

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai tinjauan pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan Tugas Akhir. Tinjauan pustaka berisi penjelasan mengenai budi daya perikanan, optimasi, *Linear Programming*, dan metode *Goal Programming*. Selain itu, juga membahas beberapa penelitian terdahulu guna menunjang teori pada Tugas Akhir.

2.1 Budi Daya Perikanan

Pengertian budi daya perikanan dalam arti sempit adalah usaha memelihara ikan yang sebelumnya hidup secara liar di alam menjadi ikan peliharaan. Sedangkan dalam arti luas, budi daya adalah semua usaha membesarkan dan memperoleh ikan, baik ikan tersebut masih hidup liar di alam atau sudah dibuatkan tempat tersendiri, dengan adanya campur tangan manusia. Jadi, pengertian budi daya tidak hanya memelihara ikan di kolam, tambak, empang, akuarium, dan sebagainya. Secara luas pengertian budi daya perikanan juga mencakup kegiatan mengusahakan komoditi perikanan di danau, sungai, waduk ataupun di laut. Kegiatan budi daya meliputi persiapan tempat usaha budi daya, pemasukan benih, pemberian pakan, dan obat-obatan serta panen (Rahardi dkk., 2000).

2.2 Optimasi

Optimasi adalah tindakan untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Tujuan optimasi ini dilakukan untuk meminimalkan upaya yang dibutuhkan atau untuk memaksimalkan hasil yang diinginkan. Dalam optimasi, suatu permasalahan akan diselesaikan untuk mendapatkan hasil yang optimum sesuai dengan batasan yang diberikan. Jika permasalahan diformulasikan secara tepat, maka dapat memberikan nilai peubah keputusan yang optimum. Jika hasil yang diinginkan dapat dinyatakan sebagai fungsi dari peubah keputusan, maka optimasi dapat diasumsikan sebagai proses pencapaian kondisi maksimum atau minimum dari fungsi tersebut.

Komponen penting dari permasalahan optimasi adalah fungsi tujuan, yang dalam beberapa hal sangat tergantung pada peubah (Harjiyanto, 2014).

Penyelesaian masalah optimasi dengan program matematik dapat dilakukan melalui program linear, program tak linear, program integer, dan program dinamik. Fungsi tujuan secara umum merupakan langkah minimalisasi biaya atau penggunaan bahan-bahan baku, dan sebagainya. Penentuan fungsi tujuan dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi. Penentuan kondisi optimal dikenal sebagai pemrograman teknik matematik. Tujuan dan kendala-kendala dalam pemrograman matematik diberikan dalam bentuk fungsi-fungsi matematik dan hubungan fungsional (hubungan keterkaitan). Hubungan keterkaitan tersebut dapat diartikan sebagai hubungan yang saling mempengaruhi, hubungan interaksi, timbal-balik, dan saling menunjang (Harjiyanto, 2014).

2.3 Linear Programming

Linear Programming atau pemrograman linear merupakan aplikasi dari matematika yang dikembangkan oleh George B. Dantzig pada tahun 1947. Kata “linear” berarti bahwa semua fungsi persamaan atau pertidaksamaan matematis yang disajikan dalam permasalahan haruslah bersifat linear. Sedangkan kata “program” adalah sinonim dari model perencanaan. Definisi sederhana dari program linear adalah suatu cara atau teknik aplikasi matematika untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber terbatas di antara beberapa aktivitas yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya yang dibatasi oleh batasan-batasan tertentu, atau dikenal juga dengan teknik optimalisasi (Rafflesia dan Widodo, 2014).

Menurut Bangun dan Yadrifil (2014) dalam pengerjaan pemrograman linear setelah masalah diidentifikasi dan tujuan ditetapkan, langkah selanjutnya adalah formulasi model matematika yang meliputi tiga tahap, yaitu:

1. Menentukan variabel keputusan atau variabel yang ingin diketahui.
2. Membentuk fungsi tujuan yang ditunjukkan sebagai hubungan linear dari variabel keputusan.
3. Menentukan semua kendala masalah tersebut dan mengekspresikan dalam persamaan dan pertidaksamaan yang juga merupakan hubungan linear dari

variabel keputusan yang mencerminkan keterbatasan sumber daya masalah tersebut.

Menurut Harjiyanto (2014), bentuk umum dari model *Linear Programming* adalah sebagai berikut:

Memaksimumkan atau meminimumkan:

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j \quad (2.1)$$

dengan kendala:

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} X_j \{<, =, >\} b_i \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.2)$$

$$X_j \geq 0 \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.3)$$

Keterangan:

Z : Nilai fungsi tujuan

C_j : Keuntungan atau penerimaan per unit dalam kasus maksimasi, dan biaya per unit dalam kasus minimisasi

X_j : Banyaknya kegiatan j , dengan $j = 1, 2, 3, \dots, n$

a_{ij} : Banyaknya sumber daya i yang dikonsumsi kegiatan j

b_i : Jumlah sumber daya i , dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Persamaan (2.1) dinamakan fungsi tujuan, yaitu fungsi matematis dari variabel-variabel keputusan yang menunjukkan hubungan dengan nilai sisi kanan (RHS). Persamaan (2.2) dinamakan kendala utama, yaitu fungsi matematis dari variabel-variabel simpangan yang menyatakan kombinasi sebuah objek.

Bentuk umum *Linear Programming* juga dapat dituliskan sebagai berikut:

- Masalah minimasi, permasalahan untuk menentukan kombinasi (*output*) yang dapat meminimumkan tujuan. Dalam hal ini, fungsi tujuan dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Meminimumkan: } Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n \quad (2.4)$$

- Masalah fungsi batasan yang memiliki tanda matematis \geq , sehingga apabila dirumuskan sebagai berikut:

$$a_{i1} X_1 + a_{i2} X_2 + \dots + a_{in} X_n \geq b_i \quad (2.5)$$

- Masalah fungsi batasan yang memiliki tanda matematis $=$, sehingga apabila dirumuskan sebagai berikut:

$$a_{i1} X_1 + a_{i2} X_2 + \dots + a_{in} X_n = b_i \quad (2.6)$$

2.4 Goal Programming

Goal Programming merupakan pengembangan dari program linear (*Linear Programming*). *Goal Programming* adalah salah satu metode matematis yang dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menganalisis dan mencari solusi optimal yang melibatkan banyak tujuan (*multi objective*) sehingga diperoleh solusi yang optimal. Pendekatan dasar dari *Goal Programming* adalah untuk menetapkan suatu tujuan yang dinyatakan dengan angka tertentu untuk setiap tujuan, merumuskan suatu fungsi tujuan, dan kemudian mencari penyelesaian dengan meminimumkan jumlah penyimpangan-penyimpangan dari fungsi tujuan. Untuk melakukan metode *Goal Programming* terlebih dahulu menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala dari permasalahan yang diangkat (Ristianasari, 2017).

A. Konsep Dasar *Goal Programming*

Beberapa istilah yang digunakan dalam metode *Goal Programming*, yaitu (Gusnita, 2011):

1. Variabel keputusan (*decision variables*), yaitu seperangkat variabel yang tidak diketahui yang berada di bawah kontrol pengambil keputusan, yang berpengaruh terhadap solusi permasalahan dan keputusan yang akan diambil. Biasanya dilambangkan dengan X_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$).
2. Nilai sisi kanan (*Right Hand Side Values* atau RHS) merupakan nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya (dilambangkan dengan b_i) yang akan ditentukan kekurangan atau kelebihan penggunaannya.
3. Koefisien teknologi (*technology coefficient*) merupakan nilai-nilai numerik yang dilambangkan dengan a_{ij} yang akan dikombinasikan dengan variabel keputusan, di mana akan menunjukkan penggunaan terhadap pemenuhan nilai RHS.
4. Variabel *deviasional* (variabel simpangan) adalah variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan-penyimpangan negatif dan positif dari nilai RHS fungsi tujuan. Variabel penyimpangan negatif berfungsi untuk menampung penyimpangan yang berada di bawah sasaran yang dikehendaki, sedangkan variabel penyimpangan positif berfungsi untuk

menampung penyimpangan yang berada di atas sasaran. Biasanya dilambangkan dengan d_i^- dan d_i^+ .

5. Fungsi tujuan adalah fungsi matematis dari variabel-variabel keputusan yang menunjukkan hubungan dengan nilai RHSnya. Dalam *Goal Programming*, fungsi tujuan adalah meminimumkan variabel penyimpangan.
6. Fungsi pencapaian adalah fungsi matematis dari variabel-variabel simpangan yang menyatakan kombinasi sebuah objektif.
7. Fungsi tujuan mutlak merupakan tujuan yang tidak boleh dilanggar dengan pengertian mempunyai penyimpangan positif atau negatif yang bernilai nol.
8. Prioritas adalah suatu sistem urutan dari banyaknya tujuan pada model yang memungkinkan tujuan-tujuan tersebut disusun secara ordinal dalam *Goal Programming*. Sistem urutan tersebut menempatkan tujuan-tujuan tersebut dalam susunan dengan hubungan seri.

Metode *Goal Programming* mempunyai tiga unsur utama, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala.

1. Variabel Keputusan

Variabel keputusan adalah variabel yang menguraikan secara lengkap keputusan-keputusan yang akan dibuat. Penemuan variabel keputusan di dalam proses pemodelan, terlebih dahulu harus dilakukan sebelum merumuskan fungsi tujuan, dan kendala-kendalanya (Gusnita, 2011).

Dalam *Goal Programming*, variabel keputusan dan variabel simpangan bernilai positif atau sama dengan nol yang dilambangkan dengan $x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$ (Yusnita dan Purnama, 2020).

2. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan adalah fungsi dari variabel keputusan yang akan diminimumkan atau dimaksimumkan. Ciri khas lain yang menandai *Goal Programming* adalah kehadiran variabel simpangan di dalam fungsi tujuan yang harus diminimumkan (Siswanto, 2007).

Fungsi tujuan dalam *Goal Programming* dibuat dalam bentuk sebagai berikut (Mulyono, 2007):

- a. Fungsi tujuan digunakan jika variabel simpangan dalam suatu masalah tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot

$$\text{minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+ \quad (2.7)$$

- b. Fungsi tujuan digunakan dalam suatu masalah di mana urutan tujuan-tujuan diperlukan, tetapi variabel simpangan di dalam setiap tingkat prioritas memiliki kepentingan yang sama

$$\text{minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m P_k (d_i^- + d_i^+) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots \quad (2.8)$$

- c. Fungsi tujuan digunakan dalam tujuan-tujuan diurutkan dan variabel simpangan pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan bobot yang berlainan

$$\text{minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m w_{ki} P_k (d_i^- + d_i^+) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots \quad (2.9)$$

3. Fungsi Kendala

Fungsi kendala merupakan fungsi matematik yang menyajikan batasan sumber daya yang tersedia untuk digunakan. Ada enam jenis kendala tujuan yang berlainan. Maksud setiap jenis kendala tersebut ditentukan oleh hubungannya dengan fungsi tujuan. Enam jenis kendala tersebut disajikan pada Tabel 2.1 berikut (Mulyono, 2007).

Tabel 2.1 Jenis-jenis Kendala Tujuan

Kendala Tujuan	Variabel Simpangan dalam FT	Kemungkinan Simpangan	Penggunaan Nilai RHS yang Diinginkan
$a_{ij}x_j + d_i^- = b_i$	d_i^-	Negatif	Sama dengan b_i
$a_{ij}x_j - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Positif	Sama dengan b_i
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	Sama dengan b_i atau lebih dari b_i
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	Sama dengan b_i atau kurang dari b_i
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^- dan d_i^+	Negatif dan positif	Sama dengan b_i
$a_{ij}x_j - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Tidak ada	Sama dengan b_i

B. Perumusan Masalah *Goal Programming*

Beberapa langkah perumusan masalah dalam *Goal Programming* adalah sebagai berikut (Harjiyanto, 2014):

1. Penentuan variabel keputusan merupakan dasar dalam pembuatan model keputusan untuk mendapatkan solusi yang diinginkan. Makin tepat penentuan variabel keputusan akan mempermudah pengambilan keputusan yang dicari.
2. Penentuan fungsi tujuan, yaitu tujuan-tujuan yang ingin dicapai.
3. Perumusan fungsi tujuan, di mana setiap tujuan pada sisi kiri ditambahkan dengan variabel simpangan, baik simpangan positif maupun simpangan negatif. Dengan ditambahkan variabel simpangan, maka bentuk dari fungsi tujuan menjadi $f_i(x_i) + d_i^- - d_i^+ = b_i$.
4. Penentuan prioritas utama, pada langkah ini dibuat urutan dari sasaran-sasaran. Penentuan sasaran tergantung pada keinginan dari pengambil keputusan dan keterbatasan sumber daya yang ada.
5. Penentuan fungsi pencapaian. Dalam hal ini, yang menjadi kuncinya adalah memilih variabel simpangan yang benar untuk dimasukkan dalam fungsi pencapaian. Dalam memformulasikan fungsi pencapaian adalah menggabungkan setiap tujuan yang berbentuk minimasi variabel penyimpangan sesuai prioritasnya.
6. Penyelesaian model *Goal Programming*.

2.5 Penelitian Terdahulu

Pada sub bab ini akan ditunjukkan beberapa penelitian terdahulu dengan topik yang sama. Penelitian terdahulu akan menjadi acuan dalam mengerjakan penelitian saat ini. Berikut merupakan beberapa referensi mengenai penelitian terdahulu dalam penelitian ini.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Nama, Tahun Publikasi dan Judul	Hasil
1	Nurti Gusnita, 2011, Optimasi Jumlah Produksi dengan Metode <i>Goal Programming</i>	Penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan jumlah produksi keripik pada bulan Mei, Juni, Juli dan

No	Nama, Tahun Publikasi dan Judul	Hasil
	pada <i>Home Industry</i> Berkat Bersama Desa Kualu Nenas	didapatkan jumlah produksi yang optimal pada periode perencanaan dengan menggunakan <i>Goal Programming</i> untuk keripik nangka adalah 157,2 kg, 153,65 kg dan 149,98 kg sedangkan untuk keripik nenas didapatkan jumlah produksi yang optimal yaitu 69 kg untuk bulan Mei, Juni dan Juli. Dan keuntungan yang diperoleh selama bulan Mei, Juni dan Juli adalah Rp. 9.016.350, Rp. 8.868.300, Rp. 8.713.950.
2	Elisa Dian Ristianasari, 2017, Optimasi Distribusi Pupuk menggunakan Metode <i>Goal Programming</i> (Studi Kasus: PT. Petrokimia Gresik Persero))	Pada penelitian ini didapatkan hasil optimasi menggunakan model <i>Goal Programming</i> berupa jumlah alokasi pupuk yang harus didistribusikan setiap bulannya dari Gudang Gresik ke masing-masing Gudang Penyangga di Provinsi Jawa Timur.
3	Meyhard Sualang, Nelson Nainggolan, dan John S. Kekenusa, 2018, Optimasi Produksi Air Bersih Pelanggan PT. Air Manado menggunakan Metode <i>Goal Programming</i>	Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode <i>Goal Programming</i> dan didapatkan hasil optimasi: jumlah produksi air bersih di IPA Paal dua sebesar 312088,046 m ³ , jumlah produksi air bersih di IPA Lotta sebesar 142663,662 m ³ , jumlah produksi air bersih di IPA Malalayang sebesar 77053,136 m ³ , jumlah produksi air bersih di IPA Pancuran Sembilan sebesar 62212,821 m ³ , jumlah produksi

No	Nama, Tahun Publikasi dan Judul	Hasil
		<p>air bersih di IPA Koka sebesar 11415,549 m³, dengan pendapatan perusahaan sebesar Rp. 4.239.479.087. Hasil optimasi produksi air bersih tidak melebihi kapasitas produksi yang tersedia di masing-masing Instalasi Pengolahan Air dan mampu memenuhi tingkat permintaan pelanggan PT Air Manado.</p>
4	<p>Erni Yusnita dan Agi Purnama, 2020, Penerapan Metode <i>Goal Programming</i> untuk Optimasi Biaya Produksi pada Pembesaran Ikan Lele di Koperasi Karya Deli Bersinar</p>	<p>Hasil dari penelitian ini, yaitu untuk produksi ikan lele menggunakan Metode <i>Goal Programming</i> dapat diketahui hasil dari perhitungan optimal di masa yang akan datang.</p>

