

Optimasi Keuntungan Produksi UMKM Keripik Pisang Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Dan Software POM-QM

Salsabilah Daryani

Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email: salsabilah.daryanii@gmail.com

Syahrani Sunggu Aritionang

Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email: syahrani2901@gmail.com

Suvriadi Panggabean

Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email: suvriadipanggabean@umsu.ac.id

Korespondensi penulis: salsabilah.daryanii@gmail.com

Abstract. This research focuses on optimizing the profits of UMKM production of banana chips using the simplex linear programming method and the help of POM-QM software. This research aims to find out ways to use profit optimization methods in banana chips MSMEs so that they can find out maximum profits, production costs, income and raw materials used. The method used is a qualitative descriptive method, where the data obtained is more descriptive in nature from the results of interviews and observations that have been carried out and then the data will be analyzed qualitatively. Data collection techniques in this research include the use of primary data and secondary data. Primary data is obtained through observation, interviews, or distribution of questionnaires to relevant sources. Meanwhile, secondary data was obtained through literature searches from books and magazines that were relevant to the research topic. The analysis technique used is linear programming using the simplex method. The research results and discussion show that this function has reached optimal conditions. Therefore, the calculation stops once all the values in the objective function become positive. The result of this solution is the variable value $x_1 = 6$; $x_2 = 2$; $x_3 = 0$ dan $x_4 = 0$. Increase in profit from the initial value of Rp. 675,000 to reach a maximum profit (Zmaks) of Rp. 900,000, then the difference between profits before and after optimization is IDR. 225,000, and with the help of POM-QM for Windows software calculations become more relevant because this tool helps in completing calculations to achieve maximum profit levels quickly, accurately and efficiently.

Keywords: Optimization, Profits, UMKM, Linear Programming, Simplex Method, POM-QM software

Abstrak. Penelitian ini berfokus untuk mengoptimasi keuntungan produksi umkm keripik pisang menggunakan linear programming metode simpleks dan bantuan software POM-QM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara-cara menggunakan metode optimasi keuntungan pada UMKM Keripik pisang sehingga dapat mengetahui keuntungan maksimal, biaya produksi, pendapatan dan bahan baku yang digunakan. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif kualitatif, dimana data yang diperoleh lebih banyak bersifat uraian dari hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan kemudian data tersebut akan dianalisis secara kualitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup penggunaan data primer diperoleh melalui observasi, wawancara, atau distribusi kuesioner kepada narasumber yang relevan. Dan data sekunder diperoleh melalui penelusuran literatur dari buku dan majalah yang relevan dengan topik penelitian. Teknik analisis yang digunakan adalah linear programming dengan menggunakan metode simpleks. Hasil dan pembahasan penelitian menunjukkan bahwa fungsi tersebut telah mencapai kondisi optimal. Oleh karena itu, perhitungan dihentikan setelah semua nilai dalam fungsi tujuan menjadi positif. Hasil dari penyelesaian ini adalah nilai variabel $x_1 = 6$; $x_2 = 2$; $x_3 = 0$ dan $x_4 = 0$. Peningkatan keuntungan dari nilai awal sebesar Rp. 675.000 menjadi mencapai keuntungan maksimal (Zmaks) sebesar Rp. 900.000, maka selisih antara keuntungan sebelum dan setelah dilakukan optimasi adalah sebesar Rp. 225.000, dan dengan bantuan software POM-QM for Windows perhitungan menjadi lebih relevan karena perangkat ini membantu dalam menyelesaikan perhitungan untuk mencapai tingkat keuntungan maksimum dengan cepat, akurat, dan efisien.

Kata kunci: Optimasi, Keuntungan, UMKM, Linear Programming, Metode Simpleks, software POM-QM

Received November 27, 2023; Accepted Desember 14, 2023; Published April 30, 2023

* Salsabilah Daryani salsabilah.daryanii@gmail.com

LATAR BELAKANG

Persaingan bisnis semakin ketat dan sulit. Setiap bisnis berusaha untuk menjadi yang terbaik di bidang mereka. Akibatnya, semua bisnis harus memiliki kemampuan untuk mengembangkan dan meningkatkan kinerja secara efisien dan efektif. Untuk tetap bersaing dalam persaingan industri atau bisnis, pengusaha harus mencari peluang bisnis yang tersedia dengan cermat (Afnaria, Br. Sembiring, Sari, & Suhaimi, 2023).

Tujuan pembangunan ekonomi adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi, karena proses pembangunan ekonomi melibatkan berbagai langkah yang bertujuan meningkatkan standar hidup suatu negara, yang sering kali diukur melalui pendapatan riil per orang. Pada saat ini, ekonomi Indonesia sedang mengalami pertumbuhan yang pesat. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, banyak orang mencari cara untuk mendirikan usaha.

Usaha kecil dan menengah (UMKM) merujuk pada entitas usaha produktif yang berdiri secara independen dan dapat dijalankan oleh individu atau badan usaha di segala sektor ekonomi. Kategori UMKM mencakup usaha kecil dan menengah yang dimiliki oleh individu, filial dari perusahaan lain yang tidak dikendalikan secara langsung maupun tidak langsung oleh perusahaan besar, atau badan usaha yang memiliki penjualan tahunan atau kekayaan bersih yang tidak melebihi batas tertentu (Raharja & Natari, 2021).

UMKM juga berperan dalam mendukung ekonomi Indonesia, khususnya untuk kelompok masyarakat yang berada pada tingkat sosial ekonomi rendah dan menengah. Peran strategis UMKM sangat penting dalam usaha pemerintah untuk mengatasi masalah kemiskinan dan pengangguran (Hilmiana & Kirana, 2021).

Pelaku usaha kecil dan menengah (UMKM) dianggap sebagai usaha yang mampu bertahan dalam krisis karena mereka lebih fleksibel, adaptif, dan adaptif. Oleh karena itu, dengan modal seadanya, UMKM dapat mengembangkan berbagai bisnis, seperti pengumpulan bahan baku, produksi, atau pemasaran (Sundari & dkk, 2022)

Pembangunan UMKM tidak hanya merupakan tanggung jawab pelaku usaha saja; hal ini juga memerlukan dukungan dari berbagai pihak, seperti pemerintah, sektor swasta, lembaga perbankan dan non-perbankan, serta institusi pendidikan tinggi, agar tercipta kerjasama yang efektif antara para pelaku usaha dan para pemangku kepentingan terkait. Tujuan dari sinergitas ini adalah untuk memastikan bahwa UMKM dapat berkembang dengan lebih baik dan berkembang secara bertahap (Kurniawan & dkk, 2023). Hal ini karena bukti bahwa bisnis kecil, menengah, dan mikro memiliki kemampuan untuk menyerap banyak tenaga kerja dan berfungsi sebagai pemasok bahan baku untuk mendorong pertumbuhan pertanian.

Pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat diminati oleh sebagian besar masyarakat. Hal ini karena pisang dapat dinikmati dalam kondisi segar atau setelah melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Pisang olahan terus dikembangkan karena sifatnya yang mudah rusak. Ekonomi kerakyatan dipengaruhi oleh pertumbuhan usaha kecil, yang memerlukan tindakan (Wahyuni, 2022).

Mengolah buah pisang menjadi keripik adalah salah satu jenis pengembangannya. Menurut Wahyuni (2022), keripik pisang adalah salah satu makanan olahan dengan nilai ekonomi yang tinggi di pasar nasional. Bapak Toni mendirikan UMKM di Jl. Tuasan Kecamatan Medan Tembung yang mengolah pisang menjadi keripik. Bahan baku untuk keripik pisang ini diperoleh dari petani di sekitar lokasi.

Manajer produksi seringkali dihadapkan pada tantangan menentukan jumlah produksi yang optimal untuk mencapai keuntungan maksimum. Optimisasi keuntungan merupakan langkah untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan agar dapat mencapai tingkat keuntungan sebanyak mungkin (Utami, Fausayana, & Indarsyih, 2020).

Masalah optimasi ini bisa diatasi melalui penerapan metode simpleks dalam program linier. Program Linier (PL) adalah teknik optimasi yang digunakan untuk mencari nilai optimal dari fungsi tujuan linier dalam kerangka pembatasan tertentu (Tamiza, 2023). Penggunaan pemrograman linier dapat ditemukan dalam berbagai bidang dan memainkan peran penting dalam proses pengambilan keputusan dengan mengidentifikasi solusi terbaik dan pemecahan terbaik (Sari & dkk, 2020)

Dalam penyelesaian masalah optimasi di berbagai sektor seperti ekonomi, industri, perbankan, pendidikan, dan bidang lain yang dapat diungkapkan dalam bentuk linear, program linear seringkali digunakan sebagai alat untuk mengatasi masalah seperti pengelolaan sumber daya dengan tujuan akhir, yaitu mencari nilai minimum atau maksimum (Hani & Harahap, 2021)

Metode simpleks adalah salah satu teknik dalam menyelesaikan program linier yang digunakan sebagai alat pengambilan keputusan untuk mengidentifikasi nilai optimal dalam konteks pertidaksamaan dan variabel yang beragam (Budianti & dkk, 2020). Metode simpleks digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pemrograman linier dengan menemukan solusi yang memenuhi persyaratan, mengikuti proses iteratif, mengembangkan langkah-langkah pemecahan, dan pada akhirnya menghasilkan solusi yang efisien untuk permasalahan tersebut (Aini & dkk, 2021).

Selain menggunakan Program Linear, penelitian ini menggunakan program POM-QM untuk Windows untuk membantu menghitung keuntungan maksimum dari setiap penjualan

keripik pisang Pak Toni. Perhitungan yang akurat dan diharapkan akan mempercepat dan mempermudah proses perhitungan (Rumetna & dkk, 2020).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mencapai hasil yang optimal dalam proses produksi keripik pisang, dengan menghindari produksi berlebihan atau kurang, sehingga dapat menghasilkan keuntungan maksimal sambil meminimalkan biaya. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknik atau pendekatan untuk merencanakan kombinasi produk yang dihasilkan. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini memanfaatkan metode simplex, yang merupakan bagian dari pemrograman linear, dan didukung oleh aplikasi POM-QM for Windows. Dengan menggunakan metode ini, penelitian bertujuan untuk menentukan kombinasi produk yang optimal.

KAJIAN TEORITIS

a. *Linear Programming*

Programasi linear merupakan pendekatan matematis dengan sifat-sifat linear yang digunakan untuk mencari solusi optimal dengan tujuan memaksimalkan atau meminimalkan suatu fungsi tujuan dalam konteks sejumlah batasan (Aningke & dkk, 2020).

Pentingnya pengidentifikasian dalam membedakan elemen-elemen dasar adalah melalui program linear yang disusun secara terstruktur untuk menggambarkan sumber daya yang terbatas, sehingga mencapai solusi yang optimal. Program linear terdiri dari tiga komponen utama: fungsi tujuan yang perlu disederhanakan (ditingkatkan atau dibatasi), batasan yang dipatuhi oleh solusi yang dihasilkan, dan variabel keputusan (Susanti, 2021).

Model Pemrograman Linear adalah sebuah tiruan terhadap realistik. Sebuah langkah penting pertama dalam penerapan metode penelitian operasional adalah perumusan model; ini adalah langkah untuk beralih dari realita ke model kuantitatif. Empat asumsi dasar dimiliki oleh model programming linear yaitu dapat dibagi, tidak negative, kepastian, dan kesesuaian antara fungsi kendala dan fungsi tujuan. Ada kemungkinan bahwa model masalah yang memenuhi semua asumsi dasar di atas merupakan masalah model linear programming. Oleh karena itu, metode linear programming dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut (Wulandari, Defriyanto, & Suherman, 2019).

Pembentukan model program linear mengikuti langkah-langkah yaitu, Identifikasikan variabel keputusan yang diungkapkan dalam simbol matematis, tentukan fungsi tujuan sebagai bentuk linier dengan menggabungkan variabel keputusan, fungsi tujuan ini dapat berupa masalah minimisasi atau maksimisasi tergantung pada tujuan yang ingin dicapai dan sisipkan batasan, kondisi, atau kendala linier yang melibatkan variabel keputusan.

Ada dua versi utama dalam model maksimisasi dan minimisasi. Model maksimisasi melibatkan pertidaksamaan yang memasukkan tanda "lebih kecil atau sama dengan," sementara model minimisasi melibatkan pertidaksamaan yang menggunakan tanda lebih besar atau sama dengan" (Rindengan & Langi, 2018).

b. Metode Simpleks

Menyelesaikan permasalahan pemrograman linier ada dua metode: metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik digunakan untuk menentukan nilai optimal dari variabel keputusan, tetapi hanya dapat diterapkan pada kasus dengan dua variabel keputusan. Sedangkan untuk permasalahan dengan dua variabel keputusan atau lebih, metode simpleks digunakan. Metode simpleks memanfaatkan tabel simpleks untuk menemukan nilai optimal dari variabel keputusan dengan melakukan iterasi berulang pada tabel simpleks sampai ditemukan solusi optimal. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier adalah metode simpleks. (Rusdiana & Istiono, 2023).

Simpleks adalah metode untuk menentukan kemungkinan solusi dasar suatu sistem persamaan dan pengujian. Metode ini sering digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier dengan kombinasi tiga variabel atau lebih (Wulandari, Defriyanto, & Suherman, 2019) Metode simpleks menyelesaikan masalah program linier dengan mencari solusi yang layak dan menggunakan proses iteratif, memperluas solusi hingga tercipta solusi optimal (Rumetna & dkk, 2020).

Pemecahan masalah optimasi dengan metode simpleks didasarkan pada teknik eliminasi Jordan-Gauss. Solusi optimal ditentukan dengan mengevaluasi setiap titik ekstrim melalui serangkaian perhitungan berulang. Oleh karena itu, proses penentuan solusi optimal dengan metode simpleks dilakukan secara berangsur-angsur melalui serangkaian tahapan yang disebut sebagai iterasi. Setiap iterasi ke- i hanya bergantung pada hasil iterasi sebelumnya ($i-1$). Beberapa istilah umum yang sering digunakan dalam metode simpleks meliputi (Alam & dkk, 2021):

- 1) Iterasi adalah langkah perhitungan di mana nilai perhitungan bergantung pada nilai tabel sebelumnya.
- 2) Variabel non-dasar adalah variabel yang selalu diatur ke nilai 0 pada setiap iterasi. Biasanya, jumlah variabel non-dasar selalu sama dengan jumlah derajat kebebasan dalam sistem persamaan.
- 3) Variabel dasar adalah variabel yang memiliki nilai yang bukan nol pada setiap iterasi. Pada awal penyelesaian, variabel dasar dapat berupa variabel slack (jika batasannya adalah pertidaksamaan $\leq$) atau variabel buatan (jika batasannya menggunakan

pertidaksamaan $\geq$ atau $=$). Secara umum, jumlah variabel dasar selalu sama dengan jumlah fungsi pembatas (tanpa fungsi non-negatif).

- 4) Solusi atau nilai yang baik adalah nilai dari sumber daya yang masih tersedia.
- 5) Variabel slack adalah variabel yang dimasukkan ke dalam model batasan matematis untuk mengubah pertidaksamaan $\leq$ menjadi persamaan ($=$). Pada awal penyelesaian, variabel slack berfungsi sebagai variabel dasar.
- 6) Variabel sisa adalah variabel yang dihapus dari model matematis batasan untuk mengubah pertidaksamaan $\geq$ menjadi persamaan ($=$). Pada awal penyelesaian, variabel sisa tidak bisa berperan sebagai variabel dasar.
- 7) Variabel buatan adalah variabel yang ditambahkan ke dalam model matematis batasan berupa $\geq$ atau $=$ untuk menggantikan variabel dasar asli. Variabel ini harus bernilai 0 pada solusi optimalnya, karena variabel ini hanya ada dalam teori.
- 8) Kolom pivot (kolom kunci) adalah kolom yang berisi variabel masuk. Koefisien kolom ini digunakan sebagai pembagi yang tepat untuk menentukan garis kunci (garis sumbu).
- 9) Tulang punggung adalah salah satu baris yang memuat variabel keluaran di antara variabel dasar.
- 10) Elemen sumbu adalah elemen yang terletak pada perpotongan kolom dan baris sumbu.
- 11) Variabel masukan adalah variabel yang dipilih sebagai variabel dasar pada iterasi berikutnya. Variabel masukan diambil dari variabel non-dasar pada setiap iterasi dan akan memiliki nilai positif pada iterasi berikutnya.
- 12) Variabel keluaran adalah variabel yang dikeluarkan dari variabel dasar pada iterasi berikutnya dan digantikan oleh variabel masukan.

c. Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM)

Usaha kecil dan menengah (UMKM) merujuk pada entitas usaha produktif yang berdiri secara independen dan dapat dijalankan oleh individu atau badan usaha di segala sektor ekonomi. Kategori UMKM mencakup usaha kecil dan menengah yang dimiliki oleh individu, filial dari perusahaan lain yang tidak dikendalikan secara langsung maupun tidak langsung oleh perusahaan besar, atau badan usaha yang memiliki penjualan tahunan atau kekayaan bersih yang tidak melebihi batas tertentu (Raharja & Natari, 2021).

Berdasarkan perkembangannya, usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) saat ini merupakan kelompok badan usaha dengan jumlah terbesar dibandingkan kelompok usaha lainnya. Di sisi lain, kelompok UMKM juga sudah terbukti ketangguhannya dan masih mampu bertahan dari berbagai guncangan krisis ekonomi yang dialami Indonesia. (Hisnul, Setiadi, & Rahayu, 2022).

Penyebab kegagalan dalam mengembangkan UMKM dapat ditemukan pada kinerja kurang efektif dari sistem distribusi. Sistem distribusi yang efisien mencakup semua tindakan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan produsen, pemasok, distributor, dan akhirnya konsumen dengan menciptakan serta memberikan nilai (Pribadi, Juhari, & Widayat, 2021).

d. Optimasi

Optimasi adalah pencapaian kondisi terbaik, khususnya terwujudnya solusi masalah yang berorientasi pada batas maksimum dan minimum (Indah & Sari, 2019). Setiap bisnis akan berusaha mencapai kondisi optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya yang dikeluarkan selama proses produksi. Bisnis berharap untuk mencapai hasil terbaik dengan sumber daya terbatas yang mereka miliki, namun penyelesaian masalah dengan teknik optimasi jarang menghasilkan solusi terbaik. Memang banyak kendala yang dihadapi berada di luar jangkauan perusahaan (Akbar & Mar'aini, 2022).

Menurut Nasendi & Anwar (1985), optimasi merujuk pada serangkaian langkah yang memiliki tujuan memenuhi semua syarat yang diperlukan untuk mencapai hasil optimal dalam konteks situasi tertentu. Optimasi memiliki fokus pada penemuan solusi terbaik untuk suatu permasalahan dengan tujuan memaksimalkan atau meminimalkan melalui fungsi tujuan. Optimasi adalah metode pendekatan normatif yang digunakan untuk mencari solusi terbaik dalam konteks pengambilan keputusan terkait suatu masalah. Melalui proses optimasi ini, suatu perusahaan akan mencapai hasil terbaik sesuai dengan berbagai kendala yang ada. (Suryanto, Nugroho, & Putra, 2019).

e. Biaya Produksi Dan Keuntungan

Produksi merujuk pada proses, metode, atau teknik yang digunakan untuk meningkatkan kegunaan barang dan jasa dengan menggunakan faktor-faktor produksi yang ada di dalam perusahaan (Yadewani, Akbar, & Arief, 2020). Dengan kata lain, produksi adalah rangkaian tindakan yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.

Biaya produksi selama proses produksi terbagi menjadi dua jenis, yaitu biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap adalah biaya yang tidak berubah tergantung pada jumlah produksi yang dihasilkan, sementara biaya variabel adalah biaya yang berfluktuasi tergantung pada jumlah produksi yang dihasilkan dalam satu kali produksi (Toniga, Taroreh, & Kumaat, 2022).

Keuntungan adalah perbedaan antara pendapatan dan biaya yang terkait dengan aktivitas usaha. Jika pengeluaran melebihi pendapatan, maka hasilnya disebut kerugian. Laba atau kerugian ini adalah hasil dari perhitungan yang dilakukan secara berkala. Namun,

perhitungan ini bukan merupakan laba atau kerugian sebenarnya. Keuntungan dan kerugian yang sesungguhnya hanya dapat diketahui jika usaha tersebut telah berhenti beroperasi dan dihentikan (Indah & Sari, 2019)..

f. Keripik Pisang

Keripik pisang adalah produk makanan ringan yang terbuat dari potongan-potongan buah pisang yang diiris dan digoreng, dengan atau tanpa tambahan bahan yang sesuai peraturan. Tujuannya adalah untuk memperpanjang masa simpan pisang dan memberikan nilai tambah pada buah tersebut. Proses pengolahan keripik pisang dimulai dengan persiapan bahan baku (pisang), persiapan peralatan, pengemasan, pengupasan, pemotongan, pencucian, perendaman, penggorengan, pemisahan minyak, penambahan rasa, pengepakan, dan penandaan, serta penyimpanan (Wahyudin, Noor, & Kurnia, 2023).

Bahan dasar untuk membuat keripik pisang adalah buah pisang. Untuk menghasilkan keripik pisang yang enak, sebaiknya pilih buah pisang yang sudah matang, memiliki tekstur yang masih cukup keras, dan mudah diiris. Jenis pisang yang cocok untuk diolah menjadi keripik meliputi pisang kepok, pisang tanduk, nangka, kapas, dan varietas pisang lainnya. Bahan tambahan yang dapat digunakan untuk memberikan cita rasa tambahan antara lain garam halus untuk rasa asin, gula pasir dan gula merah untuk rasa manis, bubuk cabai untuk rasa pedas, serta penyedap rasa khusus untuk memberikan rasa keripik pisang yang istimewa (Maghfiroh, 2021).

g. Program Linear Menggunakan POM-QM

POM-QM adalah sebuah perangkat komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kuantitatif dalam bidang manajemen produksi dan operasi. Ini adalah perangkat lunak yang dirancang untuk membantu dalam perhitungan yang diperlukan dalam pengambilan keputusan manajemen. Perangkat lunak ini merupakan salah satu alternatif yang sangat bermanfaat dalam mendukung proses pengambilan keputusan (Putri & Pangastuti, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di UMKM Keripik Pisang Pak Toni yang terletak di Jl. Tuasan, di kecamatan Medan Tembung, di kota Medan. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja, dengan alasan bahwa UMKM Kripik pisang memiliki potensi untuk pengembangan karena adanya permintaan yang terus meningkat terhadap produk mereka. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 30 September 2023 pukul 13.30 WIB.

Dalam penelitian ini, digunakan metode deskriptif kualitatif. Metode penelitian kualitatif dianggap dapat memberikan pemahaman yang menyeluruh dan komprehensif terhadap gejala

dan fenomena yang diteliti. Dalam metode deskriptif kualitatif, data yang diperoleh bersifat deskriptif dan diperoleh melalui wawancara serta observasi. Data tersebut kemudian dianalisis secara kualitatif (Trivaika & Senubekti, 2022).

Pengumpulan data melibatkan wawancara dan observasi. Wawancara adalah teknik di mana data dikumpulkan melalui pertemuan langsung antara peneliti dan informan, yang berlangsung dengan tatap muka dan melibatkan pertanyaan dan jawaban (Trivaika & Senubekti, 2022). Sementara itu, observasi merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Observasi digunakan untuk mendapatkan data yang sangat spesifik dalam penelitian karena peneliti secara langsung mengamati objek penelitian dengan bantuan panca indera (Nurdiansyah & Rugoyah, 2021).

Pemilihan narasumber dilakukan dengan metode purposive sampling, yang berarti dipilih berdasarkan pertimbangan khusus. Narasumber yang terpilih adalah individu yang memiliki pengetahuan yang luas dan relevan dalam memberikan informasi terkait dengan penelitian ini. Dalam penelitian ini, jumlah narasumber yang diwawancarai sebanyak dua orang, yaitu pemilik UMKM dan satu orang karyawan yang berada di sektor produksi.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup penggunaan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara, atau distribusi kuesioner kepada narasumber yang relevan. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui penelusuran literatur dari buku dan majalah yang relevan dengan topik penelitian.

Penelitian ini menerapkan analisis deskriptif untuk menguraikan variabel penelitian, terutama dalam hal menentukan variabel keputusan, merumuskan fungsi tujuan, dan menetapkan fungsi batasan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah linear programming dengan menggunakan metode simpleks. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini bersifat nominal dan digunakan untuk menginformasikan model optimisasi keuntungan UMKM Keripik Pisang dengan memanfaatkan program linier melalui pendekatan metode Simpleks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada UMKM Keripik Pisang Pak Toni. Dalam pembuatan keripik pisang, Pak Toni memproduksi Keripik pisang dengan empat ukuran kemasan yang berbeda yaitu kemasan 100 gram untuk 20 bungkus, 200 gram untuk 20 bungkus, kemasan 400 gram untuk 25 bungkus, dan kemasan 500 gram untuk 10 bungkus. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan keripik pisang adalah sebagai berikut, untuk 20 bungkus kemasan

100 gram memerlukan bahan 2 kg pisang, 1 kg minyak makan, 20 gram garam, 25 gram bumbu dan 3 gram kapur sirih. Untuk kemasan 200 gram memerlukan bahan 4 kg pisang, 2 kg minyak makan, 30 gram garam, 35 gram bumbu, dan 6 gram kapur sirih. Untuk 25 bungkus kemasan 400 gram memerlukan bahan 8 kg pisang, 4 kg minyak makan, 60 gram garam, 65 gram bumbu dan 12 gram kapur sirih. Kemudian untuk 10 bungkus kemasan 500 gram memerlukan bahan 5 kg pisang, 3 kg minyak makan, 40 gram garam, 45 gram bumbu dan 8 gram kapur sirih.

Keripik pisang Pak Toni mempunyai ketersediaan 20 kg pisang, 12 kg minyak makan, 180 gram garam, 300 gram bumbu dan 35 gram kapur sirih. Harga satu bungkus kemasan 100 gram yaitu Rp.10.000, satu bungkus kemasan 200 gram dijual dengan harga Rp. 15.000, satu bungkus kemasan 400 gram dijual dengan harga Rp. 20.000, dan satu bungkus kemasan 500 gram dijual dengan harga Rp. 35.000. Keripik pisang Pak Toni mendapatkan keuntungan 50% dari biaya produksinya. Berikut tabel data-data sekali produksi keripik pisang

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Baku Satu Kali Produksi

No	Bahan Baku	Kebutuhan Produksi (Gram)				Stok Tersedia
		Keripik Pisang 100 gram	Keripik Pisang 200 gram	Keripik Pisang 400 gram	Keripik Pisang 500 gram	
1.	Pisang	2000 gr	4000 gr	8000 gr	5000 gr	20.000 gr
2.	Minyak Makan	1000gr	2000 gr	4000 gr	3000 gr	12.000 gr
3.	Garam	20 gr	30 gr	60 gr	40 gr	180 gr
4.	Bumbu	25 gr	35 gr	65 gr	45 gr	300 gr
5.	Kapur Sirih	3 gr	6 gr	12 gr	8 gr	35 gr

Tabel 2. Keuntungan Satu Kali Produksi

No	Uraian	Jumlah			
		Keripik Pisang 100 gram	Keripik Pisang 200 gram	Keripik Pisang 400 gram	Keripik Pisang 500 gram
1.	Biaya Produksi (Rp/1 x produksi)	Rp.100.000	Rp.150.000	Rp.250.000	Rp. 175.000
2.	Keuntungan (Rp/1 x produksi)	Rp.100.000	Rp.150.000	Rp. 250.000	Rp. 175.000
3.	Pendapatan (Rp/1 x produksi)	Rp.200.000	Rp.300.000	Rp. 500.000	Rp. 350.000

❖ Penyelesaian Dengan Metode Simpleks :

Untuk memecahkan permasalahan di atas digunakan langkah- langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan variabel keputusan dari permasalahan program linear di atas. Jenis keripik Pisang yang diproduksi oleh Pak Toni adalah:

x_1 = Keripik Pisang 100 gram

x_2 = Keripik Pisang 200 gram

x_3 = Keripik Pisang 400 gram

x_4 = Keripik Pisang 500 gram

- 2) Merumuskan fungsi tujuan dari masalah program linear tersebut adalah langkah berikutnya. Koefisien dalam fungsi tujuan mencerminkan keuntungan yang diperoleh dari penjualan masing-masing kemasan produk keripik oleh perusahaan.

$\text{Max } Z = 100.000 x_1 + 150.000 x_2 + 250.000 x_3 + 175.000 x_4$ diubah menjadi

$$Z - 100.000 x_1 - 150.000 x_2 - 250.000 x_3 - 175.000 x_4 = 0$$

- 3) Menentukan fungsi kendala dan mengubah kedalam model matematika dengan menambahkan variabel slack

- Pisang : $2000 x_1 + 4000 x_2 + 8000 x_3 + 5000 x_4 \leq 20.000$

- Minyak : $1000 x_1 + 2000 x_2 + 4000 x_3 + 3000 x_4 \leq 12.000$

- Garam : $20x_1 + 30 x_2 + 60x_3 + 40 x_4 \leq 180$

- Bumbu : $25 x_1 + 35 x_2 + 65 x_3 + 45 x_4 \leq 300$

- Kapur Sirih : $3 x_1 + 6 x_2 + 12 x_3 + 8 x_4 \leq 35$

Menambahkan Variabel Slack pada Fungsi Kendala:

- Pisang : $2000 x_1 + 4000 x_2 + 8000 x_3 + 5000 x_4 + S_1 = 20.000$

- Minyak : $1000 x_1 + 2000 x_2 + 4000 x_3 + 3000 x_4 + S_2 = 12.000$

- Garam : $20x_1 + 30 x_2 + 60x_3 + 40 x_4 + S_3 = 180$

- Bumbu : $25 x_1 + 35 x_2 + 65 x_3 + 45 x_4 + S_4 = 300$

- Kapur Sirih : $3 x_1 + 6 x_2 + 12 x_3 + 8 x_4 + S_4 = 35$

- 4) Menyusun persamaan model matematika dalam bentuk tabel Simpleks. Fungsi kendala dan tujuan yang telah disesuaikan menjadi format standar metode simpleks dengan memasukkan variabel slack. Semua ini akan tersusun dalam tabel awal Simpleks, seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 3.dibawah

Tabel 3. Tabel Awal Metode Simpleks

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	-100.000	-150.000	-250.000	-175.000	0	0	0	0	0	0
S_1	2000	4000	8000	5000	1	0	0	0	0	20.000
S_2	1000	2000	4000	3000	0	1	0	0	0	12.000
S_3	20	30	60	40	0	0	1	0	0	180
S_4	25	35	65	45	0	0	0	1	0	300
S_5	3	6	12	8	0	0	0	0	1	35

- 5) Menentukan kolom kunci. Kolom kunci dipilih berdasarkan koefisien fungsi tujuan. Untuk mencapai nilai tujuan maksimum, kolom kunci adalah kolom yang memiliki koefisien negatif terbesar, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Kolom Kunci

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3		S_4	S_5	NK
Z	-100.000	-150.000	-250.000	-175.000	0	0	0		0	0	0
S_1	2000	4000	8000	5000	1	0	0		0	0	20.000
S_2	1000	2000	4000	3000	0	1	0		0	0	12.000
S_3	20	30	60	40	0	0	1		0	0	180
S_4	25	35	65	45	0	0	0		1	0	300
S_5	3	6	12	8	0	0	0		0	1	35

- 6) Menentukan baris kunci. Baris kunci adalah baris dengan indeks terkecil. Dalam hal ini, indeks diperoleh dengan membagi nilai kanan (NK) dengan nilai dari kolom kunci yang terkait. Penting untuk dicatat bahwa nilai negatif dan nol dalam kolom kunci tidak diperhitungkan dalam pembagian ini, yang berarti mereka tidak menjadi pembagi dalam perhitungan ini, seperti yang terlihat dalam Tabel 5. kolom kunci dan baris kunci.
- 7) Mengganti variabel keluar dengan variabel masuk. Variabel yang menjadi dasar pada baris pivot akan digantikan oleh variabel yang ada dalam kolom kunci

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

Variabel Dasar	x_1	x_2	$x_3 \downarrow$	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	-100.000	-150.000	-250.000	-175.000	0	0	0	0	0	0	
S_1 ←	2000	4000	8000	5000	1	0	0	0	0	20.000	2,5
S_2	1000	2000	4000	3000	0	1	0	0	0	12.000	3
S_3	20	30	60	40	0	0	1	0	0	180	3
S_4	25	35	65	45	0	0	0	1	0	300	4,62
S_5	3	6	12	8	0	0	0	0	1	35	2,92

* Keterangan :

- Kolom (Kuning) = Kolom Kunci
- Baris (Hijau) = Baris Kunci
- Angka 8000 (Merah) = Angka Kunci
- Kolom x_3 (Biru) = Variabel masuk
- Baris S_1 (Pink) = Variabel Keluar

- 9) Mengubah Nilai-nilai baris kunci. Nilai yang ada pada baris kunci : dengan angka kunci. Hasil pembagian tersebut dituliskan pada baris baru yaitu baris S_1 yang telah diubah menjadi x_2 , karena x_2 merupakan kolom kunci.

Tabel 6. Baris Baru

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z										
x_3	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5
S_2										
S_3										
S_4										
S_5										

- 10) Mengubah nilai-nilai diluar baris kunci hingga tidak terdapat nilai negative.

Baris baru = baris lama – (nilai kolom kunci x nilai baris kunci baru)

- Nilai Baru Baris Z

Z	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	
	-100.000	-150.000	-250.000	-175.000	0	0	0	0	0	0	
-250.000	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5	(-)
	-37500	-25000	0	-18750	31,25	0	0	0	0	625000	

- Nilai Baru Baris S_2

Z	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	
	1000	2000	4000	3000	0	1	0	0	0	12.000	
4000	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5	(-)
	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2000	

- Nilai Baru Baris S_3

Z	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	
	20	30	60	40	0	0	1	0	0	180	
60	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5	(-)
	5	0	0	2,5	-0,01	0	1	0	0	30	

- Nilai Baru Baris S_4

Z	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	
	25	35	65	45	0	0	0	1	0	300	
65	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5	(-)
	8,75	2,5	0	4,38	-0,01	0	0	1	0	137,5	

- Nilai Baru Baris S_5

Z	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	
	3	6	12	8	0	0	0	0	1	35	
12	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5	(-)
	0	0	0	0,5	-0,01	0	0	0	1	5	

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

Tabel 7. Iterasi Pertama

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	-37 500	-25 000	0	-18 750	31,25	0	0	0	0	625. 500	0
x_3	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5	10
S_2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2000	∞
S_3	5	0	0	2,5	-0,01	0	1	0	0	30	6
S_4	8,75	2,5	0	4,38	-0,01	0	0	1	0	137,5	15,71
S_5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	5	∞

Dalam mengganti nilai awal, nilai yang diterima sebagai baris kunci adalah nilai dari baris kunci yang baru (baris x_3). Karena masih terdapat nilai negatif dalam fungsi tujuan (-37500, -25000, -18750), perhitungan nilai optimal belum selesai. Oleh karena itu, perlu dilakukan iterasi untuk mencari nilai yang dapat menghilangkan nilai negatif tersebut. Proses ini akan diulangi dari awal dalam pemilihan kolom kunci. Iterasi akan berhenti ketika fungsi tujuan tidak lagi memiliki nilai negatif.

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

Variabel Dasar	$x_1 \downarrow$	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	-37 500	-25 000	0	-18 750	31,25	0	0	0	0	625. 500	0
x_3	0,25	0,5	1	0,63	0	0	0	0	0	2,5	10
S_2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2000	∞
S_3 ←	5	0	0	2,5	-0,01	0	1	0	0	30	6
S_4	8,75	2,5	0	4,38	-0,01	0	0	1	0	137,5	15,71
S_5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	5	∞

Tabel 9. iterasi Kedua

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	0	-25 000	0	0	-25	0	7500	0	0	850 000	0
x_3	0	0,5	1	0,5	0	0	-0,05	0	0	2,5	2
S_2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2000	∞
x_1	1	0	0	0,5	0	0	0,2	0	0	6	∞
S_4	0	2,5	0	0	0,01	0	-1,75	1	0	85	34
S_5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	5	∞

Tabel 10. Baris Kunci, Angka Kunci, Variabel masuk dari keluar dari literasi kedua

Variabel Dasar	x_1	$x_2 \downarrow$	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	0	-25 000	0	0	-25	0	7500	0	0	850 000	0
x_3 ←	0	0,5	1	0,5	0	0	-0,05	0	0	2,5	2
S_2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2000	∞
x_1	1	0	0	0,5	0	0	0,2	0	0	6	∞
S_4	0	2,5	0	0	0,01	0	-1,75	1	0	85	34
S_5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	5	∞

Tabel 11. Hasil iterasi Ketiga

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	0	0	50 000	25 000	0	0	5000	0	0	900 000	-
x_2	0	1	2	1	0	0	-0,1	0	0	2	-
S_2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2000	-
x_1	1	0	0	0,5	0	0	0,2	0	0	6	-
S_4	0	0	-5	-2,5	0	0	-1,5	1	0	80	-
S_5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	1	5	-

Berdasarkan tabel 11 diatas, Ketika semua elemen dalam fungsi tujuan tidak lagi memiliki nilai negatif, ini menandakan bahwa fungsi tersebut telah mencapai kondisi optimal.

Oleh karena itu, perhitungan dihentikan setelah semua nilai dalam fungsi tujuan menjadi positif. Hasil dari penyelesaian ini adalah nilai variabel $x_1 = 6$; $x_2 = 2$; $x_3 = 0$ dan $x_4 = 0$.

$$\text{Max } Z = 100.000 x_1 + 150.000 x_2 + 250.000 x_3 + 175.000 x_4$$

$$\text{Max } Z = 100.000 (6) + 150.000 (2) + 250.000(0) + 175.000(0)$$

$$\text{Max } Z = 100.000 (6) + 150.000 (2)$$

$$\text{Max } Z = 600.000 + 300.000$$

$$\text{Max } Z = 900.000$$

Dengan meningkatnya keuntungan dari nilai awal sebesar Rp. 675.000 menjadi mencapai keuntungan maksimal (Zmaks) sebesar Rp. 900.000, maka selisih antara keuntungan sebelum dan setelah dilakukan optimasi adalah sebesar Rp. 225.000.

❖ Solusi Maksimum Program Linear Menggunakan POM-QM

Dalam aplikasi POM-QM ini dapat membantu dalam memperoleh keuntungan yang maksimum dan untuk menghindari kesalahan dalam perhitungan (human error), berikut ini hasil dari perhitungan menggunakan aplikasi POM-QM:

Gambar 1. Masukkan Data Produksi

(untitled)							
	X1	X2	X3	X4		RHS	Equation form
Maximize	100000	150000	250000	175000			Max 100000X1 + 150000X2 + 250000X3 + 175000X4
Constraint 1	2000	4000	8000	5000	<=	20000	2000X1 + 4000X2 + 8000X3 + 5000X4 <= 20000
Constraint 2	1000	2000	4000	3000	<=	12000	1000X1 + 2000X2 + 4000X3 + 3000X4 <= 12000
Constraint 3	20	30	60	40	<=	180	20X1 + 30X2 + 60X3 + 40X4 <= 180
Constraint 4	25	35	65	45	<=	300	25X1 + 35X2 + 65X3 + 45X4 <= 300
Constraint 5	3	6	12	8	<=	35	3X1 + 6X2 + 12X3 + 8X4 <= 35

Gambar 2. Iterasi Data dan Produksi

(untitled) Solution											
Cj	Basic Variables	100000 X1	150000 X2	250000 X3	175000 X4	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3	0 slack 4	0 slack 5	Quantity
Iteration 1											
0	slack 1	2.000	4.000	8.000	5.000	1	0	0	0	0	20.000
0	slack 2	1.000	2.000	4.000	3.000	0	1	0	0	0	12.000
0	slack 3	20	30	60	40	0	0	1	0	0	180
0	slack 4	25	35	65	45	0	0	0	1	0	300
0	slack 5	3	6	12	8	0	0	0	0	1	35
	zj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	cj-zj	100.000	150.000	250.000	175.000	0	0	0	0	0	0
Iteration 2											
250000	X3	0,25	0,5	1	0,625	0,0001	0	0	0	0	2,5
0	slack 2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2.000
0	slack 3	5	0	0	2,5	-0,0075	0	1	0	0	30
0	slack 4	8,75	2,5	0	4,375	-0,0081	0	0	1	0	137,5
0	slack 5	0	0	0	0,5	-0,0015	0	0	0	1	5
	zj	62500	125000	250000	156250	31,25	0	0	0	0	625.000
	cj-zj	37.500	25.000	0	18.750	-31,25	0	0	0	0	0
Iteration 3											
250000	X3	0	0,5	1	0,5	0,0005	0	-0,05	0	0	1
0	slack 2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2.000
100000	X1	1	0	0	0,5	-0,0015	0	0,2	0	0	6
0	slack 4	0	2,5	0	0	0,005	0	-1,75	1	0	85
0	slack 5	0	0	0	0,5	-0,0015	0	0	0	1	5
	zj	100000	125000	250000	175000	-25	0	7500	0	0	850.000
	cj-zj	0	25.000	0	0	25	0	-7.500	0	0	0
Iteration 4											
150000	X2	0	1	2	1	0,001	0	-0,1	0	0	2
0	slack 2	0	0	0	500	-0,5	1	0	0	0	2.000
100000	X1	1	0	0	0,5	-0,0015	0	0,2	0	0	6
0	slack 4	0	0	-5	-2,5	0,0025	0	-1,5	1	0	80
0	slack 5	0	0	0	0,5	-0,0015	0	0	0	1	5
	zj	100000	150000	300000	200000	0	0	5000	0	0	900.000
	cj-zj	0	0	-50.000	-25.000	0	0	-5.000	0	0	0

Gambar 3. Penyelesaian Pemecahan Masalah

(untitled) Solution		
Variable	Status	Value
X1	Basic	6
X2	Basic	2
X3	NONBasic	0
X4	NONBasic	0
slack 1	NONBasic	0
slack 2	Basic	2000
slack 3	NONBasic	0
slack 4	Basic	80
slack 5	Basic	5
Optimal Value (Z)		900000

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan program linier dengan perangkat lunak POM-QM dapat dengan cepat dan akurat memaksimalkan keuntungan produksi, terutama ketika ada keterbatasan sumber daya bahan baku. Hasil yang diperoleh dari penggunaan software POM-QM serupa dengan hasil yang dapat diperoleh melalui metode sederhana

program linier atau perhitungan manual. Dalam pengolahan data, didapatkan bahwa keuntungan maksimum yang dapat dicapai oleh UMKM Keripik Pisang Pak Toni adalah sebesar Rp. 900.000, dengan hasil perhitungan yang menunjukkan nilai variabel $x_1 = 6$; $x_2 = 2$; $x_3 = 0$ dan $x_4 = 0$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan mengacu pada perhitungan yang dilakukan menggunakan metode simpleks dalam linear programming dan dengan dukungan perangkat lunak POM-QM for Windows, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perhitungan manual menggunakan metode simpleks diperoleh nilai variabel $x_1 = 6$; $x_2 = 2$; $x_3 = 0$ dan $x_4 = 0$. Sehingga didapatkan $Z_{max} = \text{Rp. 900.000}$, dari keuntungan awal sebesar Rp.675.000 Sehingga, terdapat perbedaan dalam keuntungan sebelum dan setelah proses optimasi sebesar Rp. 225.000. Dapat disimpulkan kondisi optimal produksi keripik pisang Pak Toni diperoleh dengan produksi jumlah keripik pisang kemasan 100 gram sebanyak 20 bungkus untuk menjadi maksimal seharusnya ditambah 6 bungkus menjadi 26 bungkus, keripik pisang kemasan 200 gram sebanyak 20 bungkus untuk menjadi maksimal seharusnya ditambah 2 bungkus menjadi 22 bungkus, keripik pisang kemasan 400 gram sebanyak 25 bungkus, dan keripik pisang kemasan 500 gram sebanyak 10 bungkus.
2. Perhitungan yang dilakukan menggunakan software POM-QM for Windows menghasilkan hasil yang identik dengan perhitungan manual yang menggunakan metode simpleks. Data yang diolah menunjukkan bahwa keuntungan maksimum yang dapat dicapai oleh UMKM Keripik Pisang Pak Toni adalah sebesar Rp. 900.000, dengan hasil penyelesaian yang mencantumkan nilai variabel $x_1 = 6$; $x_2 = 2$; $x_3 = 0$ dan $x_4 = 0$. Namun, dengan menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows, perhitungan menjadi lebih relevan karena perangkat ini membantu dalam menyelesaikan perhitungan untuk mencapai tingkat keuntungan maksimum dengan cepat, akurat, dan efisien.

DAFTAR REFERENSI

- Afnaria, Br. Sembiring, M., Sari, R. F., & Suhaimi, S. (2023). Optimasi Keuntungan Produksi Dengan Menggunakan Linear Programming. *Journal If Mathematics Education and Science*, 8(2), 294-307.
- Aini, S., & dkk. (2021). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linier Melalui Metode Simpleks. *Jurnal Bayesian : Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrik*, 1(1), 1-16.

- Akbar, Y. R., & Mar'aini. (2022). Optimasi Produksi Pada Industri Kecil dan Menengah Karya Unisi Dengan Penerapan Model Linear Programming. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8), 2883-2892.
- Alam, T. B., & dkk. (2021). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linear Melalui Metode Simpleks. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, 1(2), 190-207.
- Aningke, T., & dkk. (2020). Linear Programming Metode Simpleks Dalam Optimasi Keuntungan Produksi Makanan Ringan. *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS)*, 2, 365-375.
- Budianti, R. S., & dkk. (2020). Memaksimalkan Target Sales Pada Penjualan Paket Internet. *Jurnal Riset dan*, 4(02), 108–114.
- Hani, N., & Harahap, E. (2021). Optimasi Produksi T-Shirt Menggunakan Metode Simpleks. *Jurnal Matematika*, 20(2), 27-32.
- Hilmiana, & Kirana, D. H. (2021). Peningkatan Kesejahteraan UMKM Melalui Strategi Digital Marketing. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 124-130.
- Hisnul, Setiadi, P. B., & Rahayu, S. (2022). UMKM Dimasa Pandemi Covid 19 Berdampak Pada Teknologi dan Digitalisasi Pada Pusat Pleh Oleh Rahma di Desa Kendalrejo. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 11(1), 49-58.
- Indah, D. R., & Sari, P. (2019). Penerapan Model Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal (Studi Kasus Pada Usaha Angga Perabot). *Jurnal Manajemen Inovasi*, 10(2), 98 – 115.
- Kurniawan, A., & dkk. (2023). Pendampingan UMKM Kripik Pisang dan Talas melalui Packaging dan Digital Marketing di Kelurahan Rakam, Kabupaten Lombok Timur, NTB. *KOMATIKA*, 3(1), 20-28.
- Maghfiroh , R. U. (2021). Strategi Peningkatan Volume Penjualan UMKM Keripik Pisang Definas di Era Pandemi Covid-19. *Al-Muraqabah: Journal of Management and Sharia Business*, 2(1), 38-52.
- Nurdiansyah, F., & Rugoyah, H. S. (2021). Strategi Branding Bandung Giri Gahana Golf Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19. *Jurnal Purnama Berazam*, 2(2), 153-171.
- Pribadi, U., Juhari, & Widayat, R. M. (2021). Optimalisasi Penjualan Kripik Pisang Dan Geblek di Masa Pandemi Covid 19, Pedukuhan Turusan, Girimulyo, Kulon Progo. *SELAPARANG. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 896-900.
- Putri, D., & Pangastuti, N. (2023). Analisa Optimasi Penugasan Dengan Pom Qm Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Umkm Produksi Tas Wanita. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, 4(1), 37-41.
- Raharja, S. J., & Natari, S. U. (2021). Pengembangan Usaha UMKM Di Masa Pandemi Melalui Optimalisasi Penggunaan dan Pengelolaan Media Digital. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 108-123.
- Rindengan, A. J., & Langi, Y. A. (2018). *Program Linear*. Bandung: CV. PATRA MEDIA GRAFINDO BANDUNG.
- Rumetna, M. S., & dkk. (2020). Menghitung Keuntungan Maksimal Dari Penjualan Roti Abon Gulung Dengan Menggunakan Metode Simpleks dan Software POM-QM. *Jurnal Jendela Ilmu*, 1(1), 6-12.

- Rusdiana, A., & Istiono, D. (2023). Penerapan Metode Simpleks Dalam Upaya Memaksimalkan Pendapatan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 26(01), 27-36.
- Sari, D. A., & dkk. (2020). Maksimalisasi Keuntungan Pada UMKM Sosis Bu Timuk Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM. *JURIKOM*, 7(2), 243-249.
- Sundari, N., & dkk. (2022). Optimalisasi Keuntungan Ayam Geprek Menggunakan Pemrograman Linear Metode Simpleks. *Jurnal Pusaka Artika*, 2(1), 1-6.
- Suryanto, Nugroho, E. S., & Putra, R. K. (2019). Analisis optimasi keuntungan dalam produksi keripik daun singkong dengan linier programming melalui metode simpleks. *Jurnal Manajemen*, 19(2), 226-236.
- Susanti, V. (2021). Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Program Linear Metode Simpleks. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(2), 399-406.
- Tamiza. (2023). Penerapan Linear Programming Metode Simpleks Berbantuan POM-QM Dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Martabak. *Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(3), 495-501.
- Toniga, T. T., Taroreh, M., & Kumaat, R. M. (2022). Analisis Keuntungan Usaha Keripik Pisang Goroho Studi Kasus Pada uasaha Sangkakala Home Industry Di Kota Tomohon. *Jurnal AGRIRUD*, 4(1), 142 - 150.
- Trivaika, E., & Senubekti, M. A. (2022). Perancangan Aplikasi Pengelola Keuangan Pribadi Berbasis Android. *Jurnal Nuansa Informatika*, 16(1), 33-40.
- Utami, D. A., Fausayana, I., & Indarsyih, Y. (2020). Optimasi Keuntungan Usaha Pengolahan Biji Mete Di Kota Kendari. *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis)*, 5(2), 65-68.
- Wahyudin, Noor, T. I., & Kurnia, R. (2023). Analisis Kelayakan Vinansial Agroindustry Keripik Pisang (Studi Kasus pada Agroindustri Keripik Pisang Karya Ayu di Desa Pusakanagara Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 10(1), 315-326.
- Wahyuni, Y. (2022). Stategi Pengembangan Usaha Keripik Pisang Di UMKM Mawar Indah Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi. *Javanica*, 1(1), 1-10.
- Wulandari, S. A., Defriyanto, & Suherman. (2019). Optimalisasi Keuntungan Dalam Inovasi Bisnis Model Dengan Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks. *Jurnal Kelitbangan*, 7(2), 197-210.
- Yadewani, D., Akbar, Y., & Arief, M. (2020). *Buku Ajar Manajemen Bisnis*. Makassar: Indonesia: Graha Aksara Makassar.