

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan bagian penting dalam penelitian yang memuat ringkasan teori, konsep-konsep relevan, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik yang diteliti. Melalui tinjauan pustaka, peneliti dapat memahami perkembangan penelitian sebelumnya, menemukan celah penelitian, serta menentukan dasar pemikiran yang kuat dalam menyusun kerangka pemikiran. Dengan demikian, tinjauan pustaka berfungsi untuk memberikan landasan teoritis yang mendukung arah, fokus, dan metode yang digunakan dalam penelitian.

2.1.1 Manajemen

Manajemen merupakan proses mengatur, mengoordinasikan, dan mengendalikan berbagai aktivitas dalam suatu organisasi agar tujuan yang telah ditetapkan dapat dicapai secara efektif dan efisien. Proses ini mencakup kegiatan merencanakan pekerjaan yang akan dilakukan, mengorganisasikan sumber daya, memberikan arahan kepada pihak yang terlibat, serta melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan kegiatan.

2.1.1.1 Pengertian Manajemen

Istilah manajemen berasal dari bahasa Inggris *management*, diambil dari kata kerja *to manage* yang berarti mengatur atau menangani sesuatu. Manajemen merupakan konsep yang berhubungan dengan proses mengoordinasikan dan

mengarahkan berbagai kegiatan untuk mencapai tujuan organisasi. Dengan demikian, manajer dapat diartikan sebagai individu yang menjalankan fungsi kepemimpinan tersebut.

Adapun pengertian manajemen menurut Stoner dalam Widiani (2020:1) :

”Manajemen adalah suatu proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan usaha-usaha para anggota organisasi dan penggunaan sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.” Definisi ini menekankan bahwa manajemen bukan hanya sekadar mengatur, melainkan juga memastikan seluruh fungsi berjalan secara terpadu.

Selain itu, Terry & Rue (2021:1) mengungkapkan pengertian manajemen yaitu :

”Manajemen adalah suatu proses atau kerangka kerja, yang melibatkan bimbingan atau pengarahan suatu kelompok orang-orang ke arah tujuan-tujuan organisasional atau maksud-maksud nyata.”

Lebih lanjut, Handoko (2000:10) sebagaimana dikutip dalam Rabia et al. (2022:2) menambahkan bahwa:

”Manajemen adalah bekerja dengan orang-orang untuk menentukan, menafsirkan, dan mencapai tujuan organisasi dengan menerapkan fungsi perencanaan, pengorganisasian, persiapan personel, pengarahan, kepemimpinan, dan pengawasan.”

Dari beberapa pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa manajemen pada dasarnya merupakan ilmu sekaligus seni yang berfokus pada proses pengelolaan sumber daya secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan

organisasi melalui kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian.

2.1.1.2 Fungsi-Fungsi Manajemen

Dalam menjalankan kegiatan operasional, manajemen memiliki beberapa fungsi yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien. Setiap fungsi memiliki peran yang berbeda, namun saling mendukung dalam proses pengelolaan sumber daya. Sesuai dengan pendapat Rois & Helmi dalam Widiana (2020:34), fungsi manajemen terdiri dari beberapa fungsi utama, yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan proses paling awal dan terpenting dalam manajemen. Fungsi ini mencakup penentuan tujuan, langkah-langkah yang harus ditempuh, serta strategi yang digunakan. Dengan adanya perencanaan, organisasi dapat memperoleh dan mengikat sumber daya yang dibutuhkan, menyusun kegiatan secara konsisten dengan tujuan, serta melakukan evaluasi apabila terjadi penyimpangan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Fungsi ini berkaitan dengan pengelompokan tugas, pembagian kerja, serta penentuan struktur organisasi. Melalui pengorganisasian, manajer dapat menunjuk orang yang tepat pada posisi yang sesuai sehingga setiap individu memiliki tanggung jawab yang jelas dalam pencapaian tujuan organisasi.

3. Pengarahan (*Actuating*)

Pengarahan berarti menggerakkan sumber daya manusia agar dapat bekerja sesuai tujuan yang telah ditetapkan. Fungsi ini meliputi pemberian instruksi, motivasi, komunikasi, hingga kepemimpinan. Karena berhubungan langsung dengan manusia, pengarahan menjadi fungsi yang kompleks dan sangat penting.

4. Pengawasan (*Controlling*)

Fungsi pengawasan dilakukan untuk memastikan seluruh kegiatan berjalan sesuai rencana. Pengawasan dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang dicapai dengan standar yang ditetapkan, kemudian melakukan perbaikan apabila terdapat penyimpangan. Dengan pengawasan, organisasi dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Jadi dapat disimpulkan secara garis besar fungsi manajemen terdiri dari perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*actuating*), pengawasan (*controlling*) yang saling berkaitan dalam mencapai tujuan organisasi dengan lebih efektif dan efisien.

2.1.1.3 Unsur-Unsur Manajemen

Dalam manajemen terdapat sejumlah unsur penting yang berperan besar dalam menentukan tercapainya tujuan organisasi. Setiap unsur saling terhubung dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Apabila salah satu unsur tidak ada atau tidak berfungsi secara optimal, maka hal tersebut dapat menimbulkan dampak signifikan bagi perusahaan dan berpotensi menimbulkan berbagai hambatan dalam operasionalnya. Widiananda (2020:31) menjelaskan bahwa terdapat enam unsur manajemen yaitu : *man, money, material, machine, method*, dan *market*. Unsur-

unsur yang dikenal dengan istilah 6M ini menjadi landasan dalam mengatur sumber daya agar tujuan dapat dicapai secara optimal.

Unsur-unsur manajemen tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Sumber Daya Manusia (*Man*)

Sumber daya manusia merupakan unsur yang paling menentukan dalam manajemen. Manusia berperan sebagai penyusun rencana sekaligus pelaksana proses kerja untuk mencapai tujuan organisasi. Tanpa keberadaan manusia, tidak akan ada aktivitas yang dapat dijalankan. Dalam proses mencapai tujuan, manusia terlibat dalam berbagai fungsi manajerial seperti perencanaan, pengorganisasian, pengisian jabatan, pengarahan, dan pengendalian.

b) Uang (*Money*)

Uang memiliki fungsi sebagai alat tukar, modal operasional, serta penentu nilai. Unsur keuangan menempati posisi penting setelah manusia karena diperlukan untuk mendukung tercapainya tujuan organisasi, baik dalam pembiayaan kegiatan operasional maupun kebutuhan lainnya.

c) Bahan Baku (*Materials*)

Bahan baku merupakan komponen penting dalam proses produksi. Tanpa material yang memadai, perusahaan manufaktur tidak dapat menghasilkan produk. Pengolahan bahan baku memerlukan tenaga terampil agar dapat diubah menjadi barang jadi maupun setengah jadi. Karena itu, bahan baku dan sumber daya manusia saling berkaitan erat dan tidak dapat dipisahkan.

d) Peralatan Mesin (*Machines*)

Untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang siap jual, perusahaan membutuhkan mesin dan peralatan kerja. Penggunaan mesin membantu mempercepat waktu produksi sehingga lebih efisien, sekaligus mengurangi potensi kesalahan manusia. Namun demikian, kualitas hasil tetap bergantung pada keahlian tenaga kerja serta mutu bahan baku yang digunakan.

e) Metode (*Methods*)

Pengelolaan berbagai unsur manajemen memerlukan metode atau prosedur operasional yang standar. Setiap divisi dalam perusahaan memiliki tugas dan fungsi masing-masing, namun saling terhubung dalam pelaksanaan kegiatan organisasi. Metode ini dibutuhkan dalam seluruh proses manajerial, mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, hingga pengawasan.

f) Pasar (*Market*)

Pasar atau konsumen menjadi unsur yang sangat penting karena tanpa adanya permintaan, proses produksi tidak dapat berjalan dan kegiatan perusahaan akan terhenti. Agar dapat mempertahankan dan memperluas pangsa pasar, manajemen perlu menyusun strategi pemasaran yang efektif.

2.1.1.4 Pentingnya Manajemen

Manajemen memiliki peran penting dalam keberhasilan suatu organisasi karena berperan dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya secara optimal. Menurut Peter F. Drucker dalam Mulyadi & Winarso (2020:8), manajemen yang efektif merupakan salah satu faktor utama yang menentukan kemajuan dan keberhasilan perusahaan modern. Secara umum, pentingnya manajemen bagi perusahaan dapat dilihat dari beberapa aspek :

1. Manajemen membantu organisasi dalam mencapai tujuan yang telah direncanakan melalui proses pengorganisasian, pengarahan, hingga pengendalian.
2. Manajemen berperan dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya, baik manusia, modal, waktu, maupun peralatan, sehingga tidak terjadi pemborosan.
3. Manajemen mampu mendukung terselenggaranya organisasi yang terstruktur dengan jelas melalui pembagian tugas, wewenang, dan tanggung jawab.
4. Manajemen menciptakan keseimbangan dalam perusahaan dengan menyelaraskan berbagai aktivitas, termasuk produksi, pemasaran, keuangan, dan sumber daya manusia.
5. Manajemen membantu perusahaan meminimalkan biaya operasional melalui proses pengawasan, evaluasi, serta penerapan metode kerja yang lebih efisien.

Dengan demikian, manajemen menjadi komponen penting dalam memastikan perusahaan dapat berkembang secara efektif dan kompetitif di tengah pasar yang dinamis.

2.1.2 Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan ilmu yang mencakup proses perencanaan, pengelolaan, pengendalian, dan perbaikan berkelanjutan atas aktivitas operasional dalam organisasi, dengan tujuan mengubah sumber daya (*input*) menjadi produk atau layanan (*output*) yang bernilai secara efektif dan efisien. Penerapan manajemen operasional yang baik juga dapat membantu perusahaan meningkatkan produktivitas, menekan biaya produksi, serta memperoleh keuntungan yang maksimal.

2.1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Dalam menjalankan bisnis, setiap organisasi membutuhkan sistem yang mampu mengelola proses produksi maupun layanan agar penggunaan sumber daya dapat dimanfaatkan secara optimal. Manajemen operasi menjadi salah satu bidang yang memiliki peran sentral dalam mengatur aliran kerja, penggunaan sumber daya, serta pengendalian kualitas di berbagai jenis organisasi.

Krajewski & Malhotra (2022:23) berpendapat bahwa:

“Operations management refers to the systematic design, direction, and control of processes that transform inputs into services and products for both internal and external customers.”

Dapat diartikan manajemen operasi merupakan kegiatan yang dilakukan secara terstruktur untuk merancang, mengarahkan, dan mengendalikan proses produksi atau operasional yang mengubah berbagai sumber daya (*input*) menjadi barang atau jasa (*output*) yang dapat digunakan oleh pelanggan, baik pelanggan di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan.

Sedangkan Stevenson (2021:4) mendefinisikan manajemen operasi sebagai berikut:

“Operations management is the management of system or processes that create goods and/or provide services”.

Maksud dari pengertian diatas bahwa manajemen operasi adalah pengelolaan sistem atau proses yang menghasilkan barang atau menyediakan jasa.

Selain itu, Saragih (2024:12) mengartikan manajemen operasi sebagai komponen integral dari manajemen bisnis yang berfokus pada perencanaan, pengorganisasian, pengendalian, dan peningkatan operasi sehari-hari dalam organisasi. Definisi ini menyoroti peran manajemen operasi yang tidak hanya

berkaitan dengan perencanaan, tetapi juga pengendalian dan perbaikan berkelanjutan terhadap proses operasional untuk mencapai efisiensi dan efektivitas organisasi.

Dari berbagai definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan bidang manajemen yang berfokus pada perancangan, pengelolaan, pengendalian, dan perbaikan sistem yang mengubah *input* menjadi produk atau layanan bernilai bagi pelanggan. Manajemen operasi tidak hanya mengatur jalannya proses produksi atau layanan secara efisien, tetapi juga memastikan penggunaan sumber daya yang optimal, kualitas yang terjaga, serta adanya peningkatan berkelanjutan dalam setiap aktivitas operasional.

2.1.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi meliputi berbagai kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan proses produksi serta pemanfaatan sumber daya dalam menghasilkan barang atau jasa. Menurut Assauri (2008:27), dikutip Purwanggono (2024:6) terdapat enam ruang lingkup manajemen produksi dan operasi, yaitu sebagai berikut :

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (*product*)

Manajemen produksi mencakup kegiatan penentuan jenis produk atau jasa yang akan dihasilkan serta perancangan spesifikasi dan karakteristiknya. Keputusan ini bersifat strategis dan biasanya ditetapkan sebelum proses produksi dimulai. Pada tahap ini, perusahaan menetapkan arah jangka panjang terkait produk yang akan diproduksi dan bagaimana produk tersebut dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan

Setelah produk dirancang, langkah berikutnya adalah menentukan proses yang paling sesuai untuk menghasilkan produk tersebut. Hal ini meliputi pemilihan teknologi, metode kerja, serta peralatan yang akan digunakan. Proses dan peralatan harus dirancang agar mampu menunjang produksi secara efektif serta memudahkan kegiatan pemeliharaan.

3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produk

Lokasi merupakan faktor penting yang memengaruhi kelancaran arus bahan baku maupun distribusi hasil produksi. Oleh karena itu, penentuan lokasi pabrik atau fasilitas produksi harus mempertimbangkan akses terhadap sumber daya, biaya distribusi, kedekatan dengan pasar, serta kelancaran penyediaan *input* dan pengiriman *output*.

4. Rancangan tata letak (*layout*) dan arus kerja atau proses

Ruang lingkup ini meliputi pengaturan posisi mesin, peralatan, serta aliran material di dalam fasilitas produksi. Tujuannya adalah menciptakan proses kerja yang efisien, mengurangi waktu perpindahan, meminimalkan potensi kerusakan akibat pergerakan material, serta menekan biaya material handling. Tata letak yang baik akan mendukung kelancaran operasi secara keseluruhan.

5. Rancangan tugas perusahaan

Dalam melaksanakan fungsi produksi, perusahaan memerlukan pengaturan tugas dan struktur kerja yang jelas. Perancangan tugas memastikan setiap pekerjaan terorganisasi dengan baik sehingga dapat mendukung pencapaian

tujuan produksi. Organisasi kerja juga berfungsi sebagai wadah yang mengatur pembagian tanggung jawab dalam proses operasi.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

Ruang lingkup terakhir berkaitan dengan penyusunan strategi produksi serta penentuan kapasitas yang diperlukan. Strategi ini mencakup tujuan, misi, serta kebijakan dasar pada beberapa area penting seperti proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan kualitas. Keputusan mengenai kapasitas harus disesuaikan dengan kebutuhan dan target produksi agar sistem operasi dapat berjalan optimal.

2.1.2.3 Pentingnya Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan salah satu fungsi utama yang menentukan keberhasilan organisasi dalam menjalankan aktivitas bisnisnya. Melalui pengelolaan proses produksi dan operasional yang efektif, organisasi dapat menghasilkan barang dan jasa secara efisien, memenuhi kebutuhan pelanggan, serta mempertahankan daya saing. Purwanggono (2024:11–12), menyebutkan beberapa poin mengenai pentingnya manajemen operasi dalam suatu organisasi yakni :

1. Merancang dan mengembangkan proses operasional dalam menyusun, menganalisis, serta meningkatkan proses kerja agar aliran produksi menjadi lebih efisien dan mencapai hasil yang optimal.
2. Mengelola persediaan bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi agar seimbang dengan kebutuhan pelanggan untuk mencegah terjadinya kekurangan maupun kelebihan stok.

3. Manajemen operasi memastikan kapasitas produksi cukup untuk memenuhi permintaan pasar tanpa menyebabkan pemborosan sumber daya dan mendukung kelancaran kegiatan operasional.
4. Melakukan pengendalian kualitas secara berkelanjutan untuk memastikan setiap produk atau layanan memenuhi standar yang telah ditetapkan. Hal ini membantu menjaga kepercayaan pelanggan dan meningkatkan daya saing organisasi.
5. Manajemen operasi mengoordinasikan aliran bahan, informasi, dan nilai tambah dari pemasok hingga ke pelanggan agar lebih efektif serta menjamin kelancaran proses operasional secara menyeluruh.
6. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas melalui evaluasi proses, penerapan teknologi baru, dan peningkatan keterampilan tenaga kerja untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya.
7. Mengidentifikasi potensi gangguan dalam proses produksi atau distribusi serta penerapan langkah mitigasi untuk mencegah terjadinya hambatan yang dapat merugikan organisasi.
8. Mendorong inovasi operasional pada pengembangan metode dan teknologi baru agar organisasi tetap relevan serta mampu bersaing dalam perubahan lingkungan bisnis yang dinamis.

2.1.3 Program Linear

Program linear adalah metode matematika yang digunakan untuk mencari hasil yang optimal dari suatu masalah yang mempunyai keterbatasan seperti bahan

baku, waktu, dan tenaga kerja dengan tujuannya untuk memaksimalkan atau meminimalkan biaya.

2.1.3.1 Pengertian Program Linear

Programa linear (*linear programming* atau LP) merupakan teknik matematika yang digunakan untuk membantu manajer operasi dalam merencanakan dan mengambil keputusan mengenai alokasi sumber daya secara optimal. Pengertian programa linear menurut pendapat Krajewski & Malhotra (2022:452) menyatakan :

“A technique that is useful for allocating scarce resources among competing demands.”

Definisi tersebut menjelaskan bahwa programa linear adalah suatu teknik digunakan untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas kepada berbagai kebutuhan atau kegiatan yang saling bersaing agar penggunaannya menjadi lebih optimal. Sedangkan Stevenson (2021:825) mengemukakan bahwa programa linear:

“Linear programming is a powerful quantitative tool used by operations managers and other managers to obtain optimal solutions to problems that involve restrictions or limitations, such as budgets and available materials, labor, and machine time.”

Dapat disimpulkan bahwa programa linear merupakan alat analisis kuantitatif yang digunakan untuk membantu manajer dalam menentukan solusi terbaik terhadap suatu permasalahan dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan sumber daya.

Sementara , Kuntadi et al. (2024:21) menjelaskan bahwa programa linear adalah metode matematika yang digunakan dalam pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas sehingga tujuan tertentu, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya.

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa program linear merupakan metode atau teknik matematis yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas secara optimal guna mencapai tujuan tertentu, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya, dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang ada.

2.1.3.2 Syarat-Syarat Program Linear

Dalam penyusunan model program linear, terdapat beberapa unsur penting yang harus diperhatikan agar permasalahan dapat dianalisis dan diselesaikan secara matematis. Unsur-unsur tersebut menjadi dasar dalam membentuk model yang sesuai dengan kondisi nyata sehingga hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan secara optimal. Oleh karena itu, sebelum melakukan perhitungan program linear, perlu dipahami terlebih dahulu syarat-syarat pembentukan model program linear. Menurut Kuntadi et al. (2024:22), berikut merupakan syarat-syarat dalam pembentukan model program linear:

1. Variabel keputusan adalah unsur dalam suatu permasalahan yang dapat diatur atau ditentukan oleh pengambil keputusan sesuai kebutuhan.
2. Program linear memiliki tujuan untuk memperoleh nilai optimal, baik dengan memaksimalkan maupun meminimalkan suatu nilai tertentu, seperti keuntungan atau biaya. Tujuan tersebut dikenal sebagai fungsi tujuan (*objective function*). Pada umumnya, perusahaan berupaya memperoleh keuntungan sebesar mungkin dalam jangka panjang, sedangkan pada bidang distribusi atau

transportasi tujuan yang dicapai biasanya berupa menekan biaya seminimal mungkin.

3. Terdapat kendala atau batasan (*constraints*) yang membatasi pencapaian tujuan. Sebagai contoh, jumlah produksi suatu perusahaan dipengaruhi oleh ketersediaan tenaga kerja, bahan baku, maupun kapasitas mesin. Dengan demikian, pencapaian fungsi tujuan sangat bergantung pada sumber daya yang jumlahnya terbatas.
4. Harus tersedia beberapa alternatif tindakan yang dapat dipilih. Misalnya, perusahaan yang memproduksi beberapa jenis produk dapat menentukan alokasi sumber daya yang dimiliki agar menghasilkan keuntungan yang optimal. Apabila tidak terdapat pilihan alternatif, maka metode program linear tidak diperlukan.
5. Tujuan perusahaan serta seluruh keterbatasan yang ada harus dapat dinyatakan dalam bentuk model matematika berupa persamaan atau pertidaksamaan linear. Fungsi tujuan maupun kendala yang digunakan harus bersifat linear agar dapat diselesaikan menggunakan metode program linear.

Dengan terpenuhinya syarat-syarat tersebut, model program linear dapat digunakan secara efektif untuk membantu perencanaan, pengalokasian sumber daya, serta pengambilan keputusan yang lebih terstruktur dan efisien dalam berbagai permasalahan operasional.

2.1.3.3 Formulasi Program Linear

Dalam program linear, masalah yang sering dihadapi berkaitan dengan bagaimana cara menggunakan sumber daya yang terbatas secara optimal. Sumber

daya tersebut dapat berupa modal, tenaga kerja, bahan baku, waktu, kapasitas mesin, maupun fasilitas lainnya yang digunakan dalam proses produksi atau kegiatan usaha. Oleh karena itu, diperlukan pengambilan keputusan yang tepat agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai dengan baik. Tujuan dalam program linear dapat berupa memaksimalkan keuntungan, hasil produksi, dan penjualan, ataupun meminimumkan biaya, waktu, serta penggunaan sumber daya.

Setelah permasalahan dan tujuan ditentukan, langkah selanjutnya adalah menyusun formulasi model matematika. Kuntadi et al. (2024:22) menyebutkan bahwa formulasi program linear dilakukan melalui tiga tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan terlebih dahulu variabel yang belum diketahui atau variabel keputusan, kemudian menyatakannya ke dalam bentuk simbol matematika agar lebih mudah dianalisis.
2. Menyusun fungsi tujuan yang menggambarkan hubungan linear dari variabel keputusan, baik untuk memaksimalkan keuntungan maupun meminimalkan biaya.
3. Mengidentifikasi seluruh kendala yang terdapat dalam permasalahan, lalu menuliskannya dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linear yang menunjukkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki.

Formulasi umum dalam program linear melibatkan fungsi tujuan yang akan dioptimalkan, baik dalam bentuk maksimisasi maupun minimisasi, serta sekumpulan kendala yang membatasi ruang solusi. Selain itu, terdapat syarat non-negatif pada variabel keputusan yang menunjukkan bahwa nilai variabel tidak boleh bernilai negatif.

Siswanto (2007:26) yang dikutip dalam Kuntadi et al. (2024:24), menyebutkan bahwa terdapat bentuk umum formulasi program linear dalam menyelesaikan masalah :

1. Variabel Keputusan

Variabel keputusan merupakan variabel yang menentukan hasil atau tujuan yang ingin dicapai dalam suatu permasalahan. Pada tahap penyusunan model, penentuan variabel keputusan dilakukan terlebih dahulu sebelum menyusun fungsi tujuan maupun fungsi kendala.

Contoh simbol :

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ adalah simbol yang digunakan menunjukkan jumlah variabel keputusan yang belum diketahui.

2. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam program linear harus berbentuk hubungan linear. Fungsi ini digunakan untuk menentukan nilai yang akan dioptimalkan, baik berupa memaksimalkan keuntungan maupun meminimalkan biaya, dengan tetap memperhatikan kendala yang ada.

Contoh :

Fungsi tujuan maksimasi dan minimasi

$$Z_{\max} = c_1X_1 + c_2X_2 + c_3X_3 + \dots + c_nX_n$$

$$Z_{\min} = c_1X_1 + c_2X_2 + c_3X_3 + \dots + c_nX_n$$

3. Fungsi Kendala

Fungsi kendala adalah batasan-batasan yang mempengaruhi variabel keputusan dalam model program linear. Kendala tersebut menunjukkan

keterbatasan sumber daya yang dimiliki dan harus dinyatakan dalam bentuk fungsi linear.

Contoh :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

4. Fungsi non-negatif

Fungsi non-negatif menyatakan bahwa seluruh variabel dalam model program linear tidak boleh bernilai negatif. Dapat dituliskan sebagai $x_1, x_2, \dots, x_j \geq 0$.

2.1.3.4 Asumsi-Asumsi Dasar Program Linear

Asumsi dasar dalam pemrograman linear perlu dipahami agar metode ini dapat digunakan secara tepat dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Asumsi-asumsi tersebut menjadi landasan dalam penyusunan model program linear sehingga hasil yang diperoleh dapat sesuai dengan kondisi yang dianalisis. Kuntadi et al. (2024:25) menguraikan bahwa terdapat beberapa asumsi dasar dalam pemrograman linear yaitu sebagai berikut:

1. Kesebandingan

Asumsi kesebandingan menunjukkan bahwa perubahan pada fungsi tujuan maupun penggunaan sumber daya akan berlangsung secara proporsional terhadap perubahan tingkat aktivitas.

2. Penjumlahan

Asumsi ini menyatakan bahwa kontribusi setiap kegiatan terhadap fungsi tujuan bersifat independen dan tidak saling mempengaruhi, sehingga nilai fungsi tujuan diperoleh dari penjumlahan seluruh kontribusi kegiatan tersebut.

3. Dapat Dibagi

Asumsi dapat dibagi berarti hasil kegiatan atau *output* yang diperoleh tidak harus berupa bilangan bulat, tetapi dapat berbentuk pecahan. Nilai fungsi tujuan yang dihasilkan juga dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan.

4. Kepastian

Asumsi kepastian menjelaskan bahwa seluruh parameter dalam model program linear sudah diketahui nilainya dan tetap selama proses perhitungan dilakukan.

2.1.3.5 Pemecahan Masalah Program Linear

Program linear digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengalokasian sumber daya secara optimal. Dalam penerapannya, program linear dapat diselesaikan dengan beberapa metode, di antaranya sebagai berikut:

1. Metode Grafik

Metode grafik adalah metode program linear yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan maksimal dua variabel keputusan. Oleh karena itu, metode grafik digunakan sebagai pendekatan awal meskipun metode ini tidak efektif untuk menyelesaikan permasalahan yang memiliki tiga atau lebih variabel keputusan. Berdasarkan pendapat Heizer et al. (2020:738) metode grafik merupakan :

“Graphical solution approach a means of plotting a solution to a two-variable problem on a graph.”

Artinya, pendekatan penyelesaian grafik dilakukan dengan cara mencari solusi dari suatu masalah yang memiliki dua variabel dengan menggunakan bantuan grafik.

Stevenson (2021:828) menjelaskan bahwa metode grafik :

“Graphical linear programming is a method for finding optimal solutions to two-variable problems.”

Definisi tersebut menjelaskan bahwa metode grafik dalam program linear digunakan untuk mencari solusi optimal pada permasalahan yang memiliki dua variabel. Definisi lainnya dari Kuntadi et al. (2024:38) menyatakan permasalahan program linear dapat digambarkan dan diselesaikan menggunakan metode grafik apabila hanya memiliki dua variabel keputusan.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode grafik merupakan metode dalam program linear yang digunakan untuk mencari solusi optimal dari suatu permasalahan yang memiliki dua variabel keputusan dengan bantuan grafik.

Adapun langkah-langkah dalam memformulasikan permasalahan pada metode grafik sebagai berikut:

1. Menentukan variabel keputusannya.
2. Formulasikan dalam bentuk matematis dari fungsi tujuan dan fungsi pembatas.
3. Gambarkan dalam grafik variabel-variabel fungsi pembatas tersebut.
4. Mencari nilai titik yang paling optimal dari feasible area (daerah yang feasible) atau yang tidak melewati pembatas kendala.

Contoh Soal Menggunakan Metode Grafik

PT. Unilever bermaksud membuat 3 jenis sabun yakni sabun bubuk dan sabun batang. Untuk itu dibutuhkan 2 macam zat kimia yakni A dan B. Jumlah zat kimia maksimal adalah $A=200$ kg dan $B=360$ kg. Untuk membuat 1 kg sabun bubuk diperlukan 2 kg A dan 6 kg B. Untuk membuat 1 kg sabun batang diperlukan 5 kg A dan 3kg B. Bila keuntungan yang akan diperoleh setiap membuat 1 kg sabun bubuk= \$3 sedangkan untuk setiap jenis sabun batang=\$2, berapa kg jumlah sabun bubuk dan sabun batang yang sebaiknya dibuat?

Jawab:

1. Variabel Keputusan

X_1 = Jumlah kg sabun bubuk yang dibuat

X_2 = Jumlah kg sabun batang yang dibuat

2. Fungsi Tujuan (Maksimasi)

$$Z = 3X_1 + 2X_2$$

3. Fungsi Pembatas

$$\text{Zat Kimia A} = 2X_1 + 5X_2 \leq 200$$

$$\text{Zat Kimia B} = 6X_1 + 3X_2 \leq 360$$

$$X_1 \text{ dan } X_2 \geq 0$$

a. $2X_1 + 5X_2 \leq 200$

$$2X_1 + 5X_2 = 200, \text{ misal } X_1 = 0$$

$$2(0) + 5X_2 = 200$$

$$(0) + 5X_2 = 200$$

$$5X_2 = 200 - 0$$

$$X_2 = 200 \div 5$$

$$X_2 = 40$$

Misal : $X_2 = 0$, maka

$$2X_1 + 5(0) = 200$$

$$2X_1 + (0) = 200$$

$$2X_1 = 200 - 0$$

$$X_1 = 200 \div 2$$

$$X_1 = 100$$

b. $6X_1 + 3X_2 \leq 360$

$6X_1 + 3X_2 = 360$, misal $X_1 = 0$

$$6(0) + 3X_2 = 360$$

$$(0) + 3X_2 = 360$$

$$3X_2 = 360 - 0$$

$$X_2 = 360 \div 3$$

$$X_2 = 120$$

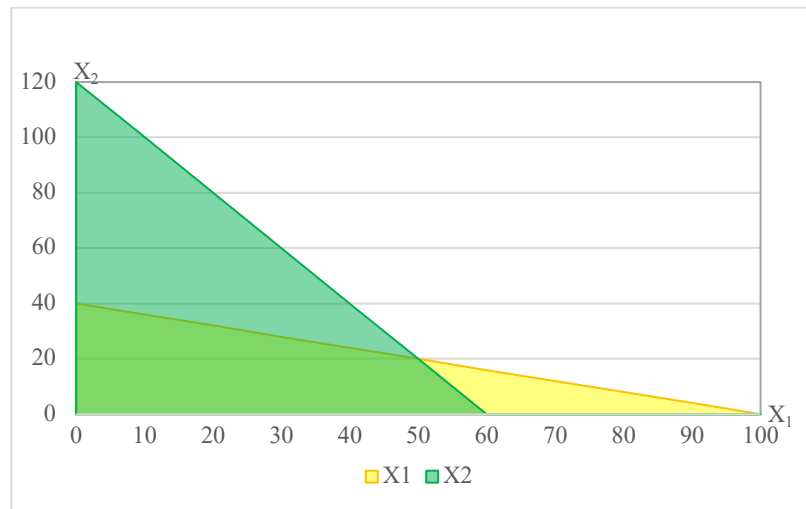
Misal : $X_2 = 0$, maka

$$6X_1 + 3(0) = 360$$

$$6X_1 = 360 - 0$$

$$X_1 = 360 \div 6$$

$$= 60$$



Gambar 2.1
Metode Grafik

4. Mencari nilai titik yang paling optimal dari fisibel area (daerah yang layak) atau yang tidak melewati pembatas kendala

Titik A ($X_1 = 0, X_2 = 40$)

Maka,

$$Z = 3X_1 + 2X_2$$

$$Z = 3(0) + 2(40)$$

$$Z = 0 + 80$$

$$Z = 80$$

Titik B Perpotongan: $2X_1 + 5X_2 \leq 200$ dan $6X_1 + 3X_2 \leq 360$

$$2X_1 + 5X_2 \leq 200 \quad \left| \begin{array}{l} \times 3 \\ \times 1 \end{array} \right| \quad \begin{array}{l} 6X_1 + 15X_2 = 600 \\ 6X_1 + 3X_2 = 360 \end{array}$$

$$6X_1 + 3X_2 \leq 360 \quad \left| \begin{array}{l} \times 3 \\ \times 1 \end{array} \right| \quad \begin{array}{l} 6X_1 + 15X_2 = 600 \\ 6X_1 + 3X_2 = 360 \end{array}$$

$$12X_2 = 240$$

$$X_2 = 240 \div 12$$

$$X_2 = 20$$

$$2X_1 + 5X_2 = 200$$

$$2X_1 + 5(20) = 200$$

$$2X_1 + 100 = 200$$

$$2X_1 = 200 - 100 = 100$$

$$2X_1 = 100$$

$$X_1 = 100 \div 2$$

$$\mathbf{X_1 = 50}$$

Maka, $(X_1 = 50, X_2 = 20)$

$$\mathbf{Z = 3X_1 + 2X_2}$$

$$Z = 3(50) + 2(20)$$

$$Z = 150 + 40 \quad Z = 190$$

Titik C $(X_1 = 60, X_2 = 0)$

$$\mathbf{Z = 3X_1 + 2X_2}$$

$$Z = 3(60) + 2(0)$$

$$Z = 180 + 0$$

$$Z = 180$$

Titik D $(X_1 = 0, X_2 = 0)$

$$\mathbf{Z = 3X_1 + 2X_2}$$

$$Z = 3(0) + 2(0)$$

$$Z = 0 + 0$$

$$Z = 0$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh hasil bahwa keuntungan maksimum sebesar \$190 dapat dicapai dengan memproduksi sabun bubuk sebanyak 50 kg dan sabun batang sebanyak 20 kg.

2. Metode Simpleks (*Simplex Method*)

Metode simpleks adalah metode dalam program linear yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan dua atau lebih variabel keputusan. Dalam penerapannya, metode simpleks banyak digunakan untuk membantu perusahaan dalam menentukan keputusan yang berkaitan dengan produksi, penggunaan sumber daya, maupun perolehan keuntungan secara maksimal dengan tetap mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang dimiliki.

Krajewski & Malhotra (2022:461) mengartikan bahwa metode simpleks adalah :

”Simplex method An iterative algebraic procedure for solving linear programming problems.”

Definisi tersebut menjelaskan bahwa metode simpleks merupakan prosedur aljabar yang dilakukan secara iteratif untuk menyelesaikan permasalahan program linear hingga diperoleh solusi optimal.

Dalam pandangan Stevenson (2021:840) :

“Simplex a linear programming algorithm that can solve problems having more than two decision variables.”

Pendapat tersebut menyatakan bahwa metode simpleks adalah algoritma program linear yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan lebih dari dua variabel keputusan. Sedangkan Kuntadi et al. (2024:48) mendefinisikan bahwa metode simpleks adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linear melalui proses perhitungan berulang. Proses tersebut

dilakukan dengan menguji setiap titik sudut daerah solusi hingga diperoleh hasil yang paling optimal.

Berdasarkan pendapat yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa metode simpleks merupakan metode atau algoritma dalam program linear yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan dua atau lebih variabel keputusan melalui proses perhitungan secara iteratif atau berulang hingga diperoleh solusi yang paling optimal.

Terdapat beberapa istilah yang sering digunakan dalam metode simpleks dijelaskan sebagai berikut (Kuntadi et al., 2024:48-49) :

- a. Iterasi merupakan tahapan perhitungan yang dilakukan secara berulang, di mana hasil pada suatu tabel diperoleh berdasarkan perhitungan dari tabel sebelumnya.
- b. Variabel non basis adalah variabel yang nilainya dibuat sama dengan nol pada suatu iterasi tertentu. Dalam sistem persamaan, jumlah variabel non basis biasanya sama dengan jumlah derajat bebas yang dimiliki.
- c. Variabel basis adalah variabel yang memiliki nilai selain nol pada suatu iterasi. Pada tahap awal penyelesaian, variabel basis umumnya berupa variabel slack untuk kendala bertanda " $\leq$ ", atau variabel buatan untuk kendala bertanda " $\geq$ " maupun " $=$ ". Jumlah variabel basis selalu sama dengan jumlah fungsi kendala, tanpa memperhitungkan syarat non-negatif.
- d. Solusi atau Nilai Kanan (NK) menunjukkan jumlah sumber daya yang masih tersedia pada setiap tahap perhitungan. Pada solusi awal, nilainya sama dengan

jumlah sumber daya yang tersedia karena kegiatan produksi atau aktivitas belum dilakukan.

- e. Variabel *slack* adalah variabel tambahan yang digunakan untuk mengubah pertidaksamaan " $\leq$ " menjadi persamaan " $=$ ". Variabel ini ditambahkan pada tahap awal penyusunan tabel simpleks dan pada solusi awal berfungsi sebagai variabel basis.
- f. Variabel surplus merupakan variabel yang dikurangkan dari fungsi kendala untuk mengubah pertidaksamaan " $\geq$ " menjadi bentuk persamaan " $=$ ". Variabel ini juga ditambahkan pada tahap awal, namun tidak dapat dijadikan variabel basis pada solusi awal.
- g. Variabel buatan adalah variabel tambahan yang digunakan pada kendala berbentuk " $\geq$ " atau " $=$ " agar dapat dijadikan variabel basis awal. Variabel ini hanya digunakan untuk membantu proses perhitungan dan harus bernilai nol pada solusi optimal karena tidak memiliki arti nyata dalam permasalahan.
- h. Kolom pivot (kolom kunci) adalah kolom yang memuat variabel masuk. Nilai pada kolom ini digunakan dalam proses menentukan baris pivot melalui perbandingan dengan nilai kanan.
- i. Baris pivot (baris kunci) merupakan baris yang dipilih sebagai tempat keluarnya variabel basis lama dan digantikan oleh variabel masuk.
- j. Elemen pivot (angka kunci) adalah nilai yang berada pada titik perpotongan antara kolom pivot dan baris pivot. Nilai ini digunakan sebagai dasar dalam pembentukan tabel simpleks berikutnya.

- k. Variabel masuk adalah variabel yang dipilih untuk menjadi variabel basis pada iterasi selanjutnya. Variabel ini berasal dari kelompok variabel non basis dan nantinya akan memiliki nilai positif.
- l. Variabel keluar adalah variabel basis yang dikeluarkan pada iterasi berikutnya dan digantikan oleh variabel masuk. Setelah keluar dari basis, nilai variabel ini menjadi nol.

Metode simpleks memiliki beberapa tahapan penyelesaian yang dilakukan secara bertahap agar solusi optimal dapat diperoleh dengan tepat. Adapun langkah-langkah dalam metode simpleks adalah sebagai berikut:

- 1) Merubah fungsi pembatas dari pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambah variabel *slack* (S)
- 2) Memasukkan persamaan ke dalam tabel iterasi
- 3) Mencari nilai Z_j dan $C_j - Z_j$
- 4) Mencari nilai kolom kunci
- 5) Mencari nilai baris kunci dengan cara:
 - a) Mencari Indeks = $\frac{\text{nilai kuantitas}}{\text{nilai kolom kunci yang sebaris}}$
 - b) Pilih indeks dengan angka positif terkecil sebagai baris kunci
- 6) Mengubah *Basic Variabel* (BV) dari baris kunci dengan BV yang terdapat diatas kolom kunci
- 7) Mencari nilai baru baris kunci
- 8) Mencari nilai baris selain baris kunci

- 9) Melanjutkan perbaikan-perbaikan dengan cara evaluasi $C_j - Z_j$ bila $C_j - Z_j$ masih terdapat nilai positif, maka belum optimal. Ulangi mulai dari langkah 3 sampai dengan 8.

Contoh Soal Menggunakan Metode Simpleks

PT. Garment akan membuat kain sutra dan kain wol, yang terbuat dari benang sutra 3 kg untuk pembuatan kain sutra dan benang sutra 4 kg dan benang wol 1 kg untuk pembuatan kain wol. Masing-masing membutuhkan masa kerja 2 jam untuk kain sutra dan kain wol. Benang sutra kurang dari 120 kg, benang wol kurang dari 20 kg dan masa kerja kurang dari 40 jam. Berapakah yang harus diproduksi PT. Garment untuk mendapatkan laba maksimal dengan ($Z = 30X_1 + 40X_2$) ?

Jawab :

Variabel Keputusan

X_1 = kain wol yang diproduksi

X_2 = kain sutra yang diproduksi

Fungsi Tujuan (Maksimasi)

$$Z = 30X_1 + 40X_2$$

Fungsi Pembatas

$$\text{Benang Sutra} \quad = 3X_1 + 4X_2 \leq 120$$

$$\text{Benang Wol} \quad = X_2 \leq 20$$

$$\text{Masa Kerja} \quad = 2X_1 + 2X_2 \leq 40$$

1. Merubah fungsi pembatas dari pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambah *slack variable* (S)

$$\text{Benang Sutra} \quad = 3X_1 + 4X_2 + S_1 \leq 120$$

$$\text{Benang Wol} = X_2 + S_2 \leq 20$$

$$\text{Masa Kerja} = 2X_1 + 2X_2 + S_3 \leq 40$$

$$X_1, X_2, S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

2. Memasukkan persamaan ke dalam tabel iterasi

Tabel 2.1

Pembentukan Tabel Awal Iterasi 1 (Metode Simpleks)

Cj	Solution Mix	30	40	0	0	0	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃		
0	S ₁	3	4	1	0	0	120	
0	S ₂	0	1	0	1	0	20	
0	S ₃	2	2	0	0	1	40	
Zj								
Cj - Zj								

3. Mencari Nilai Zj dan Cj - Zj

Nilai Zj

$$ZX_1 = (0 \times 3) + (0 \times 0) + (0 \times 2) = 0$$

$$ZX_2 = (0 \times 4) + (0 \times 1) + (0 \times 2) = 0$$

$$ZS_1 = (0 \times 1) + (0 \times 0) + (0 \times 0) = 0$$

$$ZS_2 = (0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 0) = 0$$

$$ZS_3 = (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1) = 0$$

$$ZQ = (0 \times 120) + (0 \times 20) + (0 \times 40) = 0$$

Nilai Cj - Zj

$$X_1 = 30 - 0 = 30$$

$$X_2 = 40 - 0 = 40$$

$$S_1 = 0 - 0 = 0$$

$$S_2 = 0 - 0 = 0$$

$$S_3 = 0 - 0 = 0$$

Tabel 2.2
Perhitungan Nilai Zj dan Cj – Zj pada Iterasi 1 (Metode Simpleks)

Cj	Solution Mix	30	40	0	0	0	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃		
0	S ₁	3	4	1	0	0	120	
0	S ₂	0	1	0	1	0	20	
0	S ₃	2	2	0	0	1	40	
Zj		0	0	0	0	0	0	
Cj – Zj		30	40	0	0	0		

4. Mencari nilai kolom kunci dengan cara memilih nilai Cj – Zj yang memiliki nilai positif terbesar.

Tabel 2.3
Penentuan Nilai Kolom Kunci (Metode Simpleks)

Cj	Solution Mix	30	40	0	0	0	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃		
0	S ₁	3	4	1	0	0	120	
0	S ₂	0	1	0	1	0	20	
0	S ₃	2	2	0	0	1	40	
Zj		0	0	0	0	0	0	
Cj – Zj		30	40	0	0	0		

5. Mencari nilai baris kunci dengan cara:

a. Mencari Indeks =
$$\frac{\text{nilai kuantitas}}{\text{nilai kolom kunci yang sebaris}}$$

- b. Pilih indeks dengan angka positif terkecil sebagai baris kunci

Tabel 2.4
Penentuan Baris Kunci (Metode Simpleks)

Cj	Solution Mix	30	40	0	0	0	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃		
0	S ₁	3	4	1	0	0	120	$120 \div 4 = 30$
0	S ₂	0	1	0	1	0	20	$20 \div 1 = 20$
0	S ₃	2	2	0	0	1	40	$40 \div 2 = 20$
Z _j		0	0	0	0	0	0	
C _j - Z _j		30	40	0	0	0		

6. Mengubah *Basic Variable* (BV) dari baris kunci dengan BV yang terdapat diatas kolom kunci.

Tabel 2.5
Perubahan *Basic Variable* (BV) Metode Simpleks

Cj	Solution Mix	30	40	0	0	0	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃		
0	S ₁							
0	S ₂							
40	X ₂							
Z _j								
C _j - Z _j								

Perhitungan dilanjutkan apabila nilai $C_j - Z_j$ masih terdapat nilai positif. Pada langkah berikutnya, perhitungan masih menggunakan tabel awal (iterasi 1).

7. Mencari nilai baru baris kunci dengan cara sebagai berikut.

Membagi seluruh nilai pada baris kunci dengan angka kunci.

Baris baru kolom kunci:

$$X_1 = 2 \div 2 = 1$$

$$X_2 = 2 \div 2 = 1$$

$$S_1 = 0 \div 2 = 0$$

$$S_2 = 0 \div 2 = 0$$

$$S_3 = 1 \div 2 = 0,5$$

$$Q = 40 \div 2 = 20$$

8. Mencari nilai baris selain baris kunci dengan cara:

Baris baru = baris lama – (koefisien kolom kunci $\times$ nilai baru baris kunci)

Baris S_1

$$X_1 = 3 - (4 \times 1) = -1$$

$$X_2 = 4 - (4 \times 1) = 0$$

$$S_1 = 1 - (4 \times 0) = -3$$

$$S_2 = 0 - (4 \times 0) = 0$$

$$S_3 = 0 - (4 \times 0,5) = -2$$

$$Q = 120 - (4 \times 20) = 40$$

Baris S_2

$$X_1 = 0 - (1 \times 1) = -1$$

$$X_2 = 1 - (1 \times 1) = 0$$

$$S_1 = 0 - (1 \times 0) = 0$$

$$S_2 = 1 - (1 \times 0) = 1$$

$$S_3 = 0 - (1 \times 0,5) = -0,5$$

$$Q = 20 - (1 \times 20) = 0$$

9. Melanjutkan perbaikan-perbaikan dengan cara mengevaluasi $C_j - Z_j$. Apabila masih memiliki nilai positif, maka hasil belum optimal. Ulangi dari langkah 3 sampai 8 hingga menemukan semua nilai negatif.

Tabel 2.6

Iterasi 2 (Metode Simpleks)

Cj	Solution Mix	30	40	0	0	0	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃		
0	S ₁	-1	0	-3	0	-2	40	
0	S ₂	-1	0	0	1	-0,5	0	
40	X ₂	1	1	0	0	0,5	20	
Zj								
Cj - Zj								

10. Mencari kembali nilai Z_j dan $C_j - Z_j$ Nilai Z_j

$$ZX_1 = (0 \times -1) + (0 \times -1) + (40 \times 1) = 40$$

$$ZX_2 = (0 \times 0) + (0 \times 0) + (40 \times 1) = 40$$

$$ZS_1 = (0 \times -3) + (0 \times 0) + (40 \times 0) = 0$$

$$ZS_2 = (0 \times 0) + (0 \times 1) + (40 \times 0) = 0$$

$$ZS_3 = (0 \times -2) + (0 \times -0,5) + (40 \times 0,5) = 20$$

$$ZQ = (0 \times 104) + (0 \times 16) + (40 \times 20) = 800$$

Nilai $C_j - Z_j$

$$X_1 = 30 - 40 = -30$$

$$X_2 = 40 - 40 = 0$$

$$S_1 = 0 - 0 = 0$$

$$S_2 = 0 - 0 = 0$$

$$S_3 = 0 - 20 = -20$$

Tabel 2.7**Perhitungan Nilai Z_j dan $C_j - Z_j$ pada Iterasi 2 (Metode Simpleks)**

Cj	Solution Mix	30	40	0	0	0	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃		
0	S ₁	-1	0	-3	0	-2	40	
0	S ₂	-1	0	0	1	-0,5	0	
40	X ₁	1	1	0	0	0,5	20	
Z _j		40	40	0	0	20	800	
C _j - Z _j		-30	0	0	0	-20		

Berdasarkan hasil perhitungan, tabel terakhir menunjukkan bahwa nilai $C_j - Z_j$ sudah tidak memiliki nilai positif sehingga solusi yang diperoleh dianggap optimal. Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa PT Garment tidak perlu memproduksi kain sutra, melainkan memproduksi kain wol sebanyak 20 kg dengan keuntungan sebesar \$800.

Keterangan Warna:

 : Kolom Kunci

 : Nilai Positif Terbesar

 : Baris Kunci

 : Nilai Positif Terkecil di Indeks

 : Angka Kunci

 : *Basic Variable* (mengubah *basic variable*)

3. Metode Teknik M

Metode Teknik M merupakan salah satu metode dalam program linear yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan optimasi dengan fungsi tujuan maksimum maupun minimum. Metode ini biasanya digunakan apabila pada model program linear terdapat kendala berbentuk sama dengan ($=$) atau lebih besar sama dengan ($\geq$), sehingga diperlukan penambahan variabel buatan (*artificial variable*) agar proses perhitungan dapat dilakukan menggunakan metode simpleks. Sharma et al. (2021:32) menjelaskan metode teknik M yaitu :

"The Big M method of solving an LPP involves artificial variables."

Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa metode Teknik M merupakan metode penyelesaian program linear yang melibatkan penggunaan variabel artifisial dalam proses pencarian solusi.

Selanjutnya, Hillier & Lieberman (2024:174) mengemukakan:

"It is designed to force the simplex method to drive all the artificial variables to zero by imposing a huge penalty on having values greater than zero."

Uraian tersebut menggambarkan prinsip kerja metode Teknik M, yaitu memberikan penalti yang sangat besar pada variabel artifisial agar nilainya menjadi nol ketika solusi optimal diperoleh.

Sementara itu, Hakimah et al. (2020:84) berpendapat bahwa:

“ Metode Big M digunakan untuk menyelesaikan fungsi-fungsi dalam program linier yang tidak berada dalam bentuk baku atau standar (bentuk standar adalah memaksimalkan Z sesuai dengan kendala fungsional dalam bentuk $\leq$ dan kendala nonnegativitas di semua variabel), misalnya apabila kendala berbentuk $=$, $\geq$, atau memiliki ruas kanan bernilai negatif.”

Dari beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode Teknik M merupakan metode penyelesaian program linear yang digunakan pada permasalahan dengan kendala yang belum berbentuk standar, seperti kendala $=$ atau $\geq$. Metode ini memanfaatkan variabel artifisial yang diberi penalti sangat besar (*Big M*) agar nilainya menjadi nol pada solusi optimal, sehingga solusi yang diperoleh tetap sesuai dengan model program linear yang sebenarnya.

Metode Teknik M memiliki kelebihan karena dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai bentuk persoalan program linear yang lebih kompleks dibandingkan metode simpleks biasa. Namun, penggunaan nilai M yang sangat besar juga dapat menyebabkan proses perhitungan menjadi lebih panjang dan lebih sensitif terhadap kesalahan perhitungan apabila dilakukan secara manual. Dalam penyelesaian program linear menggunakan teknik M, terdapat beberapa langkah sebagai berikut:

1. Merubah fungsi pembatas dari pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambah variabel *slack* (S) dan variabel artifisial (R)
2. Memasukkan persamaan ke dalam tabel iterasi
3. Mencari nilai Z_j dan $C_j - Z_j$
4. Mencari nilai kolom kunci

5. Mencari nilai baris kunci
6. Mengubah *Basic Variabel* (BV) dari baris kunci dengan BV yang terdapat diatas kolom kunci
7. Mencari nilai baru baris kunci
8. Mencari nilai baris selain baris kunci
9. Melanjutkan perbaikan-perbaikan dengan cara evaluasi $C_j - Z_j$. Apabila masih memiliki nilai positif, maka hasil belum optimal. Ulangi dari langkah 3 sampai 8 hingga menemukan semua nilai negatif.

Contoh Soal Menggunakan Teknik M

Diketahui:

Variabel Keputusan

X_1 = Jumlah sepatu olahraga yang dibuat

X_2 = Jumlah sepatu kasual yang dibuat

Fungsi Tujuan (maksimasi)

$$Z = 6X_1 + 4X_2$$

Fungsi Pembatas

$$2X_1 = 800$$

$$2X_1 + 2X_2 \leq 1.600$$

$$4X_1 + 2X_2 \geq 2.000$$

$$X_1 \text{ dan } X_2 \geq 0$$

1. Mengubah Fungsi Pembatas

Fungsi Pembatas dirubah dari pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambahkan *slack variable* (S) dan variabel artifisial (R).

Ketentuan apabila tanda:

$$= \rightarrow + R$$

$$\leq \rightarrow + S$$

$$\geq \rightarrow - S + R$$

Jika fungsi tujuannya berupa:

$$\text{Maksimasi, maka } \textit{penalty} \text{ bertanda } (-) \rightarrow - M$$

$$\text{Minimasi, maka } \textit{penalty} \text{ bertanda } (+) \rightarrow + M$$

$$\textit{Slack Variable} \rightarrow 0S$$

$$\text{Variabel Artifisial} \rightarrow MR$$

a. Fungsi Tujuan (maksimasi)

$$Z = 6X_1 + 4X_2 \rightarrow Z = 6X_1 + 4X_2 + 0S_2 + 0S_3 - MR_1 - MR_3$$

b. Fungsi Pembatas

$$2X_1 = 800 \rightarrow 2X_1 + R_1 = 800$$

$$2X_1 + 2X_2 \leq 1.600 \rightarrow 2X_1 + 2X_2 + S_2 = 1.600$$

$$4X_1 + 2X_2 \geq 2.000 \rightarrow 4X_1 + 2X_2 - S_3 + R_3 = 2.000$$

$$X_1 \text{ dan } X_2 \geq 0 \rightarrow X_1, X_2, S_2, S_3, R_1, R_3 \geq 0$$

2. Memasukkan Persamaan Kedalam Tabel

a. Fungsi Tujuan (maksimal)

$$Z = 6X_1 + 4X_2 + 0S_2 + 0S_3 - MR_1 - MR_3$$

b. Fungsi Pembatas

$$2X_1 + R_1 = 800$$

$$2X_1 + 2X_2 + S_2 = 1.600$$

$$4X_1 + 2X_2 - S_3 + R_3 = 2.000$$

Tabel 2.8
Pembentukan Tabel Awal Iterasi 1 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	
Zj									
Cj - ZJ									

3. Mencari Nilai Zj dan Cj - Zj

Tabel 2.9
Perhitungan Nilai Zj dan Cj - Zj pada Iterasi 1 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	
Zj		-6M	-2M	0	M	-M	-M	-2800M	
Cj - ZJ		6 + 6M	4 + 2M	0	-M	0	0		

a. Mencari Nilai Zj

$$\begin{aligned} ZX_1 &= (-M \times 2) + (0 \times 2) + (-M \times 4) \\ &= -2M + 0 + (-4M) = -6M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZX_2 &= (-M \times 0) + (0 \times 2) + (-M \times 2) \\ &= 0 + 0 + (-2M) = -2M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZS_2 &= (-M \times 0) + (0 \times 1) + (-M \times 0) \\ &= 0 + 0 + 0 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZS_3 &= (-M \times 0) + (0 \times 0) + (-M \times -1) \\ &= 0 + 0 + (M) = M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZR_1 &= (-M \times 1) + (0 \times 0) + (-M \times 0) \\ &= -M + 0 + 0 = -M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZR_3 &= (-M \times 0) + (0 \times 0) + (-M \times 1) \\ &= 0 + 0 + (-M) = -M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZQ &= (-M \times 800) + (0 \times 1600) + (-M \times 2000) \\ &= -800M + 0 + (-2000M) = -2800M \end{aligned}$$

b. Mencari Nilai $C_j - Z_j$

$$\begin{aligned} CX_1 - ZX_1 &= 6 - (-6M) \\ &= 6 + 6M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CX_2 - ZX_2 &= 4 - (-2M) \\ &= 4 + 2M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CS_2 - ZS_2 &= 0 - 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CS_3 - ZS_3 &= 0 - M \\ &= -M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CR_1 - ZR_1 &= -M - (-M) \\ &= -M + M \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CR_3 - ZR_3 &= -M - (-M) \\ &= -M + M \\ &= 0 \end{aligned}$$

4. Mencari Nilai Kolom Kunci

Tabel 2.10

Penentuan Nilai Kolom Kunci pada Iterasi 1 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	
Zj		-6M	-2M	0	M	-M	-M	-2800M	
Cj - Zj		6 + 6M	4 + 2M	0	-M	0	0		

Pilih nilai Cj - Zj yang memiliki nilai positif terbesar dari koefisien M.

5. Mencari Nilai Baris Kunci

Tabel 2.11

Penentuan Baris Kunci pada Iterasi 1 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	$800 \div 2 = 400$
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	$1600 \div 2 = 800$
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	$2000 \div 4 = 500$
Zj		-6M	-2M	0	M	-M	-M	-2800M	
Cj - Zj		6 + 6M	4 + 2M	0	-M	0	0		

a. Mencari nilai Indeks = $\frac{\text{nilai kuantitas}}{\text{nilai kolom kunci yang sebaris}}$

b. Pilih indeks dengan angka positif terkecil sebagai baris kunci

Angka yang terdapat pada perpotongan antara baris kunci dengan kolom kunci disebut angka kunci (*pivot number*).

6. Mengubah *Basic Variable* (BV) dari Baris Kunci dengan BV yang Terdapat di Atas Kolom Kunci

Tabel 2.12
Perubahan *Basic Variable* (BV) pada Iterasi 1 (Teknik M)

C _j	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	$800 \div 2 = 400$
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	$1600 \div 2 = 800$
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	$2000 \div 4 = 500$
Z _j		-6M	-2M	0	M	-M	-M	-2800M	
C _j - Z _j		6 + 6M	4 + 2M	0	-M	0	0		

Perhitungan dilanjutkan apabila nilai C_j - Z_j masih memiliki nilai positif pada koefisien M (Terdapat pada Tabel 2.10 langkah 3). Pada langkah berikutnya, perhitungan masih menggunakan tabel awal (iterasi 1).

7. Mencari Nilai Baru Baris Kunci

Tabel 2.13
Perhitungan Nilai Baru Baris Kunci pada Iterasi 1 (Teknik M)

C _j	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	$800 \div 2 = 400$
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	$1600 \div 2 = 800$
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	$2000 \div 4 = 500$
Z _j		-6M	-2M	0	M	-M	-M	-2800M	
C _j - Z _j		6 + 6M	4 + 2M	0	-M	0	0		

Membagi seluruh nilai pada baris kunci dengan angka kunci

$$ZX_1 = 2 \div 2 = 1$$

$$ZX_2 = 0 \div 2 = 0$$

$$ZS_2 = 0 \div 2 = 0$$

$$ZS_3 = 0 \div 2 = 0$$

$$ZR_1 = 1 \div 2 = \frac{1}{2} \text{ atau } 0,5$$

$$ZR_3 = 0 \div 2 = 0$$

$$ZQ = 800 \div 2 = 400$$

8. Mencari Nilai Baris Selain Baris Kunci

Tabel 2.15

Penentuan Nilai Baris Selain Baris Kunci pada Iterasi 1 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	$800 \div 2 = 400$
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	$1600 \div 2 = 800$
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	$2000 \div 4 = 500$
Zj		-6M	-2M	0	M	-M	-M	-2800M	
Cj - Zj		6 + 6M	4 + 2M	0	-M	0	0		

a. Mencari Nilai Baris selain Baris Kunci (S₂):

Baris lama – (koefisien kolom kunci $\times$ nilai baru baris kunci)

Nilai baru baris kunci terdapat pada hasil di langkah 7.

$$ZX_1 = 2 - (2 \times 1) = 0$$

$$ZX_2 = 2 - (2 \times 0) = 2$$

$$ZS_2 = 1 - (2 \times 0) = 1$$

$$ZS_3 = 0 - (2 \times 0) = 0$$

$$ZR_1 = 0 - (2 \times 0,5) = -1$$

$$ZR_3 = 0 - (2 \times 0) = 0$$

$$ZQ = 1600 - (2 \times 400) = 800$$

Tabel 2.14
Perhitungan Nilai Baris selain Baris Kunci pada Iterasi 1 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
-M	R ₁	2	0	0	0	1	0	800	$800 \div 2 = 400$
0	S ₂	2	2	1	0	0	0	1600	$1600 \div 2 = 800$
-M	R ₃	4	2	0	-1	0	1	2000	$2000 \div 4 = 500$
Zj		-6M	-2M	0	M	-M	-M	-2800M	
Cj - ZJ		6 + 6M	4 + 2M	0	-M	0	0		

b. Mencari Nilai Baris selain Baris Kunci (R₃):

$$ZX_1 = 4 - (4 \times 1) = 0$$

$$ZX_2 = 2 - (4 \times 0) = 2$$

$$ZS_2 = 0 - (4 \times 0) = 0$$

$$ZS_3 = -1 - (4 \times 0) = -1$$

$$ZR_1 = 0 - (4 \times 0,5) = -2$$

$$ZR_3 = 1 - (4 \times 0) = 1$$

$$ZQ = 2000 - (4 \times 400) = 400$$

9. Melanjutkan Perbaikan-Perbaikan

Tabel 2.15
Iterasi 2 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S ₂	0	2	1	0	-1	0	800	
-M	R ₃	0	2	0	-1	-2	1	400	
Zj									
Cj - ZJ									

Melanjutkan tahap perbaikan berikutnya dengan cara mengevaluasi $C_j - Z_j$.

Apabila masih terdapat nilai positif dari koefisien M, maka hasil perbaikan belum optimal. Ulangi dari langkah 3 sampai 8 hingga menemukan semua nilai negatif.

10. Mencari Nilai Z_j dan $C_j - Z_j$

Tabel 2.16

Perhitungan Nilai Z_j dan $C_j - Z_j$ pada Iterasi 2 (Teknik M)

C_j	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X_1	X_2	S_2	S_3	R_1	R_3		
6	X_1	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S_2	0	2	1	0	-1	0	800	
-M	R_3	0	2	0	-1	-2	1	400	
Z_j		6	-2M	0	M	3 + 2M	-M	2400 - 400M	
$C_j - Z_j$		0	4 + 2M	0	-M	-3 - 3M	0		

a. Mencari Nilai Z_j :

$$ZX_1 = (6 \times 1) + (0 \times 0) + (-M \times 0)$$

$$= 6 + 0 + (0) = 6$$

$$ZX_2 = (6 \times 0) + (0 \times 2) + (-M \times 2)$$

$$= 0 + 0 + (-2M) = -2M$$

$$ZS_2 = (6 \times 0) + (0 \times 1) + (-M \times 0)$$

$$= 0 + 0 + 0 = 0$$

$$ZS_3 = (6 \times 0) + (0 \times 0) + (-M \times -1)$$

$$= 0 + 0 + (M) = M$$

$$ZR_1 = (6 \times 1/2) + (0 \times -1) + (-M \times -2)$$

$$= 3 + 0 + (2M)$$

$$= 3 + 2M$$

$$ZR_3 = (6 \times 0) + (0 \times 0) + (-M \times 1)$$

$$= 0 + 0 + (-M)$$

$$= -M$$

$$ZQ = (6 \times 400) + (0 \times 800) + (-M \times 400)$$

$$= 2400 + 0 + (-400M)$$

$$= 2400 - 400M$$

b. Mencari nilai $C_j - Z_j$:

$$CX_1 - ZX_1 = 6 - (6)$$

$$= 0$$

$$CX_2 - ZX_2 = 4 - (-2M)$$

$$= 4 + 2M$$

$$CS_2 - ZS_2 = 0 - 0$$

$$= 0$$

$$CS_3 - ZS_3 = 0 - (M)$$

$$= -M$$

$$CR_1 - ZR_1 = -M - (3 + 2M)$$

$$= -M - 3 - 2M$$

$$= -3 - 3M$$

$$CR_3 - ZR_3 = -M - (-M)$$

$$= -M + M = 0$$

11. Mencari Nilai Kolom Kunci

Tabel 2.17
Penentuan Nilai Kolom Kunci pada Iterasi 2 (Teknik M)

C _j	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S ₂	0	2	1	0	-1	0	800	
-M	R ₃	0	2	0	-1	-2	1	400	
Z _j		6	-2M	0	M	3 + 2M	-M	2400 - 400M	
C _j - Z _j		0	4 + 2M	0	-M	-3 - 3M	0		

Pilih nilai C_j - Z_j yang mempunyai nilai positif terbesar dari koefisien M.

12. Mencari Nilai Baris Kunci

Tabel 2.18
Penentuan Nilai Baris Kunci pada Iterasi 2 (Teknik M)

C _j	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	400 ÷ 0 = ∞
0	S ₂	0	2	1	0	-1	0	800	800 ÷ 2 = 400
-M	R ₃	0	2	0	-1	-2	1	400	400 ÷ 2 = 200
Z _j		6	-2M	0	M	3 + 2M	-M	2400 - 400M	
C _j - Z _j		0	4 + 2M	0	-M	-3 - 3M	0		

a. Mencari nilai Indeks = $\frac{\text{nilai kuantitas}}{\text{nilai kolom kunci yang sebaris}}$

b. Pilih indeks dengan angka positif terkecil sebagai baris kunci

Angka yang terdapat pada perpotongan antara baris kunci dengan kolom kunci disebut angka kunci (*pivot number*).

13. Mengubah *Basic Variable* (BV) dari Baris Kunci dengan BV yang Terdapat di Atas Kolom Kunci

Tabel 2.19
Perubahan *Basic Variable* (BV) pada Iterasi 2 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	2	1	0	-1	0	800	$800 \div 2 = 400$
-M	R ₃	0	2	0	-1	-2	1	400	$400 \div 2 = 200$
Zj		6	-2M	0	M	3 + 2M	-M	2400 - 400M	
Cj - Zj		0	4 + 2M	0	-M	-3 - 3M	0		

Perhitungan dilanjutkan apabila nilai $C_j - Z_j$ masih memiliki nilai positif pada koefisien M (Terdapat pada Tabel 2.10 langkah 3). Pada langkah berikutnya, perhitungan masih menggunakan tabel iterasi 2.

14. Mencari Nilai Baru Baris Kunci

Tabel 2.20
Penentuan Nilai Baru Baris Kunci pada Iterasi 2 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	2	1	0	-1	0	800	$800 \div 2 = 400$
-M	R ₃	0	2	0	-1	-2	1	400	$400 \div 2 = 200$
Zj		6	-2M	0	M	3 + 2M	-M	2400 - 400M	
Cj - Zj		0	4 + 2M	0	-M	-3 - 3M	0		

$$ZX_1 = 0 \div 2 = 0$$

$$ZX_2 = 2 \div 2 = 1$$

$$ZS_2 = 0 \div 2 = 0$$

$$ZS_3 = -1 \div 2 = -1/2 \text{ atau } -0,5$$

$$ZR_1 = -2 \div 2 = -1$$

$$ZR_3 = 1 \div 2 = 1/2 \text{ atau } 0,5$$

$$ZQ = 400 \div 2$$

$$ZQ = 200$$

15. Mencari Nilai Baris Selain Baris Kunci

Tabel 2.21

Perhitungan Nilai Baris Selain Baris Kunci pada Iterasi 2 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	2	1	0	-1	0	800	$800 \div 2 = 400$
-M	R ₃	0	2	0	-1	-2	1	400	$400 \div 2 = 200$
Zj		6	-2M	0	M	3 + 2M	-M	2400 - 400M	
Cj - Zj		0	4 + 2M	0	-M	-3 - 3M	0		

a. Mencari Nilai Baris selain Baris Kunci (X₁):

Baris lama – (koefisien kolom kunci $\times$ nilai baru baris kunci)

$$ZX_1 = 1 - (0 \times 0) = 1$$

$$ZX_2 = 0 - (0 \times 1) = 0$$

$$ZS_2 = 0 - (0 \times 0) = 0$$

$$ZS_3 = 0 - (0 \times -1/2) = 0$$

$$ZR_1 = 1/2 - (0 \times -1) = 1/2$$

$$ZR_3 = 0 - (0 \times 1/2) = 0$$

$$ZQ = 400 - (0 \times 200)$$

$$ZQ = 400$$

Tabel 2.22
Penentuan Nilai Baris selain Baris Kunci pada Iterasi 2 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	2	1	0	-1	0	800	$800 \div 2 = 400$
-M	R ₃	0	2	0	-1	-2	1	400	$400 \div 2 = 200$
Zj		6	-2M	0	M	3 + 2M	-M	2400 - 400M	
Cj - ZJ		0	4 + 2M	0	-M	-3 - 3M	0		

b. Mencari Nilai Baris selain Baris Kunci (S₂):

Baris lama - (koefisien kolom kunci $\times$ nilai baru baris kunci)

$$ZX_1 = 0 - (2 \times 0) = 0$$

$$ZX_2 = 2 - (2 \times 1) = 0$$

$$ZS_2 = 1 - (2 \times 0) = 1$$

$$ZS_3 = 0 - (2 \times -1/2) = 1$$

$$ZR_1 = -1 - (2 \times -1) = 1$$

$$ZR_3 = 0 - (2 \times 1/2) = -1$$

$$ZQ = 800 - (2 \times 200) = 400$$

16. Melanjutkan Perbaikan-Perbaikan

Tabel 2.23
Iterasi 3 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S ₂	0	0	1	1	1	-1	400	
4	X ₂	0	1	0	-1/2	-1	1/2	200	
Zj									
Cj - ZJ									

Melanjutkan tahap perbaikan berikutnya dengan cara mengevaluasi $C_j - Z_j$. Apabila masih terdapat nilai positif dari koefisien M, maka hasil perbaikan belum optimal. Ulangi dari langkah 3 sampai 8 hingga menemukan semua nilai negatif.

17. Mencari Nilai Z_j dan $C_j - Z_j$

Tabel 2.24

Perhitungan Nilai Z_j dan $C_j - Z_j$ pada Iterasi 3 (Teknik M)

C_j	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X_1	X_2	S_2	S_3	R_1	R_3		
6	X_1	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S_2	0	0	1	1	1	-1	400	
4	X_2	0	1	0	-1/2	-1	1/2	200	
Z_j		6	4	0	-2	-1	2	3200	
$C_j - Z_j$		0	0	0	2	1 - M	-2 - M		

a. Mencari Nilai Z_j :

$$\begin{aligned} ZX_1 &= (6 \times 1) + (0 \times 0) + (4 \times 0) \\ &= 6 + 0 + (0) = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZX_2 &= (6 \times 0) + (0 \times 0) + (4 \times 1) \\ &= 0 + 0 + (4) = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZS_2 &= (6 \times 0) + (0 \times 1) + (4 \times 0) \\ &= 0 + 0 + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ZS_3 &= (6 \times 0) + (0 \times 1) + (4 \times -1/2) \\ &= 0 + 0 + (-2) \\ &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ZR_1 &= (6 \times 1/2) + (0 \times 1) + (4 \times -1) \\
 &= 3 + 0 + (-4) \\
 &= -1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ZR_3 &= (6 \times 0) + (0 \times -1) + (4 \times 1/2) \\
 &= 0 + 0 + (2) \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ZQ &= (6 \times 400) + (0 \times 400) + (4 \times 200) \\
 &= 2400 + 0 + (800) \\
 &= 3200
 \end{aligned}$$

b. Mencari Nilai $C_j - Z_j$:

$$\begin{aligned}
 CX_1 - ZX_1 &= 6 - 6 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CX_2 - ZX_2 &= 4 - 4 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CS_2 - ZS_2 &= 0 - 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CS_3 - ZS_3 &= 0 - (-2) \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CR_1 - ZR_1 &= -M - (-1) \\
 &= 1 - M
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CR_3 - ZR_3 &= -M - (2) \\
 &= -2 - M
 \end{aligned}$$

18. Mencari Nilai Kolom Kunci

Tabel 2.25
Penentuan Nilai Kolom Kunci pada Iterasi 3 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S ₂	0	0	1	1	1	-1	400	
4	X ₂	0	1	0	-1/2	-1	1/2	200	
Z _j		6	4	0	-2	-1	2	3200	
C _j - Z _j		0	0	0	2	1 - M	-2 - M		

Pilih nilai $C_j - Z_j$ yang memiliki nilai positif terbesar dari koefisien M (nilai ini sudah tidak ada) tetapi masih ada nilai positif yaitu 2.

19. Mencari Nilai Baris Kunci

Tabel 2.26
Penentuan Nilai Baris Kunci pada Iterasi 3 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	0	1	1	1	-1	400	$400 \div 1 = 400$
4	X ₂	0	1	0	-1/2	-1	1/2	200	$200 \div -1 \div 2 = 400$
Z _j		6	4	0	-2	-1	2	3200	
C _j - Z _j		0	0	0	2	1 - M	-2 - M		

a. Mencari nilai Indeks = $\frac{\text{nilai kuantitas}}{\text{nilai kolom kunci yang sebaris}}$

b. Pilih indeks dengan angka positif terkecil sebagai baris kunci

Angka yang terdapat pada perpotongan antara baris kunci dengan kolom kunci disebut angka kunci (*pivot number*).

20. Mengubah *Basic Variable* (BV) dari Baris Kunci dengan BV yang Terdapat di Atas Kolom Kunci

Tabel 2.27

Perubahan *Basic Variable* (BV) pada Iterasi 3 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	0	1	1	1	-1	400	$400 \div 1 = 400$
4	X ₂	0	1	0	-1/2	-1	1/2	200	$200 \div -1 \div 2 = 400$
Zj		6	4	0	-2	-1	2	3200	
Cj - ZJ		0	0	0	2	1 - M	-2 - M		

Perhitungan dilanjutkan apabila nilai Cj - Zj masih memiliki nilai positif pada koefisien M (Terdapat pada Tabel 2.10 langkah 3). Pada langkah berikutnya, perhitungan masih menggunakan tabel iterasi 3.

21. Mencari Nilai Baru Baris Kunci

Tabel 2.28

Perhitungan Nilai Baru Baris Kunci Iterasi 3 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	0	1	1	1	-1	400	$400 \div 1 = 400$
4	X ₂	0	1	0	-1/2	-1	1/2	200	$200 \div -1 \div 2 = 400$
Zj		6	4	0	-2	-1	2	3200	
Cj - ZJ		0	0	0	2	1 - M	-2 - M		

Membagi seluruh nilai pada baris kunci dengan angka kunci

$$ZX_1 = 0 \div 1 = 0$$

$$ZX_2 = 0 \div 1 = 0$$

$$ZS_2 = 1 \div 1 = 1$$

$$ZS_3 = 1 \div 1 = 1$$

$$ZR_1 = 1 \div 1 = 1$$

$$ZR_3 = -1 \div 1 = -1$$

$$ZQ = 400 \div 1$$

$$ZQ = 400$$

22. Mencari Nilai Baris Selain Baris Kunci

Tabel 2.29

Penentuan Nilai Baris Selain Baris Kunci Iterasi 3 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	$400 \div 0 = \infty$
0	S ₂	0	0	1	1	1	-1	400	$400 \div 1 = 400$
4	X ₂	0	1	0	-1/2	-1	1/2	200	$200 \div -1 \div 2 = 400$
Zj		6	4	0	-2	-1	2	3200	
Cj - Zj		0	0	0	2	1 - M	-2 - M		

a. Mencari Nilai Baris selain Baris Kunci (X₁):

Baris lama – (koefisien kolom kunci $\times$ nilai baru baris kunci)

$$ZX_1 = 1 - (0 \times 0) = 1$$

$$ZX_2 = 0 - (0 \times 0) = 0$$

$$ZS_2 = 0 - (0 \times 1) = 0$$

$$ZS_3 = 0 - (0 \times 1) = 0$$

$$ZR_1 = 1/2 - (0 \times 1) = 1/2$$

$$ZR_3 = 0 - (0 \times -1) = 0$$

$$ZQ = 400 - (0 \times 400)$$

$$ZQ = 400$$

b. Mencari nilai baris selain baris kunci (X₂):

Baris lama – (koefisien kolom kunci $\times$ nilai baru baris kunci)

$$ZX_1 = 0 - (-1/2 \times 0) = 0$$

$$ZX_2 = 1 - (-1/2 \times 0) = 1$$

$$ZS_2 = 0 - (-1/2 \times 1) = 1/2$$

$$ZS_3 = -1/2 - (-1/2 \times 1) = 0$$

$$ZR_1 = -1 - (-1/2 \times 1) = -1/2$$

$$ZR_3 = 1/2 - (-1/2 \times -1) = 0$$

$$ZQ = 200 - (-1/2 \times 400)$$

$$ZQ = 400$$

23. Melanjutkan Perbaikan-Perbaikan

Tabel 2.30
Iterasi 4 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S ₃	0	0	1	1	1	-1	400	
4	X ₂	0	1	1/2	0	-1/2	0	400	
Zj									
Cj - Zj									

Melanjutkan tahap perbaikan berikutnya dengan cara mengevaluasi $C_j - Z_j$.

Apabila masih terdapat nilai positif dari koefisien M, maka hasil perbaikan belum optimal. Ulangi dari langkah 3 sampai 8 hingga menemukan semua nilai negatif.

24. Mencari Nilai Zj dan Cj - Zj

Tabel 2.31
Perhitungan Nilai Zj dan Cj – Zj pada Iterasi 4 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	–M	–M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S ₃	0	0	1	1	1	–1	400	
4	X ₂	0	1	1/2	0	–1/2	0	400	
Zj		6	4	2	0	1	0	4000	
Cj – Zj		0	0	–2	0	–1 – M	–M		

a. Mencari Nilai Zj:

$$ZX_1 = (6 \times 1) + (0 \times 0) + (4 \times 0)$$

$$= 6 + 0 + (0) = 6$$

$$ZX_2 = (6 \times 0) + (0 \times 0) + (4 \times 1)$$

$$= 0 + 0 + (8) = 8$$

$$ZS_2 = (6 \times 0) + (0 \times 1) + (4 \times 1/2)$$

$$= 0 + 0 + 0 = 0$$

$$ZS_3 = (6 \times 0) + (0 \times 1) + (4 \times 0)$$

$$= 0 + 0 + (0) = 0$$

$$ZR_1 = (6 \times 1/2) + (0 \times 1) + (4 \times -1/2)$$

$$= 3 + 0 + (-2) = 1$$

$$ZR_3 = (6 \times 0) + (0 \times -1) + (4 \times 0)$$

$$= 0 + 0 + (0) = 0$$

$$ZQ = (6 \times 400) + (0 \times 400) + (4 \times 400)$$

$$= 2400 + 0 + (1600) = 4000$$

b. Mencari Nilai $C_j - Z_j$:

$$\begin{aligned} CX_1 - ZX_1 &= 6 - 6 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CX_2 - ZX_2 &= 4 - 4 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CS_2 - ZS_2 &= 0 - 2 \\ &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CS_3 - ZS_3 &= 0 - 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CR_1 - ZR_1 &= -M - 1 \\ &= -1 - M \end{aligned}$$

$$CR_3 - ZR_3 = -M - 0 = -M$$

Nilai $C_j - Z_j$ tidak terdapat nilai positif dari koefisien M, artinya perhitungan

sudah selesai.

Tabel 2.32
Hasil Akhir Iterasi 4 (Teknik M)

Cj	Solution Mix	6	4	0	0	-M	-M	Quantity	Index
		X ₁	X ₂	S ₂	S ₃	R ₁	R ₃		
6	X ₁	1	0	0	0	1/2	0	400	
0	S ₃	0	0	1	1	1	-1	400	
4	X ₂	0	1	1/2	0	-1/2	0	400	
Zj		6	4	2	0	1	0	4000	
Cj - Zj		0	0	-2	0	-1 - M	-M		

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa untuk memaksimalkan keuntungan sebesar \$4.000 jumlah sepatu olahraga yang dibuat (X_1) sebanyak 400 pasang dan jumlah sepatu olahraga yang dibuat (X_2) sebanyak 400 pasang.

Keterangan Warna:



: Kolom Kunci



: Nilai Positif Terbesar



: Baris Kunci



: Nilai Positif Terkecil di Indeks



: Angka Kunci



: *Basic Variable* (mengubah *basic variable*)



: Baris Lama



: Koefisien Kolom Kunci

2.1.4 *Software POM QM for Windows*

Perkembangan teknologi telah mempermudah proses penyelesaian berbagai permasalahan kuantitatif, termasuk dalam bidang manajemen operasional. Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan untuk membantu proses analisis adalah POM-QM *for Windows*. *Software* ini mampu menyelesaikan berbagai permasalahan pengambilan keputusan, termasuk program linear dengan metode simpleks, sehingga proses perhitungan menjadi lebih cepat dan akurat.

Kuntadi et al. (2024:152) menjelaskan bahwa POM-QM *for Windows* yaitu :

"Program POM merupakan sebuah program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah manajemen dalam bidang produksi dan operasi yang bersifat kuantitatif."

Sementara itu, Adriani (2025:7) mendefinisikan:

"Program QM *for* Windows merupakan paket program komputer untuk menyelesaikan persoalan-persoalan metode kuantitatif, manajemen sains atau riset operasi."

Selanjutnya, Apriyani & Naimi (2025:11) menyatakan definisi mengenai *software* POM QM *for* Windows sebagai:

"POM-QM *for* Windows adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Howard J. Weiss untuk mendukung pembelajaran dan penerapan manajemen operasi serta metode kuantitatif."

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa POM-QM *for* Windows merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membantu menyelesaikan berbagai permasalahan kuantitatif dalam bidang manajemen operasi dan riset operasi. *Software* ini mempermudah proses analisis serta perhitungan, termasuk dalam penyelesaian program linear dengan metode simpleks, sehingga solusi yang diperoleh dapat ditentukan secara lebih cepat dan akurat.

POM-QM *for* Windows dilengkapi dengan berbagai modul yang mendukung penyelesaian permasalahan kuantitatif dalam bidang manajemen operasi. Setiap modul dirancang untuk menangani jenis analisis yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pengguna. Adapun modul-modul yang tersedia dalam POM-QM *for* Windows adalah sebagai berikut:

1. *Assignment*
2. *Breakeven/Cost-Volume Analysis*
3. *Decision Analysis*
4. *Forecasting*
5. *Game Theory*
6. *Goal Programming*
7. *Integer Programming*
8. *Inventory*
9. *Linear Programming*
10. *Markov Analysis*
11. *Material Requirements Planning*
12. *Mixed Integer Programming*
13. *Networks*
14. *Project Management (PERT/CPM)*
15. *Quality Control*
16. *Simulation*
17. *Statistics*
18. *Transportation*
19. *Waiting Lines*

Beberapa modul tersebut banyak digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam berbagai bidang yang memerlukan analisis kuantitatif.

2.1.5 Keuntungan

Keuntungan merupakan salah satu tujuan utama yang ingin dicapai oleh setiap perusahaan dalam menjalankan kegiatan usahanya. Besarnya keuntungan yang diperoleh dapat mencerminkan kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber daya yang dimiliki, menekan biaya, serta meningkatkan pendapatan.

2.1.5.1 Pengertian Keuntungan

Perusahaan yang mampu memperoleh keuntungan secara konsisten umumnya menunjukkan kinerja manajemen yang baik dalam mengelola kegiatan usaha. Keuntungan tersebut diperoleh dari selisih antara total pendapatan dengan seluruh biaya yang dikeluarkan selama proses operasional berlangsung. Berdasarkan pendapat Hanafie et al. (2022:174), keuntungan merupakan selisih antara total pendapatan dan seluruh biaya yang dikeluarkan selama suatu periode tertentu.

Wicaksono et al. (2022:163) mengungkapkan bahwa keuntungan adalah kelebihan pendapatan dibandingkan dengan beban yang timbul dari kegiatan usaha. Sebaliknya, apabila jumlah beban melebihi pendapatan, maka kondisi tersebut disebut sebagai rugi.

Sementara itu, Saelandri et al. (2023:337) mengartikan laba atau profit adalah hasil yang diperoleh setelah total pendapatan dikurangi dengan seluruh biaya yang telah dikeluarkan dalam menjalankan kegiatan usaha, Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa keuntungan merupakan selisih antara pendapatan yang diperoleh dan seluruh biaya atau beban yang dikeluarkan selama periode tertentu. Besarnya laba yang dihasilkan dapat

digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat keberhasilan perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasionalnya.

2.1.5.2 Komponen Keuntungan

Dalam kegiatan produksi, perusahaan mengeluarkan berbagai biaya untuk menghasilkan barang atau jasa. Biaya tersebut terdiri atas beberapa komponen yang memiliki fungsi dan karakteristik yang berbeda. Adapun beberapa komponen yang mempengaruhi keuntungan antara lain (Wicaksono et al., 2022) :

1. Pendapatan (*Revenues*)

Pendapatan merupakan penerimaan yang diperoleh perusahaan dari kegiatan usaha utamanya yang masih berlangsung. Pendapatan dapat berasal dari transaksi yang menghasilkan penerimaan secara langsung, seperti penjualan tunai, maupun penerimaan yang akan diterima di masa mendatang (penjualan secara kredit).

2. Keuntungan (*Gains*)

Keuntungan adalah tambahan manfaat ekonomi yang diperoleh perusahaan dari transaksi atau peristiwa yang berkaitan dengan aktivitas usaha yang dijalankan. Komponen ini dapat meningkatkan nilai ekonomi perusahaan di luar pendapatan utama yang diperoleh.

3. Beban (*Expenses*)

Beban merupakan pengorbanan sumber daya ekonomi atau pengeluaran yang timbul dalam rangka menjalankan kegiatan operasional perusahaan. Beban dapat berupa pengeluaran yang terjadi pada periode berjalan maupun alokasi biaya dari periode sebelumnya yang digunakan untuk memperoleh pendapatan.

4. Kerugian (*Losses*)

Kerugian adalah berkurangnya nilai aktiva bersih perusahaan yang disebabkan oleh aktivitas yang bersifat sampingan atau kejadian tertentu di luar kegiatan utama perusahaan. Kerugian menunjukkan adanya penurunan manfaat ekonomi yang dapat memengaruhi besarnya laba yang diperoleh perusahaan.

Nilai laba yang diperoleh perusahaan dipengaruhi oleh beberapa faktor.

Menurut Wicaksono et al. (2022:165), faktor-faktor tersebut meliputi:

1. Biaya

Biaya merupakan pengeluaran yang dilakukan perusahaan dalam proses menghasilkan produk atau jasa. Besarnya biaya yang dikeluarkan akan memengaruhi harga jual dan tingkat keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan. Dengan kata lain, biaya merupakan bentuk pengorbanan sumber daya yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu.

2. Harga Jual

Harga jual adalah nilai yang harus dibayarkan oleh konsumen untuk memperoleh suatu produk atau jasa. Penetapan harga jual yang tepat dapat memengaruhi minat beli konsumen sehingga berdampak pada jumlah penjualan yang dicapai perusahaan.

3. Volume Penjualan dan Produksi

Tingkat penjualan yang dicapai perusahaan akan berpengaruh terhadap jumlah produksi yang harus dilakukan. Semakin besar volume penjualan, semakin tinggi pula volume produksi yang diperlukan. Kondisi ini akan memengaruhi

besarnya biaya produksi dan pada akhirnya berdampak pada laba yang diperoleh perusahaan.

2.1.5.3 Jenis-Jenis Keuntungan

Laba yang diperoleh perusahaan dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan tahapan perhitungannya. Pengelompokan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai kondisi keuangan perusahaan, mulai dari hasil kegiatan operasional hingga keuntungan akhir yang benar-benar diterima setelah seluruh kewajiban dan biaya diperhitungkan.

Wicaksono et al. (2022:166) mengemukakan bahwa laba atau keuntungan dalam akuntansi terdiri atas beberapa jenis, yaitu sebagai berikut:

1. Laba Kotor

Laba kotor merupakan selisih antara pendapatan yang diperoleh perusahaan dengan biaya yang secara langsung berkaitan dengan perolehan pendapatan tersebut. Pada tahap ini, perhitungan laba belum memperhitungkan pajak maupun biaya operasional lainnya.

2. Laba Operasi

Laba operasi adalah laba yang dihasilkan dari kegiatan operasional utama perusahaan. Nilai laba ini diperoleh setelah pendapatan penjualan dikurangi dengan harga pokok penjualan dan biaya-biaya yang berkaitan dengan aktivitas operasional.

3. Laba Sebelum Pajak

Laba sebelum pajak merupakan total keuntungan yang diperoleh perusahaan sebelum dilakukan pengurangan terhadap kewajiban pajak yang harus dibayarkan.

4. Laba Bersih

Laba bersih adalah keuntungan akhir yang diperoleh perusahaan setelah seluruh biaya, termasuk biaya operasional, bunga, dan pajak, dikurangkan dari pendapatan yang diperoleh.

Berdasarkan uraian tersebut, setiap jenis laba atau keuntungan menunjukkan tahapan yang berbeda dalam proses perhitungan keuntungan perusahaan. Informasi mengenai laba kotor, laba operasi, laba sebelum pajak, dan laba bersih dapat digunakan untuk menilai kinerja perusahaan dari berbagai aspek sehingga membantu manajemen maupun pihak terkait dalam melakukan evaluasi dan pengambilan keputusan yang lebih tepat.

2.1.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini menggunakan beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang berasal dari jurnal ilmiah terkait penerapan metode program linear. Referensi tersebut digunakan sebagai bahan pendukung dan pembanding juga dalam penelitian ini. Penelitian terdahulu tersebut memberikan gambaran mengenai penerapan program linear dalam menyelesaikan berbagai permasalahan optimalisasi pada kegiatan produksi. Selain itu, hasil penelitian terdahulu dapat menjadi dasar dalam menentukan pendekatan yang sesuai dengan permasalahan yang diteliti. Ringkasan penelitian terdahulu yang menjadi acuan penelitian disajikan pada Tabel 2.33.

Tabel 2.33
Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Optimalisasi Profit Pada Produksi Tempe Kedelai Besar dan Kecil Menggunakan Program Linear dengan Metode Simpleks, Palahudin, Alfia Naura Rozwa Zakiyyah, Andara Selviranah, Deuis Rahma, Muhammad Albi Sahal Ma'had, Zharifa Putri Azzahra (2024) Jurnal Bisnis dan Birokrasi Ekonomi (JBBE), Vol. 18 No. 1	Produksi optimal sebanyak 50 unit tempe (besar dan kecil) dengan keuntungan sebesar Rp.5.000.000.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks.	Objek penelitian Perhitungan menggunakan Excel Solver
2.	Optimalisasi Keuntungan Hasil Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linear melalui Metode Simpleks: Studi Kasus pada UMKM Pancong DKI Aisyah Bunga Chaidir, Guntur Haludin, Harsya Maulana Fajrin, Aditya Narayan, Fauzan Noval Rachman, Wita Hapsari, Syehan Aulia Rizkiadi, Alya Adofianti Hermana (2023) Journal of Social and Economics Research	Kombinasi produksi optimal menghasilkan 30 pancong original & 42 pancong variasi dengan keuntungan Rp1.000.000/hari.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM for Windows.	Objek penelitian

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	(JSER), Vol. 5, Issue 2, Hal. 539–550)			
3.	Optimalisasi Keuntungan dalam Produksi Dengan Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks: Studi Kasus Home Industry Jillys Kitchen Mukhamad Khotib Arifai (2024) AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Ekonomi & Bisnis, Vol. 4 No. 2, Mei 2024, Hal. 785–797	Produksi optimal menghasilkan 10 mie lidi besar, 60 makaroni besar, 63 keripik pangsit besar. Keuntungan maksimal diperoleh sebesar Rp.303.900 per periode.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM for Windows.	Objek penelitian
4.	<i>Application of Linear Programming for Profit Maximization in Vegas Restaurant and Bakery Using Simplex Method</i> Efor T. E., Nwebonyi U. J., dan Adum F. L (2024) Journal of NAMP, Vol. 68, No. 1, Hal. 107–116	Kombinasi produksi optimal yaitu 1.392 <i>Milk bread</i> , 2.708 <i>Sardine bread</i> , 729 <i>Wheat bread</i> , 28 <i>Banana bread</i> . Profit optimal ₦979.030 per bulan atau sama dengan Rp.12.923.200	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks	Objek penelitian Perhitungan menggunakan Microsoft Excel
5.	<i>A Comparison of Linear and Integer Linear Programming for the Profit Optimization in Bakery Production: A Case Study at Temptlicious Enterprise</i> Diana Sirmayunie Mohd Nasir, Nur Najihah	Sebelum menggunakan program linear, usaha menghasilkan profit optimal RM 446.99 atau Rp.1.800.831 dengan kombinasi optimal yaitu 1 cycle <i>standard pavlova</i> , 3	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM for Windows.	Objek penelitian Menggunakan analisis sensitivitas dan <i>branch and bound method</i>

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Hamdan, Nor Hayati Shafii, Nor Azriani Mohamad Nor (2022) Journal of Computing Research and Innovation (JCRINN), Vol. 7 No. 2: 142–152	<i>cycle superbaby</i> , 1 <i>cycle personal</i> . Dengan menggunakan programa linear, menghasilkan profit optimal yaitu RM 470.58 atau Rp. 1.895.870 dengan 2 <i>cycle standard</i> pavlova, 2 <i>cycle superbaby</i> , 2 <i>cycle personal</i> .		
6.	Optimalisasi Biaya Produksi <i>Furniture</i> Granit Menggunakan Metode Simpleks Teknik Dua Fase dan Analisis Sensitivitas Vera Devani & Ainul Fitri (2024) Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)	Menghasilkan produksi optimal 14 unit sangkar sudut dengan modal minimum Rp.5.580.000 dengan kebutuhan sumber daya: 84 batang besi, 336 menit pemotongan, 210 menit pembengkokan, 4.760 menit perakitan, 112 menit pengamplasan; penambahan aktivitas baru (meja sofa) meningkatkan keuntungan Rp.74.200.	Menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM <i>for Windows</i> .	Objek penelitian. Menggunakan analisis sensitivitas dan teknik dua fase Fungsi tujuan minimasi.
7.	<i>Profit Optimization of Fajar Rohmah Rooftile Industry Using Linear Programming Simplex Method</i> Alan Rusdiana, Rita Silvia Pamuji, Robi	Penelitian menemukan bahwa produksi aktual tidak optimal. Solusi optimal dengan menggunakan metode Simpleks pada POM-QM	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan	Objek penelitian

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Maulana Magribi, Linda Nur Aeni, Asmi Afipah (2025) Jurnal Manajemen Bisnis dan Kewirausahaan (Jamanika), Vol. 5 No. 2	menghasilkan kombinasi: 18.000 genteng Morando, 4.125 batu bata, serta 0 palentong, dengan keuntungan maksimum Rp.39.000.000, meningkat sebesar Rp.18.000.000 dibanding kondisi aktual.	software QM for Windows.	
8.	<i>Application of Linear Programming in Optimizing Production Combinations to Maximize Profits: A Study on Meatball Shop in West Bandung Regency</i> Ade Ismail & Ela Laela (2024) Jurnal Niagawan, Vol. 13 No. 1	Menghasilkan kombinasi produksi optimal pada Bakso Barokah Shop, yaitu memproduksi 6 kali lipat Baso Mercon. Keuntungan maksimum yang dapat diperoleh adalah Rp.2.700.000 per minggu. Metode Simpleks menunjukkan hanya produk Mercon yang harus diproduksi agar profit maksimal.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM for Windows.	Objek penelitian
9.	<i>Maximum Profit Analysis Using Linear Programming Simplex Method and POM-QM Software at UKM Pie Bu Sri</i> Dian Sudiantini, Elsa Santika, Dhea Silvia Putri, Siti Nur Amalia, Nabella Nur Affiyah (2024)	Menghasilkan kombinasi produksi optimal: 60 Brownie Pies dan 25 Fruit Pies per hari, dengan profit maksimum Rp 99.500 per hari. Hasil manual Simpleks sama dengan hasil software POM-QM	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM for Windows.	Objek penelitian

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah, Vol. 3 No. 6.			
10.	<i>Implementation of Simplex Method for Optimization Profit on Chocolate Flavor Bread Production</i> Stephanus Benedictus Bera Liwun, Tri Mulyanto, Aminah Yumna Aqilah (2023) Journal Science and Technology (IJST) Vol. 2 No. 3, 2023)	Menghasilkan jumlah optimal produksi 13 roti cokelat kotak dan 25 roti cokelat bulat per hari dengan profit Rp 32.500 per hari.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM for Windows.	Objek penelitian
11.	<i>Optimization of Lampung Batik Production Using the Simplex Method</i> Ahmad Ari Aldino, Marchamah Ulfa (2021) BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, Vol. 15 No.2: 297–304	Menghasilkan jumlah optimal produksi 4,01 lusin batik cap, 5.51 lusin batik tulis, dan 0 syal batik dengan keuntungan maksimal yang diperoleh Rp.652.530 per lusin	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks	Objek penelitian Perhitungan menggunakan Excel Solver dan Python Programming
12.	<i>The Application of Linear Programming for the Optimal Profit of PT. Naruna Using the Simplex Method</i> Eka Auliya Syifa, Tita Nuril Istiqomah, Nikken Prima Puspita, Lucia Ratnasari, Siti Khabibah, Paulus Wisnu Anggoro, Baju Bawono (2023)	Menghasilkan jumlah produksi optimal 1 unit/jam gelas jenis pertama, 2 unit/ jam gelas jenis kedua, dan 1 unit/jam gelas jenis ketiga dengan keuntungan maksimal yang diperoleh Rp. 377.640 / jam.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks.	Objek penelitian

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Management System in Production Engineering Vol 31. Issue 2: 138–143			
13.	Memaksimalkan Keuntungan Harian pada Industri Rumah Tangga "Nanda Jaya" dengan Penerapan Metode Simpleks Lukas Susanto (2020) BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, Vol.14 Issue 4: 535–542	Memperoleh hasil produksi optimal 74 unit keripik pisang, 161 unit keripik singkong, dan 0 unit keripik tempe dengan keuntungan maksimal yang diperoleh Rp.285.387 (sebelumnya Rp.247.000) dan biaya produksi optimal Rp.889.613 (sebelumnya Rp.928.00)	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM for Windows.	Objek penelitian
14.	Analisis Optimalisasi Produksi Susu Milba Kemasan Menggunakan Metode Simpleks Yuliyanti Dian Pratiwi, Trio Nur Wibowo, Retno Purnomo (2020) Jurnal Intuisi Teknik dan Seni (ITEKS), Vol. 12 No. 2	Optimalisasi produksi susu menghasilkan profit meningkat dari Rp 3.500.000 menjadi Rp.4.769.300. Kombinasi optimal: 2.064 cup susu strawberry, 1.000 susu coklat, 2.474 susu vanila, 1000 susu durian, dan 1000 susu murni.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks.	Objek penelitian. Perhitungan menggunakan Software WIN QS-B
15.	Analisis Optimasi Jumlah Produksi dan Pemilihan Produk Unggul melalui Metode Simpleks pada PT. Mebel Gandul	Diperoleh hasil produksi optimal dari 3 unit pintu, 3 unit kursi, 2 unit almari, dan 2 unit meja dengan keuntungan maksimal Rp.2.668.000 per	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks Perhitungan menggunakan	Objek penelitian

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Azma Rosyida, Erik Maurteen Firdaus, M. Adib Jauhari Dwi Putra, Muhammad Faudzi Bahari (2020) Jurnal Ilmu Komputer & Matematika, Vol.1 No.2	hari dan Rp.66.700.000/bulan dengan 25 hari kerja efektif.	software QM for Windows	
16	<i>Application of Sequential Linear Goal Programming Method and Modified Simplex Method for Production Planning Optimization</i> Eka Desi Kirana Djaelani, Venn Yan Ishak Ilwaru, Yopi Andry Lesnussa (2024) Pattimura International Journal of Mathematics (PIJMath), Vol.03, Issue 01: 001–008	Hasil perhitungan optimasi dengan metode <i>Sequential Linear Goal Programming</i> dan <i>Modified Simplex Method</i> ini menghasilkan peningkatan pendapatan sebesar Rp60.000, peningkatan keuntungan sebesar Rp66.679, serta penurunan biaya produksi sebesar Rp6.679. Jumlah produksi optimal yang disarankan yaitu 60 <i>White Bread</i> , 45 <i>Almond Crumble Bread</i> , 50 <i>Chocolate Crumble Bread</i> pcs, 55 <i>Wheat Bran Bread</i> , 82 <i>Sweet Comb Bread</i> , dan 84 <i>Jam Comb Bread</i> .	Optimalisasi keuntungan dengan program linear	Objek penelitiaan Penerapan metode <i>Sequential Linear Goal Programming</i> dan <i>Modified Simplex Method</i> Perhitungan menggunakan bantuan software LINGO
17	<i>Implementation of Linear Program Using Simplex Method to Optimize Production Results in a Convection Shop</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode simpleks mampu menghasilkan kombinasi produksi	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks.	Objek penelitian

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Dwi Ananta Br Sembiring, Aishikin Jovanka, Azizah Wulan Lestari, Mahyudin, dan Rahmad Azhari Tampubolon (2023) Journal of Mathematics and Scientific Computing with Applications (JMSCOWA), Vol.4, Issue 2: 48–54	optimal, yaitu produksi 9,6 unit kemeja dan 19,2 unit daster dengan keuntungan maksimum sebesar Rp.300.000. Metode ini terbukti dapat membantu perusahaan dalam mengalokasikan sumber daya secara efisien, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan produktivitas.	Perhitungan menggunakan software QM <i>for</i> Windows	
18	Optimalisasi Produksi Roti dengan Metode Linear Programming (Studi Kasus: CV. Roti Ca) Nur' Aini, Emy Khikmawati, dan Marcelly Widya Wardana (2022) Jurnal Rekayasa Industri (JRI), Vol.4 No.1: 37–43	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode simpleks menghasilkan kombinasi produksi optimal, yaitu 1.185.679 roti isi coklat, 306.913 roti gepeng coklat, dan 1.113.119 roti gepeng kacang ijo, dengan total produksi optimal sebanyak 2.605.711 pcs dan penjualan maksimal sebesar Rp2.084.568.000.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM <i>for</i> Windows.	Objek penelitian
19	<i>Optimization of Production Costs with Simplex Method</i> Firmansyah, Dedy Juliandri Panjaitan, Madyunus Salayan, dan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode simpleks mampu menghasilkan biaya produksi minimum dengan jumlah produksi optimal	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan	Objek penelitian

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun dan Jurnal	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Alistraja Dison Silalahi (Firmansyah et al., 2020) Journal of Mathematics Education and Science, Vol. 4 No. 2: 66–76	yaitu <i>Square</i> Opak sebesar 14.000 kg, <i>Animal Feed</i> sebesar 12.600 kg, dan <i>Round</i> Opak sebesar 2.500 kg. Total biaya produksi minimum yang diperoleh sebesar Rp.93.320.407,1.	software QM <i>for Windows</i>	
20	<i>Optimization Of Minimum Orders For Cookies Production To Achieve Maximum Profits Using Branch And Bound Method</i> Ida Fitriana Ambarsari dan Virotn Nisaul Fadia (2025) Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol.10 No.1: 143–157	Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode simpleks dan <i>branch and bound</i> , strategi produksi optimal adalah menerima pesanan konsumen dengan 1 resep Monde <i>Jam</i> , 1 resep Mawaran, dan 1 resep Nastar per produksi, dengan keuntungan maksimal Rp.420.000.	Optimalisasi keuntungan menggunakan metode simpleks. Perhitungan menggunakan software QM <i>for Windows</i>	Objek penelitian Penerapan dengan metode <i>branch and bound</i>

2.2 Kerangka Pemikiran

Persaingan dunia usaha yang semakin meningkat menyebabkan setiap perusahaan maupun usaha kecil dan menengah dituntut untuk mampu mengelola kegiatan operasional secara efektif dan efisien. Perubahan kebutuhan konsumen, perkembangan teknologi, serta meningkatnya jumlah pelaku usaha membuat perusahaan harus mampu mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki agar dapat mempertahankan keberlangsungan usaha dan memperoleh keuntungan yang

maksimal. Kondisi tersebut juga terjadi pada sektor makanan yang mengalami perkembangan cukup pesat karena tingginya kebutuhan masyarakat terhadap produk pangan.

Dalam menghadapi persaingan tersebut, perusahaan perlu menerapkan manajemen operasional yang baik. Krajewski & Malhotra (2022:23) menjelaskan bahwa manajemen operasional berperan dalam merancang, mengelola, dan mengendalikan proses yang mengubah *input* menjadi *output* sehingga penggunaan sumber daya dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Salah satu kegiatan penting dalam manajemen operasional adalah dalam perencanaan produksi, yaitu menentukan jumlah produk yang harus diproduksi dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya seperti bahan baku, tenaga kerja, waktu, dan kapasitas produksi.

Bolu Kiju Soreang (Bokis) merupakan usaha yang bergerak dalam bidang produksi bolu *chiffon* dengan berbagai varian rasa. Berdasarkan hasil penelitian awal, proses penentuan jumlah produksi pada Bokis masih berdasarkan perkiraan data historis dan pengalaman pemilik usaha. Kondisi tersebut menyebabkan adanya risiko ketidaksesuaian antara jumlah produksi dengan permintaan konsumen. Selain itu, produk bolu memiliki masa simpan yang relatif singkat sehingga kelebihan produksi dapat menyebabkan penurunan kualitas produk. Permasalahan tersebut juga terlihat dari adanya keterbatasan bahan baku utama, yaitu telur yang mempengaruhi jumlah produksi. Pada tahun 2025 terjadi penurunan kebutuhan bahan baku telur yang menyebabkan jumlah produksi beberapa varian bolu mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan sumber daya

menjadi faktor penting dalam menentukan jumlah produksi optimal. Selain itu, pendapatan usaha mengalami penurunan pada tahun 2025 dibandingkan tahun sebelumnya sehingga diperlukan strategi produksi yang lebih tepat untuk meningkatkan keuntungan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu metode optimasi yang dapat membantu perusahaan menentukan kombinasi produksi terbaik dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah program linear. Stevenson (2021:825) mengemukakan bahwa program linear merupakan teknik matematis yang digunakan untuk mengalokasikan sumber daya terbatas secara optimal guna mencapai tujuan tertentu, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Melalui metode ini, perusahaan dapat menentukan kombinasi produk yang tepat dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia, seperti modal, bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan faktor pendukung lainnya.

Permasalahan dalam menentukan jumlah produksi yang optimal juga telah dikaji dalam beberapa penelitian terdahulu. Penelitian yang dilakukan oleh Chaidir dkk. (2023) menggunakan metode program linear dengan metode simpleks untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal pada UMKM Pancong DKI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode simpleks mampu membantu usaha dalam menentukan jumlah produksi yang tepat dengan kombinasi produksi optimal yang menghasilkan 30 pancong original dan 42 pancong variasi dengan keuntungan Rp1.000.000/hari.

Selanjutnya, E. Efor et al. (2024) menyatakan bahwa penerapan program linear menggunakan metode simpleks dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi produksi optimal yaitu 1.392 *Milk bread*, 2.708 *Sardine bread*, 729 *Wheat bread*, 28 *Banana bread* dengan memperoleh keuntungan optimal yaitu sebesar Rp. Rp12.835.083.

Selain itu, penelitian oleh Sudiantini et al. (2024) yang menerapkan metode simpleks pada produk pie menunjukkan bahwa metode optimasi dapat membantu menentukan jumlah produksi setiap jenis produk dengan memperhatikan kendala bahan baku, kapasitas produksi, dan permintaan konsumen. Hasil penelitian tersebut menghasilkan kombinasi produksi optimal yaitu 60 Brownie Pies dan 25 Fruit Pies per hari, dengan profit maksimum Rp 99.500 per hari.

Berdasarkan acuan teori dan penelitian terdahulu yang relevan, dapat diketahui bahwa penerapan program linear dengan metode simpleks dapat digunakan sebagai pendekatan dalam menentukan kombinasi produksi yang optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Dalam penelitian ini, metode simpleks digunakan sebagai pendekatan untuk menganalisis kombinasi produksi optimal berdasarkan beberapa kendala yang terdapat pada proses produksi. Data yang digunakan diperoleh melalui observasi langsung pada objek penelitian serta data sekunder berupa jumlah produksi, harga jual, biaya produksi, keuntungan per hari, penggunaan bahan baku, dan kapasitas produksi.