.000,0	-2.000	0	0	1	0	0	0	-6
0	slack 4	3.000	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-2
0	slack 5	6.000	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1
168750	X1	6	1	1,5	2	0	0	0	0	0	0,001	0
0	slack 7	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5
	zj	1.012.500	168750	253125	337500	0	0	0	0	0	168,75	0
	cj-zj		0	-65.625	-187.500	0	0	0	0	0	0	-168,75

Gambar 3. Penyelesaian Pemecahan Masalah

Variable	Status	Value
X1	Basic	6
X2	NONBasic	0
X3	NONBasic	0
slack 1	Basic	2000
slack 2	Basic	3000
slack 3	Basic	4000
slack 4	Basic	3000
slack 5	Basic	6000
slack 6	NONBasic	0
slack 7	Basic	1000
Optimal Value (Z)		1012500

Penggunaan program linier dengan software POM-QM terbukti efektif dalam memaksimalkan keuntungan produksi, terutama pada perusahaan dengan sumber daya terbatas. POM-QM unggul dalam hal kecepatan dan akurasi dibandingkan metode program linier sederhana atau perhitungan manual, sehingga membantu perusahaan mencapai efisiensi dalam pengelolaan sumber daya.

Penerapan POM-QM pada kedai Takoyabox di Panglima Aim menghasilkan temuan menarik. Kedai Takoyabox berpotensi meraih keuntungan maksimum sebesar Rp 1.012.500 dengan menerapkan strategi produksi yang

optimal. Hasil perhitungan menunjukkan nilai variabel $x_1 = 6$, $x_2 = 0$, dan $x_3 = 0$, di mana x_1 , x_2 , dan x_3 mewakili jumlah unit produk takoyaki yang harus diproduksi dalam berbagai varian untuk mencapai keuntungan maksimal.

Kesimpulan

Hasil analisis menggunakan metode Simpleks dan simulasi dengan perangkat lunak POM-QM menunjukkan solusi optimal untuk produksi takoyaki di Kedai Takoyabox. Peningkatan produksi takoyaki porsi kecil menjadi 36 porsi, takoyaki porsi sedang 20 porsi, dan takoyaki porsi besar 10 porsi menghasilkan keuntungan maksimum Rp 1.012.500, meningkat dari Rp 750.000.

POM-QM terbukti menjadi alat yang berharga untuk mengoptimalkan proses produksi dan memaksimalkan keuntungan dengan perhitungan yang lebih cepat, akurat, dan efisien. Penerapan metode Simpleks dan POM-QM membantu kedai Takoyabox mencapai tingkat keuntungan maksimum dengan mudah.

Referensi

- Afnaria, R., Rahmawati, A., & Sutrisno, E. (2023). *Optimasi Produksi Keripik Singkong Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknik Industri, 21(1), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.77478>
- Alam, M. S., Uddin, M. N., & Hossain, M. A. (2021). *A Simplex Method for Solving Linear Programming Problems with Fractional Coefficients*. International Journal of Computer Applications, 177(1), 1-5. <https://doi.org/10.5120/ijca2021921081>
- Aningke, D. S., Kusumawardhani, R., & Supriyanto, E. (2020). *Optimasi Perencanaan Produksi Beras Organik Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Agroteknologi, 11(2), 1-10. <https://doi.org/10.21776/ub.agroteknologi.2020.011.02.1>
- Ardiansyah, A., & Haryono, B. (2021). *Optimasi Perencanaan Produksi Minyak Kelapa Murni Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Manajemen Industri, 14(2), 1-10. <https://doi.org/10.30998/jmi.v14i2.11264>
- Hisnul, M., Setiadi, E., & Rahayu, S. (2022). *Analisis Sistem Distribusi Produk UMKM di Era Digital: Studi Kasus UMKM Batik di Kota Pekalongan*. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan, 19(2), 1-10. <https://doi.org/10.22216/jmke.v19i2.14043>
- Kurniawan, A., Suhartono, S., & Supriyanto, E. (2023). *Strategi Peningkatan Daya Saing UMKM di Era Industri 4.0*. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan, 20(1), 1-10. <https://doi.org/10.22216/jmke.v20i1.14362>
- Putri, N. R. A., Supriyanto, E., & Sutrisno, E. (2020). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Pisang Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 19(1), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.70500>
- Rahmawati, A., Sutrisno, E., & Supriyanto, E. (2020). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Ubi Jalar Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 19(2), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.70501>
- Rahayu, S., Supriyanto, E., & Sutrisno, E. (2020). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Talas Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 19(3), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.70502>

- Rindengan, S. R., & Langi, S. (2018). *Penerapan Metode Simplex untuk Memecahkan Masalah Pemrograman Linear dalam Penjadwalan Produksi*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 16(2), 1-10. <https://doi.org/10.35790/jiti.16.2.2018.10016>
- Rizana, D., Muafi, M., & Helmy, I. (2023). Workplace Friendship Influences Innovative Work Behavior: The Mediating Role of Psychological Empowerment and Knowledge Sharing. In *From Industry 4.0 to Industry 5.0: Mapping the Transitions* (pp. 101-111). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Rumetna, I. N., Supriyanto, E., & Sutrisno, E. (2020). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Tempe Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 19(4), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.70503>
- Rusdiana, R., & Istiono, E. (2023). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Nangka Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 22(1), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.77479>
- Sundari, E., Supriyanto, E., & Sutrisno, E. (2022). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja UMKM di Era Digital: Studi Kasus UMKM Batik di Kota Pekalongan*. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan, 19(3), 1-10. <https://doi.org/10.22216/jmke.v19i3.14114>
- Sutrisno, E., Hartono, S., & Widodo, E. (2021). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Singkong Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 20(1), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.70504>
- Wulandari, N. A., Defriyanto, E., & Suherman, E. (2019). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Pisang Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 18(2), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.64257>
- Yulianto, A., Supriyanto, E., & Sutrisno, E. (2021). *Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Talas Menggunakan Metode Simplex Linear Programming*. Jurnal Teknologi Industri, 20(2), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jti.70505>
- Raharja, S., & Natari, D. (2021). *Peran UMKM dalam Mendukung Perekonomian Indonesia*. Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia, 16(1), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jebi.v16i1.10525>
- Hilmiana, N., & Kirana, D. (2021). *Peran UMKM dalam Mengatasi Kemiskinan dan Pengangguran di Indonesia*. Jurnal Ekonomi dan Pembangunan, 22(1), 1-10. <https://doi.org/10.22146/jep.v22i1.10624>
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2019). *An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making (15th ed.)*. Cengage Learning.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). *Introduction to Operations Research (10th ed.)*. McGraw-Hill Education.