

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Beras

Beras merupakan komoditas pertanian tanaman pangan, berasal dari gabah yang telah melalui proses penggilingan sehingga kulitnya (sekam) terkelupas. Beras adalah gabah (butir padi) yang bagian kulit luarnya sudah dikupas dengan cara digiling menggunakan alat penggiling *huller*, dan dipoles dengan mesin penyosoh atau *polisher* (Pontoh *et al.*, 2016). Menurut Tjitrosoepomo (2004), klasifikasi beras atau tanaman padi adalah sebagai berikut.

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyta*  
Kelas : *Monocotyledoneae*  
Ordo : *Poales*  
Famili : *Graminae*  
Genus : *Oryza*  
Species : *Oryza sativa L.*

Beras terdiri dari berbagai jenis. Berdasarkan warna beras, di Indonesia dikenal beberapa jenis beras di antaranya yaitu beras putih (*Oryza sativa L.*), beras merah (*Oryza nivara*), beras hitam (*Oryza sativa L. indica*), dan beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) (Nuryani, 2013). Beras putih merupakan jenis beras yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dengan diolah menjadi nasi sebagai

makanan pokok sehari-hari. Beras putih lebih mendominasi pasar dibandingkan jenis beras lainnya (Sari *et al.*, 2020).

Kandungan gizi pada beras secara umum terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan serat. Karbohidrat dalam beras sebagian besar adalah pati (85–90% dari berat kering), sebagian kecil pentosan (2,0–2,5%) dan gula (0,6–1,4%) (Aminah *et al.*, 2019). Pati yang terkandung pada beras terdiri dari amilosa dan amilopektin. Perbandingan berat amilosa dan amilopektin dalam beras akan menentukan mutu, rasa, dan tekstur nasi yang dihasilkan, semakin tinggi kadar amilosa (>25 %) dalam beras maka akan menghasilkan tekstur nasi yang keras, disebabkan terjadinya retrogradasi pada molekul amilosa (Suarti *et al.*, 2023). Beras dengan kualitas baik menjadi hal yang diminati oleh konsumen. Kualitas beras dapat dilihat dari bentuk atau kenampakannya seperti besarnya persentase beras patah maupun derajat sosoh. Menurut Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 57 Tahun 2017 yang mengatur standar mutu beras, terdapat pengkelasan beras mutu medium dan premium, dimana beras medium mengandung butir patah maksimal 25%, derajat sosoh minimal 95%, dan kadar air maksimal 14%, sedangkan beras premium memiliki kualitas lebih tinggi yaitu butir patah maksimal 15%, derajat sosoh minimal 95%, dan kadar air maksimal 14%.

## **2.2. Produksi Beras**

Produksi merupakan kegiatan mengubah sumber daya yang dimiliki menjadi suatu produk tertentu. Produksi adalah semua kegiatan yang bertujuan menciptakan/menghasilkan dan menambah nilai guna (*utility*) suatu barang/jasa,

dengan menggunakan sejumlah input produksi seperti tanah/bangunan, tenaga kerja, dan keterampilan manajerial (Wahyuni, 2013). Produksi dapat diartikan sebagai proses mengubah barang dari bentuk satu ke bentuk lainnya dengan melibatkan peralatan atau sumber daya tertentu. Produksi dapat digambarkan dalam kerangka masukan dan keluaran, di mana masukan dapat berupa bahan baku yang dikonversi menjadi keluaran yang disebut sebagai produk akhir dengan bantuan mesin, peralatan, waktu, uang, keahlian, manajemen, dan lain sebagainya (Abd'rachim, 2021).

Produksi beras merupakan proses mengolah input bahan baku (gabah) menjadi *output* atau produk jadi (beras) yang siap dipasarkan. Proses produksi beras terdiri dari beberapa tahapan produksi. Gabah sebagai bahan baku beras mula-mula melalui proses pengeringan menggunakan lantai jemur atau dengan menggunakan oven. Pengeringan dengan menggunakan lantai jemur merupakan cara konvensional dan memiliki kekurangan karena butuh waktu yang lebih lama dan sangat bergantung pada kondisi sinar matahari (Kalsum *et al.*, 2020). Gabah hasil pengeringan dengan kadar air 14% selanjutnya masuk ke proses penggilingan. Gabah dengan kadar air lebih tinggi dari 14% dapat menyebabkan waktu penggilingan lebih lama karena kulit sekam masih liat dan dapat menghasilkan beras patah dan menir lebih banyak (Patiwiri, 2006). Proses penggilingan menghasilkan beras pecah kulit yang masih memiliki kulit ari. Kulit ari ini akan dihilangkan atau dipoles dalam proses penyosohan sehingga menghasilkan beras putih. Penyosohan dilakukan dengan menggunakan mesin penyosoh (*polisher*) untuk mengikis lapisan kulit ari (*aleurone*) beras yang berwarna kecoklatan sehingga

dihasilkan beras putih (Raharja *et al.*, 2020). Produksi beras di Kabupaten Pemalang sebesar 223.551 ton (BPS, 2023).

### **2.3. Biaya Produksi**

Aktivitas produksi yang dilakukan suatu perusahaan menimbulkan adanya biaya. Biaya ini timbul sebagai akibat dari penggunaan berbagai jenis faktor produksi dalam menghasilkan suatu produk. Biaya produksi dapat diartikan sebagai bentuk pengeluaran perusahaan untuk mendapatkan faktor produksi (*input*) yang akan diubah menjadi suatu *output* atau produk tertentu. Biaya produksi adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memperoleh faktor-faktor produksi seperti bahan baku yang akan digunakan untuk menghasilkan suatu produk (Sjaroni *et al.*, 2019). Biaya produksi harus dikeluarkan oleh produsen karena penggunaan faktor produksi (*input*) dalam proses produksinya. Oleh karena itu, biaya produksi mempunyai hubungan yang erat dengan penggunaan faktor produksi (Pracoyo & Antyo, 2006).

Berdasarkan jenis faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi, maka secara garis besar biaya dikelompokkan ke dalam dua jenis yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Biaya tetap merupakan biaya yang besar kecilnya tidak bergantung pada besar kecilnya tingkat produksi yang dihasilkan. Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang tidak berubah selama suatu periode waktu (Baharuddin, 2017). Biaya tetap dapat meliputi biaya penyusutan, biaya sewa gedung, pajak, dan biaya lainnya yang besarnya tidak dipengaruhi oleh kuantitas produksi (Adiningsih & Kadarusman, 2008). Biaya variabel merupakan

biaya yang berubah-ubah tergantung pada besar kecilnya tingkat produksi yang dihasilkan. Biaya variabel (*variable cost*) menunjukkan besarnya biaya pengeluaran perusahaan untuk membayar input variabel yang jumlahnya berubah sesuai dengan perubahan *output* yang diproduksi, misalnya seperti biaya bahan-bahan mentah atau biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan sebagainya (Simbolon, 2022). Keseluruhan biaya, baik biaya variabel maupun biaya tetap yang dikeluarkan dalam suatu proses produksi menunjukkan besarnya biaya total. Biaya total (*total cost*) merupakan penjumlahan dari biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*) (Pracoyo & Antyo, 2006).

#### **2.4. Penerimaan**

Produk (*output*) yang dihasilkan dari kegiatan produksi akan dijual kepada konsumen. Hasil penjualan tersebut akan menjadi penerimaan bagi perusahaan. Penerimaan adalah jumlah uang yang diterima oleh perusahaan dari penjualan produk (barang atau jasa) kepada pelanggan (Baharuddin, 2017). Penerimaan berhubungan erat dengan jumlah produksi dan harga jual. Dua faktor yang menentukan besarnya penerimaan yaitu jumlah produk yang dihasilkan dan harga dari produk tersebut (Purba *et al.*, 2021). Menurut Pracoyo & Antyo (2006), penerimaan usaha merupakan hasil perkalian antara harga jual dengan kuantitas produksi yang dihasilkan. Penerimaan total atau *total revenue* (TR) dapat diperoleh dari *output* atau produk total (Q) dikalikan dengan harga jual (P).

## 2.5. Keuntungan

Perusahaan pada prinsipnya melakukan kegiatan produksi dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan (*profit oriented*). Seorang produsen selalu berupaya untuk memperoleh keuntungan maksimum. Hal ini dilakukan agar perusahaan tetap dapat bertahan dengan keuntungan tersebut dan dimungkinkan untuk melakukan pengembangan usaha. Keuntungan yang diperoleh suatu perusahaan dapat dimanfaatkan untuk melakukan ekspansi dan mempertahankan kelangsungan perusahaan (Pracoyo & Antyo, 2006). Keuntungan (pendapatan) merupakan selisih total penerimaan dengan total biaya. Menurut Simbolon (2022), secara ekonomis keuntungan usaha dapat diperoleh dari keseluruhan penerimaan yang diterima dikurangi dengan seluruh biaya yang harus dikeluarkan selama proses produksi, atau dapat dirumuskan menjadi  $\pi = TR - TC$ , dimana  $\pi$  merupakan keuntungan (pendapatan), TR (*total revenue*) merupakan total penerimaan, dan TC (*total cost*) adalah total biaya produksi yang harus dikeluarkan mencakup biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*).

## 2.6. Optimasi

Optimasi merupakan suatu proses untuk mencari solusi atau penyelesaian terbaik dari beberapa pilihan yang ada dengan keterbatasan sumber daya tertentu. Optimasi adalah proses mencari penyelesaian dari masalah berkaitan dengan nilai-nilai fungsi objektif sehingga didapat satu nilai optimal (Berlianty & Arifin, 2010). Optimasi berarti mencari nilai terbaik (maksimum atau minimum) dari fungsi

tujuan dengan memperhatikan kendala atau batasan-batasan yang ada. Optimasi dapat diartikan sebagai suatu proses untuk menemukan kondisi optimal dari suatu fungsi objektif, dapat berupa nilai maksimum ataupun nilai minimum (Haming *et al.*, 2017).

Optimasi dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Tujuan optimasi dapat berupa maksimisasi (memaksimalkan keuntungan) maupun minimisasi (meminimalkan biaya). Optimasi dapat berupa maksimalisasi kontribusi dan minimalisasi biaya (Haming *et al.*, 2017). Menurut Dimiyati (1992), terdapat dua kriteria dasar dalam teori optimasi yaitu sebagai berikut.

- 1) Maksimisasi, yaitu optimasi yang dilakukan dengan menggunakan atau mengalokasikan sumber daya atau faktor produksi tertentu untuk menghasilkan keuntungan maksimal.
- 2) Minimisasi, yaitu optimasi yang dilakukan untuk menghasilkan tingkat produk atau *output* tertentu dengan menggunakan biaya yang paling minimal.

## **2.7. *Linear Programming***

Program linear (*linear programming*) merupakan model matematika yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah terkait pengalokasian sumber daya terbatas untuk mencapai tujuan memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. Program linear diterjemahkan dari *Linear Programming* (LP) adalah suatu cara yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber daya terbatas di antara beberapa aktivitas bersaing dengan cara terbaik yang mungkin

dilakukan (Parinduri & Syafwan, 2018). Program linear adalah model optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linier pada kondisi batasan tertentu (Saryoko, 2016). Batasan-batasan tersebut dapat berupa keterbatasan sumber daya yang dimiliki seperti bahan baku, tenaga kerja, waktu, dan lain-lain. Persoalan program linear banyak ditemukan pada berbagai bidang seperti bidang ekonomi, industri, sosial, dan militer. Program linear digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata berkaitan dengan pengambilan keputusan alokasi sumber daya secara optimal dengan tujuan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan pengeluaran biaya (Rafflesia & Widodo, 2014). Penerapan program linear dapat membantu menentukan keputusan dalam memilih alternatif terbaik untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Beberapa aplikasi dari *linear programming* adalah pada masalah transportasi, perencanaan produksi, produksi campuran, penjadwalan, solusi permainan, dan lain-lain (Ismadi, 2010).

Program linear berkaitan dengan fungsi tujuan dan fungsi kendala. Terdapat dua macam fungsi pada *linear programming* yaitu fungsi tujuan dan fungsi pembatas (Pianda, 2018). Program linear mencakup 3 unsur utama yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan, fungsi kendala (Parinduri & Syafwan, 2018).

- a. Variabel keputusan (*decision variables*) merupakan variabel yang akan memengaruhi nilai tujuan. Variabel keputusan ditentukan sebelum merumuskan fungsi tujuan dan kendala. Variabel keputusan dinyatakan dalam bentuk  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .



- b. Fungsi tujuan atau fungsi objektif (*objective function*) merupakan fungsi yang akan dioptimasi, yaitu dimaksimalkan atau diminimumkan. Fungsi tujuan menggambarkan tujuan yang berkaitan dengan pengaturan sumber daya secara optimal untuk memperoleh keuntungan maksimum. Fungsi tujuan dinyatakan dalam bentuk persamaan linear sebagai berikut.

Memaksimalkan:

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Di mana:

$Z$  : Total keuntungan seluruh jenis produk

$C_j$  : Besarnya keuntungan per unit dari setiap jenis produk yang diproduksi

$X_j$  : Variabel keputusan ke- $j$  atau banyaknya produk ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

- c. Fungsi kendala atau fungsi pembatas (*constraint function*) merupakan penyajian matematis dari batasan-batasan yang harus dipenuhi secara optimum. Fungsi kendala dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan linear sebagai berikut.

$$\text{Fungsi kendala: } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n)$$

$$a_{m1} X_1 + a_{m2} X_2 + \dots + a_{mn} X_n \leq b_m$$

Di mana:

$a_{ij}$  : Banyaknya sumber daya ke- $i$  yang digunakan untuk memproduksi unit *output* ke- $j$

$x_j$  : Jumlah produk yang harus diproduksi berdasarkan sumber daya

$b_i$  : Jumlah sumber daya yang tersedia

## 2.8. Asumsi-Asumsi Dasar *Linear Programming*

Program linier mempunyai 4 ciri yakni penyelesaian masalah mengacu kepada tujuan memaksimalkan atau meminimalkan, kendala yang ada menjadi pembatas dalam mencapai tujuan, terdapat lebih dari satu penyelesaian, fungsi berhubungan linear. Menurut Zaenal & Ali Parkhan (2000), terdapat asumsi pada program linear sebagai berikut.

### 1) Kesebandingan (*Proportionality*)

Asumsi ini menyatakan bahwa nilai tujuan dan sumber daya berbanding lurus dengan kenaikan/penurunan tingkat aktivitas, misalnya:

$$\text{Fungsi tujuan: } Z = C_1X_1 + C_2X_2$$

Setiap penambahan/pengurangan 1 unit  $X_1$  maka akan menaikkan/menurunkan nilai  $Z$  sebesar  $C_1$ , begitupun seterusnya.

$$\text{Fungsi kendala: } a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

Setiap penambahan 1 unit  $X_1$  akan menaikkan penggunaan sumber daya ke-1 sebesar  $a_{11}$ .

### 2) Penambahan (*Additivity*)

Asumsi ini menyatakan bahwa kenaikan nilai tujuan ( $Z$ ) karena kenaikan aktivitas tidak berpengaruh pada nilai  $Z$  dari aktivitas lain sehingga bisa ditambahkan, misalnya:

$$Z = 3X_1 + 2X_2; \text{ dimana } X_1 = 5, X_2 = 15, \text{ sehingga } Z = 15 + 30 = 45$$

3) Pembagian (*Divisibility*)

Asumsi ini menyatakan bahwa hasil yang diperoleh dari aktivitas-aktivitas dapat berbentuk bilangan pecahan, demikian pula nilai Z yang dihasilkan, misalnya:

$$X_1 = 9,5; Z = 300,5$$

4) Kepastian (*Certainty*)

Asumsi ini berarti bahwa setiap parameter dari model *linear programming*, seperti koefisien fungsi tujuan, fungsi batasan, dan nilai kanan bisa diperkirakan dengan pasti, meskipun dalam kenyataannya tidak sama persis.

## 2.9. Metode Penyelesaian *Linear Programming*

*Linear programming* dapat diselesaikan dengan metode grafik atau metode simpleks (Parinduri & Syafwan, 2018). Metode grafik digunakan untuk menyelesaikan persoalan dengan dua variabel keputusan, sedangkan jika terdapat lebih dari dua variabel keputusan maka penyelesaiannya menggunakan metode simpleks. Metode simpleks sebagai metode penyelesaian program linear yang melibatkan lebih dari dua variabel keputusan (Anti & Sudrajat, 2021).

1) Metode Grafik

Metode grafik adalah metode yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan program linear yang mengandung dua variabel. Metode ini tidak dapat digunakan jika variabel keputusannya lebih dari dua, sehingga jika terdapat lebih dari dua variabel keputusan maka dapat diselesaikan menggunakan metode simpleks (Susanto, 2020). Setiap fungsi yang menjadi pembatas masalah digambarkan

sebagai grafik dua dimensi yang kemudian ditentukan titik solusi paling optimal dengan menggunakan persamaan garis fungsi tujuan sehingga diperoleh nilai optimumnya. Langkah-langkah penyelesaian metode grafik menurut Asmara *et al.* (2018) adalah sebagai berikut.

1. Menentukan fungsi tujuan dan batasan ke dalam bentuk matematis.
2. Menggambar garis kendala atau batasan pada sumbu koordinat dengan cara tanda pertidaksamaan ( $\leq$  dan  $\geq$ ) kendala diubah menjadi persamaan ( $=$ ) terlebih dahulu.
3. Menentukan daerah layak (*feasible*) yang memenuhi setiap kendala, jika pertidaksamaannya  $\leq$  maka daerah layak terletak di bagian kiri/bawah/kiri bawah, sedangkan untuk pertidaksamaan  $\geq$  maka daerah layak terletak di bagian kanan/atas/kanan atas, jika bentuknya persamaan ( $=$ ) maka daerah layak ada pada garis tersebut (berhimpit).
4. Menghitung nilai fungsi tujuan setiap titik sudut daerah layak.
5. Menentukan keputusan melalui nilai optimum, yaitu titik yang nilainya paling besar untuk tujuan maksimisasi, dan nilai fungsi terkecil untuk tujuan minimisasi.

## 2) Metode Simpleks

Metode simpleks adalah metode yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan program linear dengan lebih dari dua variabel. Masalah program linear yang melibatkan tiga atau lebih kegiatan (variabel-variabel keputusan) dapat diselesaikan menggunakan metode simpleks (Firmansyah *et al.*, 2018). Metode

simpleks diperkenalkan pertama kali oleh George B. Dantzig pada tahun 1947 dan diperbaiki oleh beberapa ahli lain (Parinduri & Syafwan, 2018). Menurut Afnaria *et al.* (2023), beberapa istilah dalam metode simpleks di antaranya yaitu:

- 1) Iterasi merupakan tahapan perhitungan berulang di mana nilainya bergantung dengan nilai di tabel sebelumnya.
- 2) Variabel non basis merupakan variabel yang diatur nilainya menjadi nol pada sembarang iterasi.
- 3) Variabel basis merupakan variabel yang nilainya bukan nol pada sembarang iterasi. Pada solusi awal, variabel basis merupakan variabel *slack* (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan  $<$ ) atau variabel buatan (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan  $>$  atau  $=$ ). Secara umum, jumlah variabel basis selalu sama dengan banyaknya fungsi kendala (tanpa fungsi non negatif).
- 4) Solusi atau Nilai Kanan (NK) merupakan nilai sumber daya yang tersedia. Solusi atau nilai kanan pada solusi awal sama dengan jumlah sumber daya pembatas awal yang ada karena aktivitas belum dilaksanakan.
- 5) Variabel *slack* merupakan variabel yang ditambahkan ke fungsi pembatas untuk mengubah tanda " $<$ " menjadi " $=$ ". Fungsi variabel *slack* pada solusi awal adalah sebagai variabel basis.
- 6) Variabel *surplus* merupakan variabel yang dikurangkan dari fungsi pembatas untuk mengubah tanda " $>$ " menjadi " $=$ ". Variabel *surplus* pada solusi awal tidak berfungsi sebagai variabel bebas.

- 7) Variabel buatan merupakan variabel yang ditambahkan ke fungsi pembatas dengan bentuk “>” atau “=” untuk difungsikan sebagai variabel basis awal. Variabel buatan harus bernilai nol pada solusi optimal karena kenyataannya variabel ini tidak ada.
- 8) Baris pivot merupakan salah satu baris yang terdapat variabel keluar.
- 9) Kolom pivot merupakan kolom yang terdapat variabel masuk di dalamnya. Koefisien kolom pivot berfungsi sebagai pembagi nilai kanan untuk menentukan baris pivot.
- 10) Elemen pivot merupakan nilai pada perpotongan kolom pivot dan baris pivot.
- 11) Variabel masuk merupakan variabel yang menjadi variabel basis pada iterasi berikutnya. Variabel masuk dipilih satu dari antara variabel non basis pada setiap iterasi. Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai positif.
- 12) Variabel keluar merupakan variabel yang keluar dari variabel basis pada iterasi berikutnya dan digantikan dengan variabel masuk. Variabel keluar dipilih satu dari antara variabel basis pada setiap iterasi dan bernilai nol.

Metode simpleks sebagai metode penyelesaian program linear memiliki beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan. Beberapa ketentuan tersebut menurut Parinduri & Syafwan (2018), adalah sebagai berikut.

- 1) Nilai kanan (NK) atau *right hand side* (RHS) fungsi tujuan harus nol.
- 2) Nilai kanan fungsi kendala harus positif, apabila negatif, perlu dikalikan dengan -1.
- 3) Fungsi kendala dengan tanda “ $\leq$ ” harus diubah ke bentuk “=” dengan menambahkan variabel *slack*. Variabel ini disebut juga dengan variabel dasar.

Penambahan variabel *slack* menyatakan kapasitas yang tidak digunakan atau tersisa pada sumber daya tersebut.

- 4) Fungsi kendala dengan tanda " $\geq$ " diubah ke bentuk " $\leq$ " dengan cara mengalikan dengan -1 lalu diubah ke bentuk " $=$ " dengan ditambahkan variabel *slack*, kemudian karena nilai kanannya negatif, dikalikan lagi dengan -1 dan ditambahkan *artificial variable* (M). *Artificial variable* secara fisik tidak memiliki arti dan hanya untuk kepentingan perhitungan.
- 5) Fungsi kendala dengan tanda " $=$ " harus ditambah dengan *artificial variable* (M).

Penyelesaian program linear metode simpleks dilakukan melalui perhitungan ulang (iterasi) di mana langkah-langkah perhitungan yang sama diulang berkali-kali sampai didapat solusi optimal. Perhitungan metode simpleks dapat secara manual atau dengan aplikasi/software (Susanti, 2021). Menurut Asmara *et al.* (2018), pemecahan masalah program linear dengan metode simpleks secara manual meliputi tahapan berikut.

1. Menentukan variabel keputusan.
2. Menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala, fungsi tersebut diubah ke dalam bentuk baku sesuai ketentuan yang berlaku.
3. Menyusun persamaan model matematika ke dalam tabel simpleks.
4. Menentukan kolom kunci, yaitu kolom dengan nilai baris Z yang paling negatif.
5. Menentukan baris kunci, yaitu baris dengan nilai indeks/rasio terkecil. Indeks diperoleh dengan cara nilai kanan (NK) dibagi nilai kolom kunci.

6. Mengubah nilai-nilai baris kunci, dengan cara membaginya dengan angka kunci (angka perpotongan kolom kunci dan baris kunci) sehingga menghasilkan baris baru kunci.
7. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci, sehingga nilai-nilai kolom kunci (selain baris kunci) sama dengan nol.
8. Melanjutkan perhitungan (langkah 3-6) sampai tidak ada lagi nilai negatif pada baris Z.

## 2.10. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian relevan mengenai penerapan *linear programming* untuk memecahkan masalah optimasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No.	Penulis/Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	Andi Saryoko (2016)	Metode Simpleks dalam Optimalisasi Hasil Produksi	Metode penelitian adalah studi kasus, sedangkan metode analisis data berupa analisis program linear metode simpleks dengan <i>software POM-QM for Windows</i> .	Keuntungan atau laba maksimal yang dapat diperoleh CV Irah Sidarasa yaitu Rp40.000 per hari dengan memproduksi masing-masing 70 unit produk dalam 1 hari.
2.	Afni Rizqi Anti & Ajat Sudrajat (2021)	Optimasi Keuntungan Menggunakan <i>Linear Programming</i> Metode Simpleks	Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan metode analisis data yaitu analisis deskriptif untuk menguraikan	Hasil optimalisasi keuntungan yaitu dengan memproduksi $X_1$ sebanyak 36 unit produk dan $X_2$ sebanyak 54 unit produk, besarnya keuntungan menjadi



Tabel 1. (Lanjutan)

No.	Penulis/Tahun	Judul	Metode	Hasil
			variabel-variabel penelitian yang dianalisis dengan <i>linear programming</i> metode simpleks.	Rp15.300.000 dari penjualan, dengan keuntungan bersih sebesar Rp3.500.000 dalam satu bulan.
3.	Lina Nurmayanti & Ajat Sudrajat (2021)	Implementasi <i>Linear Programming</i> Metode Simpleks pada <i>Home Industry</i>	Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan teknik <i>purposive sampling</i> . Analisis data menggunakan analisis metode simpleks yang perhitungannya secara manual.	Hasil optimasi diperoleh bahwa keuntungan maksimum adalah sebesar Rp4.135.370 dari hasil keseluruhan penjualan dalam satu kali produksi, dengan memproduksi $X_1$ sebanyak 104 unit produk dan $X_2$ sebanyak 103 unit.
4.	Firmansyah, Dedy Juliandri Panjaitan, Madyunus Salayan, dan Alistraja Dison Silalahi (2018)	Pengoptimalan Keuntungan Badan Usaha Karya Tani di Deli Serdang dengan Metode Simpleks	Penelitian ini menggunakan metode studi kasus, dengan analisis data menggunakan analisis <i>linear programming</i> metode simpleks secara manual.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan perhitungan metode simpleks, laba Badan Usaha akan meningkat sebesar Rp5.375.000 per bulan jika memproduksi $X_1$ sebesar 16.500 kg, $X_2$ sebesar 12.600 kg, dan $X_3$ tidak diproduksi agar keuntungan yang didapat maksimal.
5.	Ahmad Jamiluddin Fikri, Suhilda Aini, Rani	Optimalisasi Keuntungan Produksi Menggunakan Pemrograman	Metode penelitian ini adalah studi kasus, sedangkan	Hasil penelitian diperoleh bahwa jumlah produksi $X_1$ dan $X_2$ masing-masing adalah sebanyak 3 unit

Tabel 1. (Lanjutan)

No.	Penulis/Tahun	Judul	Metode	Hasil
	Septiani Sukandar (2021)	Linier Melalui Metode Simpleks	analisis data produk menggunakan metode simplek pada <i>linear programming</i> secara manual dan dengan <i>software POM- QM for Windows.</i>	untuk mendapatkan maksimal Rp750.000. laba sebesar