

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Optimisasi

Optimisasi adalah sebuah proses, cara dan perbuatan (aktivitas atau kegiatan) untuk mencari solusi terbaik dalam beberapa masalah, dimana yang terbaik sesuai dengan kriteria tertentu. Dalam Kamus Bahasa Indonesia, W.J.S. Poerdwadarminta di kemukakna bahwa: Optimisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari aktivitas-aktivitas yang dilaksanakan.

Dari beberapa sumber di atas dapat diartikan bahwa optimisasi adalah hasil yang diperoleh sesuai dengan keinginan dalam melaksanakan proses yang sudah direncanakan untuk memperoleh hasil yang terbaik atau optimal. Optimisasi adalah tentang pencapaian pada kondisi terbaik, yaitu solusi dari masalah yang didasarkan pada batas maksimum dan minimum (Soekartawi,1992).

Optimisasi adalah pembentukan model yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan yang akan dibahas. Perhitungan yang sesuai riset operasi untuk membuat model dalam bentuk matematika dari permasalahan tersebut.

Optimisasi dengan adanya kendala pada dasarnya adalah masalah dengan mengidentifikasi nilai variabel maksimum atau terendah dari suatu fungsi sambil mempertimbangkan kendala saat ini. Pembatasan ini berlaku untuk semua variabel produksi, seperti tanah, tenaga kerja, dan modal, yang digunakan selama proses produksi. Tujuan optimasi adalah untuk meminimalisir usaha atau biaya operasional yang dibutuhkan dan memaksimalkan hasil yang diinginkan. Optimasi adalah proses mencapai kondisi maksimum atau minimum dari fungsi objektif jika usaha yang diperlukan dapat digambarkan sebagai fungsi pengubah keputusan. (Supranto, 1988).

2.2 *Linear Programming*

Linear programming adalah suatu metode programasi yang variabelnya disusun menggunakan persamaan linear. Berbagai analisa, maka *linear programming* diartikan ke dalam Bahasa Indonesia yaitu “programasi linear”, “pemrograman

garis lurus”, “programasi garis lurus” dan lain sebagainya. *Linear programming* adalah metode perhitungan untuk rancangan terbaik di antara kemungkinan - kemungkinan kegiatan yang dapat dilakukan. Tujuan dari penerapan *linear programming* adalah untuk mengurutkan suatu model yang dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dalam menetapkan bagian sumber daya yang paling optimal.

Menurut Miller (1982) *linear programming* merupakan model analisis yang memusatkan pada pemilihan jangka pendek dalam suatu proses produksi untuk mencapai produk yang dihasilkan setinggi mungkin. *Linear programming* dipergunakan untuk memecahkan masalah minimisasi biaya atau maksimisasi keuntungan dalam situasi produksi tertentu.

Adapun teknik *linear programming* dapat dilakukan dalam dua cara, yaitu:

- a. Meminimumkan biaya dalam mendapatkan total penerimaan atau total keuntungan yang besar (kemudian teknik ini disebut “minimisasi” atau “minimalkan” (*minimize*).
- b. Memaksimumkan total penerimaan atau keuntungan pada kendala sumberdaya yang terbatas (kemudian teknik ini disebut dengan ‘memaksimumkan’, atau “maksimisasi” (*maximize*).

Penerapan *linear programming* adalah menetapkan sumber daya sehingga keuntungan dimaksimalkan atau opsinya berada pada biaya serendah mungkin. Penugasan ini ditentukan oleh sumber daya yang tersedia dan permintaan untuk sumber daya tersebut. Untuk memaksimalkan keuntungan atau menghindari kerugian adalah tujuan dari keputusan tersebut.

Maka *linear programming* adalah suatu metode matematika yang mempunyai karakteristik linear untuk mendapatkan solusi untuk optimal dengan cara memaksimalkan atau mengurangi fungsionalitas yang diinginkan dan tetap mengingat hanya satu batasan. (Soekartawi, 1992)

2.3 Model Linear Programming

Model *linear programming* merupakan format presentasi dan organisasi. dalam menyajikan permasalahan-permasalahan yang akan diselesaikan dengan cara *linear programming*. Dalam membuat perumusan model *linear programming* ada tiga langkah utama, yaitu :

- a. Variabel keputusan yaitu variabel yang berpengaruh dengan nilai tujuan yang dicapai. Dalam pemodelan untuk menemukan variabel keputusan harus dirumuskan fungsi tujuan dan fungsi batasan (kendala-kendalanya).
- b. Fungsi tujuan yaitu fungsi yang menggambarkan tujuan dalam permasalahan *linear programming* yang bersangkutan dengan pengaturan secara optimal sumber daya-sumber daya, untuk meraih keuntungan yang maksimal atau biaya yang meminimum. Memiliki dua fungsi tujuan, sebagai berikut:
 1. Maksimalkan $Z = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$
 2. Minimumkan $Z = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$
- c. Fungsi batasan (kendala) adalah bentuk penyampaian secara sistematis batasan - batasan daya muat yang sudah ada yang akan ditetapkan secara optimal ke berbagai aktivitas.

Adapun simbol-simbol dalam model *linear programming* yaitu :

X_j = banyaknya aktivitas j ($j = 1, 2, \dots, n$)

Z = nilai goal yang di optimalkan (maksimal atau minimal)

C_j = peningkatan nilai Z terjadi ada pada pertambahan aktivitas (X_j) dengan satuan (unit) atau keuntungan per unit (konflik maksimum), biaya per unit (konflik minimum) kegiatan j terhadap nilai Z

a_{ij} = beragam rujukan i yang di utamakan untuk membentuk setiap unit yang dikeluarkan pada aktivitas j ($i = 1, 2, \dots, m$, dan $j = 1, 2, \dots, n$)

b_i = banyaknya referensi i yang tersedia untuk ditetapkan ke setiap unit kegiatan ($j = 1, 2, \dots, m$).

Fungsi tujuan :

Maksimumkan/minimumkan:

$$Z = \sum C_j X_j = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n \quad (2.1)$$

Dengan kendala atau batasan:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j (\leq, =, \geq) b_i \quad \text{untuk semua nilai } i (i = 1, 2, \dots, m)$$

Atau:

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \cdots + a_{1n}X_n (\leq, =, \geq) b_1 \quad (2.2)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \cdots + a_{2n}X_n (\leq, =, \geq) b_2 \quad (2.3)$$

.

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \cdots + a_{mn}X_n (\leq, =, \geq) b_m \quad (2.4)$$

dan

$$X_j \geq 0 \text{ atau } X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_n \geq 0 \quad (2.5)$$

Teknik grafik dan metode simpleks adalah dua cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam pemrograman linier (LP), masing-masing. Jika hanya ada dua faktor pilihan dalam masalah LP, salah satu dari dua pendekatan tersebut dapat diterapkan; Namun, jika ada lebih dari dua variabel keputusan, metode grafik tidak lagi berlaku.

Metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan permasalahan *linear programming* yang memiliki Pendekatan simpleks menggunakan lebih dari dua variabel pilihan. Metode simpleks menggunakan teknik matematika untuk menentukan set faktor pilihan terbaik.

1. Metode Grafik

Metode grafik adalah metode yang dapat digunakan dalam menentukan solusi permasalahan dalam *linear programming*. Metode ini dilakukan untuk menentukan keputusan, dimana fungsi kendala akan di ilustrasikan dalam bentuk grafik selanjutnya keputusan diperoleh dari perhitungan fungsi yang telah di ilustrasikan dalam bentuk grafik. Dalam metode grafik hanya untuk dua variabel keputusan, jika terjadi lebih dari dua variabel keputusan maka metode ini tidak dapat digunakan akan tetapi dapat diselesaikan dengan metode simpleks.

Menurut Andi Wijaya (2012) terdapat tujuh langkah dalam menyelesaikan masalah dengan metode grafik sebagai berikut:

- a. Mengetahui variabel keputusan dan membuat rumus dalam bentuk matematis
- b. Mengetahui fungsi tujuan yang ingin dicapai dan kendala-kendala yang tepat

- c. Merumuskan tujuan dan kendala ke dalam fungsi model matematis
- d. Membuat grafik untuk kendala-kendala yang ada dalam satu bagian.
Dalam membuat grafik fungsi kendala yang berbentuk pertidaksamaan (\leq dan \geq) diubah terlebih dahulu kedalam bentuk persamaan ($=$)
- e. Menentukan *feasible area* (area layak) pada grafik tersebut. Area layak dapat diperhatikan pada pertidaksamaan kendala. Jika kendala \leq , maka daerah arsiran atau area layak terdapat pada bagian kiri/ bawah kiri/ kiri bawah, sedangkan kendala \geq daerah arsiran atau area layak terdapat pada bagian atas/ kanan/ kanan atas. Jika persamaan berbentuk ($=$), maka daerah arsirannya disepanjang grafik atau garis.
- f. Menetapkan titik-titik variabel keputusan pada area
- g. Memilih variabel keputusan dari titik tersebut untuk memilih variabel keputusan.

2. Metode Simpleks

Metode simpleks adalah suatu teknik yang tersusun dari suatu persoalan dasar yang feasibel (*basic feasible solution*) ke penyelesaian dasar lainnya dan dilakukan secara berulang-ulang (iteratif) sehingga hasil dari suatu permasalahan dasarnya optimal. Metode simpleks dapat menyelesaikan persoalan tentang program linear secara umum dan memiliki dua atau lebih variabel keputusan, dimana metode simpleks ini model dapat diubah kedalam bentuk tabel dan selanjutnya dilakukan beberapa langkah dan ketentuan. (Meflinda, 2011)

Mendapatkan nilai optimal dengan menganalisa fungsi tujuan apakah telah digunakan secara penuh (*scarce*) atau secara berlebihan (*abundant*) dengan melakukan perhitungan pada tabel simplek optimal.

Basic	Z	X_1	X_2	X_3	...	X_n	S_1	S_2	...	S_n	RHS
Z	1	$-C_1$	$-C_2$	$-C_3$...	$-C_n$	0	0	...	0	
S_1	0	a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}	1	0	...	0	b_1
S_2	0	a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2n}	0	1	...	0	b_2
...
S_n	0	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	...	a_{nm}	0	0	...	1	b_n

Menurut Andi Wijaya (2012) ada dua belas Langkah yang dapat dilakukan dalam metode simplek :

- a. Mengetahui fungsi tujuan dan variabel keputusan kemudian membuat rumus dalam bentuk matematis
- b. Mengetahui fungsi tujuan yang ingin dicapai dan kendala-kendala yang tepat
- c. Memberitahu fungsi tujuan dan kendala kedalam fungsi dalam model matematis
- d. Memperbaiki pertidaksamaan " \leq " pada kendala menjadi " $=$ " dengan menambahkan variabel *slack* (S)
- e. Masukkan nilai fungsi tujuan dan fungsi kendala yang sudah diperbaiki kedalam tabel simplek.
- f. Mencari kolom kunci : negatif terbesar pada baris $C_1 - Z_1$
- g. Mencari kolom kunci : positif terkecil pada indeks
- h. Mencari angka kunci : persilangan antara kolom kunci dan baris kunci
- i. Mengubah variabel keputusan pada baris kunci dengan variabel keputusan di kolom kunci, selanjutnya dirubah seluruh angka dibaris kunci dengan membagikan seluruh angka tersebut dengan angka kunci
- j. Mengubah nilai-nilai pada baris lain atau diluar baris kunci dengan melakukan perhitungan nilai-nilai baris baru
- k. Memperhatikan seluruh angka pada baris $C_1 - Z_1$ tidak ada lagi nilai negatif jika terjadi nilai tersebut masih ada negatif maka dapat melakukan perhitungan pada langkah ke 6
- l. Apabila seluruh nilai sudah tidak ada negatif, maka tabel tersebut optimal.

2.4 Goal Programming

Goal programming diperkenalkan oleh Charles dan Cooper pada awal 1960 dan merupakan modifikasi dari model program linier. *Goal programming* adalah modifikasi dari program linear sehingga semua asumsi, notasi, formula matematika, prosedur perumusan model, dan penyelesaiannya sama. Fungsi tujuan adalah di mana program linier dan pemrograman tujuan berbeda. Program linear hanya memiliki satu tujuan sedangkan goal programming dapat memiliki lebih dari satu fungsi tujuan atau multiobjective.

Goal Programming (GP) suatu teknik pemrograman multi-tujuan. *Goal programming* terletak pada konsep Simonan tentang peluasan tujuan. Artinya, setiap tujuan yang dipertimbangkan (keuntungan, keamanan, tingkat produksi, dll). diberi target atau nilai tujuan yang ingin dicapai. Penyimpangan yang tidak diinginkan dari tujuan-tujuan ini (di bawah laba, di bawah atau di atas produksi, dll). kemudian diminimalkan. fungsi jarak yang digunakan untuk minimalisasi tergantung pada jenis *goal programming* yang digunakan. (Tamiz, 1996)

Goal programming merupakan metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah optimasi dan keputusan. Ada beberapa tujuan yang tidak dapat dicapai secara bersamaan. *Goal programming* memungkinkan untuk mengambil keputusan dalam penentuan tingkat kepuasan dari nilai setiap tujuan dan kemudian menemukan solusi yang mengoptimalkan yang dapat merugikan dari tujuan tersebut. Di sisi lain, goal programming juga dapat digunakan untuk menyelesaikan beberapa kendala dalam model, sebenarnya kendala tidak terlalu sulit dan kesalahan kecil beberapa dari kendala mereka memungkinkan menemukan solusi yang lebih baik.

Dalam *goal programming* fungsi tujuan dapat dibuat dalam bentuk fungsi kendala (*constraint*) dan menambahkan suatu variabel yang dinamakan variabel deviasional (*deviational variabel*) yang merupakan variabel simpangan, dalam kendala fungsi variabel deviasional digabungkan kedalam fungsi tujuan (*objective function*). Meminimalkan penyimpangan dari tujuan yang tidak tercapai adalah tujuan dari pemrograman tujuan.

2.4.1 Kata Istilah Dalam *Goal Programming*

Beberapa definisi dari Istilah yang digunakan dalam *goal programming* yaitu:

a. Variabel keputusan (*Decision variabel*)

Variabel keputusan adalah seperangkat variabel yang tidak diketahui (pada *goal programming* dilambangkan dengan x_j dimana $j = 1, 2, \dots, n$ dan akan dicari nilainya.

b. *Right Hand Side Value* (RHS)

Right Hand Side Value (RHS), juga dikenal sebagai nilai ruas kanan, adalah nilai yang menunjukkan ketersediaan sumber daya dan diwakili dengan b_i . Nilai RHS akan menentukan apakah penggunaannya kurang atau lebih.

c. Fungsi tujuan (*goal*)

Fungsi tujuan adalah tujuan yang ingin dicapai untuk mengurangi nilai deviasi dari batasan obyektif spesifik nilai RHS.

d. Kendala tujuan (*goal constraint*)

Kendala tujuan adalah memasukkan variabel deviasi yang dimasukkan ke dalam persamaan matematika.

e. Variabel deviasi

Variabel deviasi yaitu variabel yang menunjukkan potensi penyimpangan positif atau negatif dari nilai RHS dari kendala objektif. Variabilitas deviasi positif digunakan untuk menjaga penyimpangan di atas tujuan yang dicapai, sedangkan variabilitas deviasi negatif digunakan untuk menjaga penyimpangan di bawah target yang dicapai, sedangkan variabel deviasi positif berfungsi untuk memuat penyimpangan yang berada di atas sasaran yang dicapai. Dilambangkan dengan d_i^+ untuk variabel deviasi positif dan d_i^- untuk variabel deviasi negatif.

f. Faktor prioritas

Faktor prioritas adalah model *goal programming* mekanisme urutan yang memungkinkan tujuan ditempatkan secara normal.

2.4.2 Model Umum *Goal Programming*

Model umum *goal programming*, menurut Markland (1987), ditemukan dalam strukturnya sebagai berikut:

a. Fungsi Tujuan

Meminimumkan (Maksimum):

$$Z = \sum_{p=1}^M d_i^- - d_i^+ \quad (2.6)$$

Keterangan:

d_i^- = penyimpangan bawah ke- i

d_i^+ = penyimpangan atas ke- i

b. Kendala Tujuan

Kendala tujuan:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad (2.7)$$

Untuk $p = 1, 2, \dots, M$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Keterangan:

a_{ij} = koefisien yang berhubungan dengan X_j untuk tujuan ke- i

x_j = variabel keputusan ke- j

b_i = nilai tujuan ke- i

c. Kendala non negatif

$$x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

2.4.3 Metode Penyelesaian *Goal Programming*

Ada dua pendekatan untuk masalah pemrograman tujuan, yang keduanya memadatkan banyak tujuan menjadi satu tujuan sebagai berikut:

a. *Preemptive Goal Programming*

Preemptive goal programming adalah dimana setiap tujuan memiliki urutan tingkat prioritas, menurut Hiller dan Lieberman (1994). Dimungkinkan untuk memutuskan tujuan dimana yang memiliki prioritas jika ada beberapa tujuan yang tidak sesuai satu sama lain.

Dalam hal ini, komponen yang paling penting dinyatakan sebagai P_k untuk $k = 1, 2, \dots, k$. Berikut ini adalah hubungan antara komponen prioritas tersebut:

$$P_1 > P_2 > \dots > P_k$$

Dengan demikian, model umum *goal programming* dengan urutan prioritas dimungkinkan untuk dirumuskan sebagai berikut:

Meminimumkan (Maksimumkan):

$$Z = \sum_{i=1}^m P_i (d_i^- - d_i^+) \quad (2.8)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad (2.9)$$

Dengan kendala tujuan:

Dimana,

P_i = faktor prioritas pada tujuan ke- i

d_i^+ = penyimpangan atas ke- i

d_i^- = penyimpangan bawah ke- i

b. *Weighted Goal Programming*

Weighted Goal Programming dalam pemrograman tujuan tertimbang dirancang untuk mengurangi fungsi beberapa tujuan. Menurut tujuannya, bobot yang berbeda dapat ditetapkan untuk setiap variabel penyimpangan dalam fungsi target menggunakan teknik ini.

Salah satu bentuk *goal programming* sistematis yang menggunakan teknik pembobotan adalah:

Meminimumkan (Maksimum):

$$Z = \sum_{i=1}^m w_i (d_i^- - d_i^+) \quad (2.10)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad (2.11)$$

Dengan kendala tujuan:

Untuk $p = 1, 2, \dots, M$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Dan,

$$x_j, d_i^+, d_i^- \geq 0$$

Dimana,

d_i^+ = penyimpangan atas ke- i

d_i^- = penyimpangan bawah ke- i

w_i^- = nilai yang diberikan kepada penyimpangan bawah

w_i^+ = nilai yang diberikan kepada penyimpangan atas

c. *Preemptive Weighted Goal Programming*

Metode ini merupakan penggabungan antara *Preemptive Goal Programming* dan *Weighted Goal Programming*, Dengan memberikan setiap tujuan prioritas dan bobotnya sendiri dalam tujuan keseluruhan, strategi ini berfungsi untuk memenuhi fungsi beberapa tujuan.

Preemptive Weighted Goal Programming memiliki bentuk sistematis sebagai berikut:

Meminimumkan (Maksimum)

$$Z = \sum_{i=1}^m P_i \left[\sum_{k=1}^K (w_{ik}^- d_i^- - w_{ik}^+ d_i^+) \right] \quad (2.12)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad (2.13)$$

Dengan kendala tujuan:

Untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Dimana w_{ik}^+ dan w_{ik}^- merupakan kepentingan yang ditetapkan untuk setiap variabel persimpangan. Sementara prioritas masing-masing fungsi objektif adalah P_i (Charnes dan Cooper, 1997)

2.5 *Multi Objective Goal Programming* (MOGP)

Multi objective goal programming adalah suatu masalah optimasi yang memiliki beberapa tujuan untuk dicapai. *Multi objective (goal) programming* sangat cocok digunakan untuk masalah-masalah multi tujuan (*objective*) karena variabel deviasinya. Metode ini secara langsung mendapatkan informasi tentang keinginan yang relatif dari tujuan - tujuan yang sudah ada. Oleh karena itu, penyelesaian optimal yang dibagikan dapat dibatasi pada penyelesaian fleksibel yang mengumpulkan hasil yang diinginkan.

Multi objective programming lebih fleksibel dalam memberikan solusi dengan program linier, model *Multi objective programming* adalah dapat menangani beberapa tujuan yang saling bertentangan secara bersamaan, berbeda dengan pemrograman linear yang hanya dapat menangani satu tujuan, dan model *Multi objective programming* memberikan solusi terbaik. Model *Multi objective programming* adalah media yang efisien untuk membantu proses pengambilan keputusan melalui penyelesaian berbagai program linier atau nonlinier dan dengan mengambil keputusan (Zhang & Roush, 2002)

Model umum dari *multi objective (goal) programming* adalah sebagai berikut:
Maksimumkan (Minimumkan) (Schniederjans, 1995)

$$\begin{aligned} z &= \sum_{i \in m} w_i (d_i^+ - d_i^-) \\ &= \sum_{i \in m} w_i (d_i^+ + d_i^-) \end{aligned} \quad (2.14)$$

Kendala:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, m$ sebagai kendala sasaran

$$d_i^+, d_i^-, x_j \geq 0$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, m$ sebagai kendala fungsional

Untuk $j = 1, 2, \dots, n$

Dimana :

d_i^+, d_i^- = Variabel deviasi positif dan variabel deviasi negatif

w_i^+, w_i^- = Bobot yang diberikan terhadap variabel deviasi positif dan negatif

A_{ij} = Koefisien teknologi fungsi kendala tujuan, yaitu yang berhubungan dengan tujuan peubah pengambilan keputusan (X_j)

X_j = Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan yang kini dinamakan sebagai sub tujuan

b_i = Nilai tujuan atau target yang ingin dicapai

g_{kj} = Koefisien teknologi fungsi kendala biasa

C_k = Jumlah sumber daya k yang tersedia

2.6 Analisis Sensitivitas

Sensitivitas adalah memberlakukan parameter sumberdaya yang tersedia pada batas yang paling rendah (*low limit*) dan batas yang paling tinggi (*upper limit*)

Adapun tujuan. Analisis sensitivitas digunakan untuk mengurangi jumlah perhitungan yang perlu dilakukan dan menghindari melakukan perhitungan ulang jika terjadi perubahan satu atau beberapa koefisien selama penyelesaian optimal yang telah dicapai. Analisis sensitivitas penting karena jika parameter berubah, maka analisis sensitivitas sering kali membuat masalah tidak perlu diselesaikan lagi. Akan tetapi, memecahkan masalah linear programming dengan ribuan variabel dan kendala akan menjadi tugas. Pengetahuan tentang analisis sensitivitas sering memungkinkan analisis untuk menentukan dari solusi bagaimana perubahan dalam parameter linear programming mengubah solusi optimalnya.

Jika linear programming memiliki lebih dari dua variabel pengambilan keputusan, rentang nilai untuk ruas kanan (atau koefisien fungsi tujuan) yang basisnya tetap optimal tidak dapat ditentukan secara grafis. (Winston, 2004).

Proses berikut dilakukan untuk melakukan analisis sensitivitas:

1. Merevisi model, melakukan perubahan yang diinginkan pada model yang akan dibahas selanjutnya.
2. Merevisi tabel akhir, Tabel simpleks akhir atau tabel optimal adalah dasar perubahan.
3. Konversi bentuk sesuai dengan eliminasi gauss, kemudian lakukan konversi bentuk yang sesuai untuk menentukan dan mengevaluasi penyelesaian dasar saat ini menggunakan eliminasi gauss.
4. Uji kelayakan, konversi, dan uji kelayakan dilakukan untuk memastikan bahwa variable dasar dengan nilai kanan tetap positif.

5. Melakukan uji optimal, Setelah selesai, uji optimal harus dilakukan lagi untuk mengetahui apakah hasil perhitungan adalah hasil optimal. Tidak perlu melakukan uji optimal sekali, karena jika sekali masih belum optimal, maka uji optimal harus dilakukan lagi. (Soekartawi, 1992).

2.7 Tanaman Pangan

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang dikonsumsi oleh manusia sebagai makanan atau minuman. Ini termasuk bahan baku pangan, bahan tambahan pangan, dan bahan lain yang digunakan selama proses penyiapan, pengolahan, dan pembuatan makanan atau minuman.

Kumpulan tanaman budidaya yang termasuk dalam kategori komoditas pangan adalah tanaman pangan, tanaman hortikultura non-hias, dan tanaman lain yang menghasilkan bahan baku produk yang memenuhi batasan pangan. Komoditas pangan menyimpan zat gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral yang penting bagi pertumbuhan dan kesehatan manusia.

Tanaman pangan terbatas pada tanaman yang menghasilkan karbohidrat dan protein. Namun, dalam arti sempit, tanaman pangan biasanya terbatas pada tanaman yang berumur semusim. Di masa mendatang, keterbatasan ini harus diperbaiki karena membuat sumber karbohidrat menjadi terbatas. Tanaman pangan harus mencakup semua jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat, bukan hanya tanaman semusim. Dengan memperbaiki batas-batas ini, tanaman umbi-umbian, selain ubi kayu, ubi jalar, dan talas, dapat dimasukkan ke dalam kelompok tanaman pangan seperti garut ganyong dan kimpul. Dengan cara yang sama, tanaman pangan seperti sukun dapat ditambahkan buah yang berfungsi sebagai sumber karbohidrat.

Tanaman pangan tersebar hampir di seluruh Indonesia, meskipun terdapat beberapa jenis tanaman di daerah tertentu. Ini karena kesesuaian lahan dan kultur masyarakat untuk mengembangkan jenis tanaman tersebut. Sebagai contoh, Lampung, Jawa Tengah, dan Jawa Timur adalah wilayah yang paling banyak menghasilkan jagung di Indonesia.

Karena masyarakat Indonesia mengkonsumsi tanaman pangan setiap hari, kebutuhan akan tanaman pangan selalu ada, sehingga ketersediaan tanaman pangan harus tetap ada. Namun, produksi dalam negeri tidak dapat memenuhi kebutuhan beberapa jenis tanaman, sehingga setiap tahun diimpor.

Impor jagung, kedelai, kacang tanah, dan tepung tapioka terus terjadi dalam jumlah besar. Pada tahun 2002, impor beras nasional sebanyak 1,79 juta ton, tetapi turun menjadi 143 juta ton pada tahun 2003, 0,24 juta ton pada tahun 2004, dan hanya 0,17 juta ton pada tahun 2005. Namun, impor beras meningkat menjadi 0,11 juta ton pada Januari 2006. Akibatnya, potensi pasar tanaman pangan pasti tidak akan pernah hilang.

Pada tahun 2002, orang Indonesia rata-rata mengonsumsi 1.789,04 kalori energi per hari, dan 49,11 gram protein. Tanaman pangan dapat menyediakan karbohidrat dan protein yang diperlukan. Tanaman pangan memiliki kandungan kedua nutrisi tersebut yang paling tinggi, jadi karbohidrat adalah sumber energi utama tubuh. Protein juga berfungsi sebagai penyusun dan pemasok energi setelah karbohidrat.

2.8 Padi (*Oryza Sativa L*)

Padi adalah tanaman pangan yang memiliki rumput yang menggumpal. Tanaman pertanian kuno ini berasal dari dua benua: Afrika Barat dan Asia tropis dan subtropis. Sejarah menunjukkan bahwa penanaman padi dimulai di Zhejiang (Cina) sejak 3.000 tahun SM. Fosil biji-bijian dan butiran beras ditemukan di Hastinapur, Uttar Pradesh, India, sekitar 100 hingga 800 SM.

Ada 25 jenis *Oryza* yang berbeda. Dua subspecies *O. sativa* adalah jenis yang dikenali. Subtropis adalah tempat yaponica (beras bulu) pertama kali ditanam. Kedua, indica, juga dikenal sebagai padi cere, ditanam di Indonesia. Subspecies javanica adalah nama yang diberikan untuk evolusi yaponica di beberapa wilayah Indonesia. Padi diklasifikasikan menjadi dua varietas, padi kering (gogo), dan sawah, berdasarkan sistem tanam. Sementara padi ditanam di sawah yang terus-menerus banjir, padi gogo ditanam di lahan kering.

Persilangan IRRI atau silangan domestik adalah sumber varietas padi unggul yang sedang dibudidayakan secara luas. Persilangan IRRI datang dalam berbagai bentuk, termasuk IR 48, 64, 65, 70, 72, dan 74. Varietas silang domestik termasuk

Cisadane, Cisanggarung, Cisantana, Cisokan, Citanduy, Citarum, Fatmawati, Sintanur, Winongo, dan Yuwono. Saat ini ada kultivar hibrida padi seperti Hibrindo-1 dan 2, Batang Kampar, dan Batang Samo.

Pemuliaan langsung tanaman padi dimungkinkan dengan menggunakan benih atau benih yang dimasukkan ke dalam bibit. Padi sering ditanam menggunakan biji yang dipindahkan dari pembibitan dan kemudian ditanam. Setelah 21-28 hari disemai, benih dikeluarkan dan ditanam di tempat yang telah yang disiapkan. Tanaman padi gogo, di sisi lain, menggunakan biji yang ditaburkan langsung ke tanah. Untuk mempercepat perkecambahan, biji terlebih dahulu direndam dalam air selama dua kali dua puluh empat jam. Dibandingkan dengan beras gogo, teknologi beras Indonesia relatif lebih maju. Padi saat ini menghasilkan 4,5 hingga 6 ton per hektar, dibandingkan dengan sekitar 1-2 ton untuk padi gogo. Beberapa varietas padi meliputi:

A. Padi Sawah

Banjir terjadi selama pertumbuhan tanaman dikenal sebagai padi sawah. Tanah berlumpur dan bertekstur digunakan untuk pertanian padi. Akibatnya, tanah yang paling cocok untuk sawah harus mencakup setidaknya 20% tanah liat. Sebelum menanam, sawah dengan tanah yang sehat harus diolah minimal selama 4 minggu. Pengolahan tanah termasuk menyiksa, meratakan, dan membajak. Tanah dibanjiri selama kira-kira seminggu sebelum diproses. Bajak dan dua garu cukup untuk pengolahan tanah di tanah ringan, setelah itu leveling dilakukan. Pengolahan tanah di tanah tebal termasuk dua bajak, dua garu, dan kemudian meratakan. Lapisan pemrosesan memiliki kedalaman antara 15 dan 20 cm. Tujuannya adalah untuk menawarkan media tanam padi terbaik sehingga gulma dapat terendam dengan sempurna.

B. Padi Gogo

Padi ditanam di lahan kering dalam praktik yang dikenal sebagai padi gogo. Curah hujan adalah satu-satunya pasokan air yang dapat diandalkan. Oleh karena itu, tanaman padi gogo membutuhkan curah hujan setidaknya 200 milimeter per bulan untuk bertahan hidup. setidaknya tiga bulan agar dapat tumbuh dengan baik. Di Indonesia, lahan marginal yang kurang produktif untuk pengembangan tanaman biasanya disiapkan dan digunakan untuk pa-

di gogo. Karena dapat meningkatkan komposisi biologis, kimiawi, dan fisik tanah, sangat disarankan untuk menambahkan bahan organik ke lahan kering dengan jumlah antara 2 dan 20 ton per hektar. Bahan organik yang digunakan harus mudah diakses di dekat lokasi tanah, seperti kompos, sampah organik, kotoran ternak, atau sisa jerami atau bahan tanaman.

Untuk meningkatkan pH dan meningkatkan kesuburan tanah di tanah asam, pengapuran dengan kapur pertanian (captan) atau dolomit dianjurkan. Kapur dan pupuk organik juga diterapkan, bersama dengan pengolahan tanah.

Kotoran disiapkan menggunakan bajak/ cangkul, kemudian digaru dan diratakan untuk membuat struktur yang longgar. 15-20 cm harus dibudidayakan. Tujuannya adalah untuk memberikan area akar lingkungan berkembang yang sehat.

Pengolahan tanah minimum dan tanpa pengolahan tanah digunakan untuk menghentikan erosi tanah dan menjaga tanah tetap terhidrasi. Tanpa pengolahan tanah, benih ditanam langsung di tepi gulma kering, sedangkan pengolahan tanah minimal membatasi penanaman tanah ke rute penanaman. Herbisida digunakan dalam jenis pengolahan tanah ini. (Purwono, 2007)

2.9 Kacang Tanah

Di Indonesia, kacang tanah berasal dari Amerika Utara. Setelah tahun 1597, dikatakan bahwa pedagang Spanyol yang berlayar dari Meksiko ke Maluku membawa kacang tanah pertama ke Indonesia. Di Indonesia memiliki dua jenis tipe tanaman seperti : kedua jenis tegak dan menjalar. Kacang yang berkembang lurus atau sedikit miring ke atas disebut sebagai bentuk kacang tegak. mengandung ruas-ruas yang dekat dengan penggumpalan dan seringkali pendek (genjah), dan mencapai kematangan sekaligus. Jenis *creeper* (menjalar) kemudian diperluas untuk mencakup kacang. Sedangkan jenis *creeper* (menjalar) tumbuh ke samping, memiliki batang utama yang panjang, ruas buah yang dekat dengan tanah, dan biasanya berumur panjang.

Kacang tanah (*Arachis Hypogaea*) adalah salah satu jenis tanaman yang paling umum di Indonesia selain padi, jagung, dan kacang kedelai. Biasanya, tanaman pangan ini dibudidayakan tanaman sela atau tumpang sari. Produksi kacang tanah adalah peluang yang cukup menguntungkan. Hal ini karena kacang

tanah bisa menghasilkan banyak dalam sekali panen. Dalam pemilihan bibit yang baik dan berkualitas, bibit kacang tanah yang dipilih harus bebas dari hama dan tidak rusak atau tebelah.

Kebutuhan pada bibit kacang tanah 90-135 kg bibit kacang tanah per ha atau 100-150 kg polong kering per ha. Sebelum melakukan penanaman bibit dikupas dahulu agar tidak rusak. Dalam melakukan penanaman bibit kacang tanah, tanah terlebih dahulu digemburkan agar tanah tidak terlalu padat dengan tujuan agar bibit mudah melakukan ginofor untuk menembus tanah dan membentuk polong.

Banyaknya produk olahan kacang tanah permintaannya mengimpor kacang tanah dari luar negeri belum bisa mencukupi, belum bisa membuat cukup tinggi di pasaran. Namun, Permintaan pasar yang tinggi dan produksi dalam negeri yang belum mencukupi menjadikan budidaya kacang tanah sebagai salah satu peluang untuk membudidayakan kacang tanah.

Salah satu alasan budidaya kacang tanah sangat cocok di Indonesia adalah iklim tropisnya yang membuat lahan menjadi lebih subur, serta curah hujan yang cukup untuk memudahkan kacang tanah tumbuh dengan baik.

Tanaman kacang tanah adalah tanaman yang cocok untuk dibudidayakan di lingkungan dengan curah hujan sedang; curah hujan yang terlalu tinggi akan membuat penyerbukan menjadi lebih sulit dan membuat akar-akarnya terlalu lembab. Hal ini akan membuat jamur lebih mudah tumbuh dan tanaman akan lebih rentan terserang penyakit (Arinda, 2021).

2.10 Ubi Jalar

Ubi jalar merupakan salah satu komoditas yang sangat kaya akan karbohidrat, vitamin, dan mineral. Ubi jalar kuning mengandung beta-karoten, yang merupakan precursor vitamin A, dan ubi jalar ungu mengandung antosianin, yang merupakan antioksidan. Ubi jalar mulai disosialisasi kegunaannya, agar kebutuhan tanaman pangan tidak hanya beras dan tepung saja.

Tanaman ubi jalar mempunyai kandungan air yang cukup tinggi ($> 60\%$ KA). Tanaman yang mempunyai kadar air yang tinggi sangat mudah rusak (busuk dan bertunas) bila dalam pemanenan tidak sesuai.

Waktu pemanenan untuk ubi jalar sangat beragam tergantung jenis ubi jalarnya, seperti ubi jalar sari dipanen antara umur 3,5-4 bulan, jenis ubi jalar sukuh dipanen antara umur 4-4,5 bulan. Dan umur panen sangat berpengaruh terhadap kandungan nutrisi dan vitamin lainnya. Kriteria apabila ubi jalar sudah dapat dipanen dilihat melalui fisik seperti batang dan daunnya mulai menguning.

2.11 Kacang Hijau

Kacang hijau adalah jenis tanaman yang tumbuh tegak yang mirip dengan semak. Dikatakan bahwa kacang hijau berasal dari India pada awal abad ke-17 dan kemudian menyebar ke banyak negara Asia tropis, termasuk Indonesia.

Tanaman tropis dataran rendah yang disebut kacang hijau dapat ditanam di mana saja antara 5 dan 700 meter di atas permukaan laut. Produksi kacang hijau di wilayah yang lebih dari 750 meter di atas permukaan laut, produksi kacang hijau menurun. Kisaran suhu udara ideal untuk pabrik ini adalah antara 25 dan 27° C. Tanaman ini lebih menyukai lingkungan dengan tingkat kelembaban udara antara 50 hingga 89%. Selain itu, tanaman ini membutuhkan lebih dari 10 jam sinar matahari setiap hari.

Protein nabati, vitamin (A, B1, dan C), dan sejumlah mineral semuanya dapat ditemukan dalam kacang hijau. Karena jenis karbohidrat ini mudah dicerna, sangat tepat untuk digunakan sebagai makanan tambahan untuk bayi dan anak kecil. baik tepung maupun biji-bijian. Bubur, roti, dan mie hanyalah beberapa dari banyak hidangan yang mencakup kacang hijau. Sementara itu, tauge hijau, sering dikenal sebagai tauge, digunakan sebagai sayuran. Panen kacang hijau berlangsung selama tiga hingga lima bulan.

2.12 Pola Tanam Tanaman Pangan

Pola tanam merupakan pengaturan urutan tanaman dan ruang tanam termasuk saat kapan lahan tidak ditanami. Dapat disimpulkan Pola penanaman mengacu pada pertumbuhan tanaman di sebidang tanah dengan merencanakan penempatan tanaman selama jumlah waktu yang telah ditentukan. Pola tanam sangat penting diterapkan karena untuk peningkatan produksi pangan.

2.13 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Vera Devani dan Sri Basriati, pada tahun 2015 dengan judul penelitian “Optimasi Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Buatan dengan Menggunakan *Multi Objective (Goal) Programming Model*”. Pada penelitian ini menyatakan bahwa dengan menggunakan metode pendekatan matematika untuk *Multi Objective (Goal) Programming* adalah sangat cocok untuk permasalahan optimasi nutrisi pakan ikan buatan karena dapat mengurangi biaya bahan baku pembuatan bahan pada nutrisi pakan buatan untuk ikan, sehingga mengurangi biaya operasional peternak ikan air tawar. Hasil penelitian yang dilakukan menggunakan *software LINGO* menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dalam 100 kilogram bahan baku pakan ikan buatan terdiri dari 20 kilogram protein, 30 kilogram karbohidrat, dan 5,2 kilogram lemak. Selain itu, biaya operasional pembuatan pakan ikan buatan adalah 35.139,76 rupiah (20% dari biaya total).

Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Ira Damayanti dan Budi Santosa pada 2022 dengan judul “Analisis Optimasi Pola Tata Tanam Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Cidurian Tangerang Menggunakan Program Linear”. Pada penelitian ini, Metode optimasi menggunakan program linier, dengan mengaplikasikan ke program lingo. Hasil penelitian ini dengan menggunakan optimasi diperoleh beberapa alternatif pola tanam diuji dipilih sebagai alternatif II dan III, dengan keuntungan tertinggi mencapai 83%.

Penelitian tahun 2020 oleh Dede Muhammad Nur Faisal, Hari Bagus P.P, dan Sandi Sunarya disebut dengan judul “Perhitungan Metode *Goal Programming* Untuk Optimasi Perencanaan Produk Keripik Singkong Pada PT. Cassava Chips”. Dengan menggunakan *software QM For Windows*, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan solusi goal programming, produk keripik singkong original dan keripik singkong pedas menghasilkan nilai optimal pendapatan sebesar Rp32.285.000. Sementara itu, PT. Cassava Chips membutuhkan biaya produksi minimal sebesar Rp16.153.5000, dengan produksi 782 paket keripik original dan 958 paket keripik pedas selama 6.305 menit.

Penelitian yang dilakukan oleh Maria Yosefa Kabosu dan Kartiko pada tahun 2020 dengan judul “Analisis *Goal Programming* (GP) Pada Optimalisasi Perencanaan Produksi Mebel UD. LATANZA”. Hasil penelitian ini menggunakan *output*

software lingo dengan pendanaan ideal adalah 296.300.000, dan waktu kerja ideal adalah 7111,08634 jam. Bahan baku kayu yang dibutuhkan adalah 2320,80368 meter dan bahan militer yang dibutuhkan adalah 394,5 liter. Dengan demikian, produk tempat tidur akan dihasilkan sebanyak 3,825658 atau sama dengan 4 buah tempat tidur, produk meja belajar UK kecil akan dihasilkan sebanyak 2,615132 atau sama dengan 3 buah meja belajar UK kecil, dan produk kursi makan akan dihasilkan sebanyak 13,37810 atau sama dengan 14 buah kursi makan.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Koko Hermanto, Silvia Firda Utami, dan Ryan Suarantalla pada tahun 2020 dengan judul “Optimasi Alokasi Air Irigasi Menggunakan Program Linier (Studi Kasus Bendungan Batu Bulan Kecamatan Moyo Hulu)”. Hasil penelitian ini dengan menggunakan pola tanam padi - padi - padi - padi - palawija, keuntungan optimal untuk produksi padi dan jagung dicapai. Untuk model 1, tanam dimulai pada Januari 1, Mei 1, dan September 1, dengan kebutuhan air sebesar 185483,49 liter per ha. Untuk model 2, kebutuhan air sebesar 187297,92 liter per ha, dan keuntungan yang diperoleh darinya adalah 62984.820.000.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Saiful Arfaah, Iswinarti, Fakhurozi, Maria Ulfah Amrih Megantiningtyas pada tahun 2019 dengan judul “Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Pudaksari Kabupaten Mojokerto Menggunakan Program Linier”. Hasil penelitian ini diperoleh hasil optimal menunjukkan bahwa tanam dimulai pada bulan Januari 2 dan menghasilkan pendapatan tahunan tertinggi dari lima alternatif lainnya, yaitu 36.483.970.000 Rp. Dengan luas lahan padi MH 790 ha, padi MKI 790 ha, padi MK2 18,67 ha, dan palawija MH 0, palawija MKI 0, dan palawija MK2 771,33 ha.

2.14 Tanaman Pangan Dalam Perspektif Islam dan Ayat Al-qur'an

Al-qur'an berfungsi sebagai sumber pengetahuan dan petunjuk untuk setiap orang, terutama bagi orang-orang yang beragama Islam, dalam setiap tindakan mereka., al-qur'an sebagai pedoman hidup.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نَخْرُجُ مِنْهُ
حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا
وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya : “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”. (QS. Al-Anam : 99)

Dari ayat ini dapat ditafsirkan bahwa Dialah, Allah yang telah menurunkan air dari awan (hujan), lalu dengan air hujan itulah segala sesuatu diciptakan. Allah mengeluarkan dengan air itu bermacam tumbuhan, padahal tanah tempat tumbuhnya serta air menyiraminya satu, akan tetapi bentuk dan rasa buah-buahan atau tanaman berbeda-beda (Tengku Muhammad Hasbi Ash-Shiddieqy, 2012).

إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتٌ لَا يَصِفُ إِلَّا كَلَّ النَّاسُ وَ لَا نَعْمُ حَتَّى إِذَا أَخَذَتِ لَا رُحْرُ فَهِيَ وَارِثِينَ وَظَنَّ أَهْلُهُ أَنَّهُمْ قَدَرُونَ عَلَيْهَا أَمَّا أَمْرًا لَيْلًا أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَنْ لَّمْ تَغْنَبْ بِأَلَامِيس كَذَلِكَ نُفَصِّلُ آلَ آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : “Sesungguhnya perumpamaan kehidupan duniawi itu, adalah seperti air (hujan) yang Kami turunkan dari langit, lalu tumbuhlah dengan subur karena air itu tanam-tanaman bumi, di antaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak. Hingga apabila bumi itu telah sempurna keindahannya, dan memakai (pula) perhiasannya, dan pemilik-pemilikannya mengira bahwa mereka pasti menguasainya, tiba-tiba datanglah kepadanya azab Kami di waktu malam atau siang, lalu Kami jadikan (tanam-tanamannya) laksana tanam-tanaman yang sudah disabit, seakan-akan belum pernah tumbuh kemarin. Demikianlah Kami menjelaskan tanda-tanda kekuasaan (Kami) kepada orang-orang berfikir”. (QS. Yunus : 24)

Dalam ayat ini, dapat ditafsirkan bahwa tumbuhan yang Allah keluarkan dari bumi melalui hujan yang turun dari langit terdiri dari berbagai jenis tanaman dan buah-buahan, serta tumbuhan yang dimakan manusia dan binatang ternak, termasuk rumput dan tanaman lainnya. (Bin Muhammad & Bin Ishaq Al-Sheikh, 2003)

Dari Anas bin Malik, Ra, Rasulullah, Saw, bersabda:

مَا مَنَّ مُسْلِمٌ يَغْرِسُ غَرْسًا، أَوْ يَزْرَعُ زَرْعًا فَيَأْكُلُ مِنْهُ طَيْرٌ أَوْ إِنْسَانٌ أَوْ بَهِيمَةٌ إِلَّا كَانَ لَهُ بِهِ صَدَقَةٌ

Artinya : “Tidaklah seorang muslim menanam pohon, tidak pula menanam tanaman kemudian pohon/ tanaman tersebut dimakan oleh burung, manusia atau binatang melainkan menjadi sedekah baginya.” (HR. Imam Bukhari)

Hadis ini menjelaskan bahwa dalam pertanian sangat diperlukan untuk persediaan makanan. Islam meminta umatnya untuk memperhatikan pertanian karena merupakan komponen penting dalam pembangunan ekonomi yang kuat dan memastikan kehidupan yang layak. Selain itu, pertanian adalah sumber utama makanan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN