

**OPTIMALISASI LAPORAN KEUANGAN BANK TABUNGAN  
NEGARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROGRAM  
TUJUAN GANDA**

**SKRIPSI**



**NINI ADELIA AHMAD**

**H111 14 005**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2020**

**OPTIMALISASI LAPORAN KEUANGAN BANK TABUNGAN  
NEGARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROGRAM  
TUJUAN GANDA**

**SKRIPSI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada  
Program Studi Matematika Departemen Matematika Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar*

**NINI ADELIA AHMAD**

**H111 14 005**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

### **OPTIMALISASI LAPORAN KEUANGAN BANK TABUNGAN NEGARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROGRAM TUJUAN GANDA**

Adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apa pun.

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Makassar, 3 Januari 2020



Nini Adelia Ahmad  
NIM. H111 14 005

**OPTIMALISASI LAPORAN KEUANGAN BANK TABUNGAN NEGARA  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROGRAM TUJUAN GANDA**

**Disetujui Oleh:**



## HALAMAN PENGESAHAN

### OPTIMALISASI LAPORAN KEUANGAN BANK TABUNGAN NEGARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROGRAM TUJUAN GANDA

Disusun dan diajukan oleh:

**NINI ADELIA AHMAD**

**H11114005**

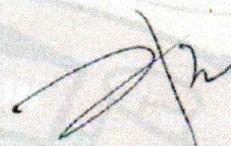
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Departemen Matematika Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada tanggal 3 Januari 2020 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

**Menyetujui,**

Pembimbing Utama

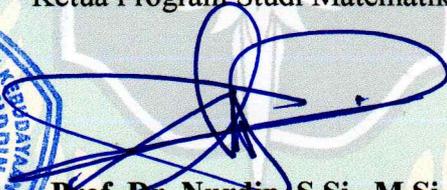
Pembimbing Pertama

  
Prof. Dr. Hj. Aidawavati Rangkuti, M.S.  
NIP. 19570705 198503 2 001

  
Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.  
NIP. 19760102 200212 1 001

Ketua Program Studi Matematika



  
Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.  
NIP. 19700807 200003 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : NINI ADELIA AHMAD

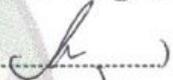
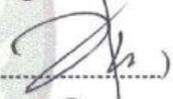
NIM : H111 14 005

Program Studi : MATEMATIKA

Judul Skripsi : Optimalisasi Laporan Keuangan Bank Tabungan Negara dengan Menggunakan Metode Program Tujuan Ganda

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

### DEWAN PENGUJI

- |  | Tanda Tangan  |
|--|---|
| 1. Ketua : Prof. Dr. Hj. Aidawayati Rangkuti, M.S. | (  ) |
| 2. Sekretaris : Dr. Hendra, S.Si, M.kom.           | (  ) |
| 3. Anggota : Prof. Dr. Amir Kamal Amir, M.Sc.      | (  ) |
| 4. Anggota : Naimah Aris, S.Si., M.Math.           | (  ) |

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 3 Januari 2020

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nini Adelia Ahmad  
NIM : H111 14 005  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul :

**“Optimalisasi Laporan Keuangan Bank Tabungan Negara dengan  
Menggunakan Metode Program Tujuan Ganda”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.  
Dibuat di Makassar pada tanggal 3 Januari 2020

Yang menyatakan,



Nini Adelia Ahmad

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *rabbil'alamiin*, segala puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi dengan judul “**Optimalisasi Laporan Keuangan Bank Tabungan Negara dengan Menggunakan Metode Program Tujuan Ganda**” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Penyelesaian skripsi ini memerlukan proses yang panjang, dengan beberapa hambatan dan kesulitan yang ditemukan. Namun, atas pertolongan-Nya dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan tak terhingga kepada orang tua, ayah tercinta **Ahmad** dan ibu tercinta **Taira**, yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan cinta dan kasih sayang, kesabaran dan keikhlasan, serta doa restu yang mengiringi setiap langkah penulis. Terima kasih kepada mertua, ayah tercinta **Baso Gappa** dan ibu tercinta **Rahmatia**, yang telah mendoakan, memberi dukungan dan semangat. Terima kasih kepada suami tercinta, **Zulfikar Taufik**, yang selalu setia mendoakan, mendampingi dan menyemangati penulis dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada kakak tercinta **Ruslan** dan adik tersayang **Nur Adila Ahmad**, serta kepada semua keluarga besar, terima kasih atas motivasi, doa dan dukungan yang berlimpah.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga penulis ucapkan kepada :

1. Ibu **Rektor Universitas Hasanuddin** beserta jajarannya, Bapak **Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam** beserta jajarannya dan semua pihak birokrasi atas ilmu dan kemudahan-kemudahan yang diberikan, baik di bidang akademik maupun di bidang kemahasiswaan.

2. Bapak **Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen dan Ibu **Dr. Kasbawati, S.Si., M.Si.** selaku Sekretaris Departemen Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin.
3. Ibu **Prof. Dr. Hasmawati, M.Si.** dan Ibu **Prof. Dr. Hj. Aidawayati Rangkuti, M.S.** selaku Penasihat Akademik, yang juga menjadi orang tua penulis selama masa studi, yang selalu meluangkan waktunya untuk mendengarkan segala keluh kesah penulis, dan memberikan kritikan, saran dan nasihat yang membangun di setiap bimbingannya.
4. Ibu **Prof. Dr. Hj. Aidawayati Rangkuti, M.S.** selaku pembimbing utama dan Bapak **Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.** selaku pembimbing pertama, yang selalu bersabar dalam membimbing penulis dengan sebaik baiknya dan telah bersedia meluangkan waktu di sela-sela rutinitas yang padat demi membimbing penulis dari awal hingga terselesaikan skripsi ini.
5. Bapak **Prof. Dr. Amir Kamal Amir, M.Sc.** dan Ibu **Naimah Aris, S.Si., M.Math.** selaku anggota tim penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran, kritik dan arahan yang membangun kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu **Dosen Departemen Matematika dan Staf Departemen Matematika** yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu dalam pengurusan akademik dan administrasi.
7. Keluarga Besar **Basiswa Bidikmisi**, yang telah memberi dukungan materil selama 4 tahun.
8. Keluarga Besar **UKM LDK MPM Unhas**, yang telah menjadi tempat berorganisasi sekaligus tempat mendalami ilmu agama selama kuliah.
9. Ummi **Sumayyah** yang telah memberikan banyak ilmu agama, juga Kak **Nadira** dan Kak **Indah** yang telah mengajarku ilmu tajwid al-quran.
10. Sahabat-sahabat tercinta **Mariani, Nikita, Muayyadah, Syandriana**, dan **Muliani** yang telah memberi banyak warna selama masa perkuliahan.
11. Bapak kos **H. Arif** beserta istrinya. Juga adik-adik teman se-kos **Nisa, Ainun, Arni**, dan **Aminah**.
12. Sahabat-sahabat di halaqah **Ummu Imarah**.
13. Teman-teman **Matematika 2014** tanpa terkecuali.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, baik menyangkut materi maupun teknis. Sehingga, koreksi dan saran dari semua pihak sangat diperlukan demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, 3 Januari 2020



Penulis

## ABSTRAK

Optimalisasi adalah penyelesaian suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan batasan yang diberikan. Studi kasus yang akan dioptimalkan adalah bank. Bank merupakan badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan. Setiap bank memiliki laporan keuangan yang merupakan hasil dari kinerja suatu bank. Sebagai tindak lanjut dari penyusunan sebuah laporan keuangan dilakukan kegiatan analisis dari laporan keuangan tersebut. Di dalam laporan keuangan terdapat unsur yang berkaitan secara langsung dengan pengukuran posisi keuangan yaitu aset, liabilitas, dan ekuitas dan juga unsur yang berkaitan dengan pengukuran kinerja dalam laporan laba rugi adalah penghasilan dan beban. Dalam masalah pengambilan keputusan digunakan model *goal programming*. *Goal Programming* adalah salah satu model matematis yang dipandang sesuai digunakan untuk pemecahan masalah multi tujuan karena melalui variabel deviasinya, *goal programming* secara otomatis menangkap informasi tentang pencapaian relatif dari tujuan yang ada. Oleh karena itu, dalam skripsi ini digunakan model *goal programming* untuk mendapatkan hasil yang optimal. Penyelesaian model *goal programming* akan dibantu dengan software LINDO dan metode simpleks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang diusulkan ke lima tujuan yaitu aset, liabilitas, ekuitas, pendapatan, dan beban telah tercapai. Ini dapat menunjukkan bahwa kinerja laporan keuangan pada Bank BTN baik. Namun terdapat satu tujuan yaitu total ekuitas yang dapat diubah untuk meningkatkan kinerja laporan keuangan. Total ekuitas dapat ditingkatkan sebesar Rp 40,203281 juta per tahun.

**Kata Kunci:** Optimalisasi, Bank, Laporan Keuangan, *Goal Programming*, metode simpleks

## ABSTRACT

Optimization is the resolution of a problem to get optimal results in accordance with the given limits. Case studies that will be optimized are bank. Bank is a business entity that collects funds from the public in the form of deposits. Each bank has a financial statement that is the result of a bank's performance. As a follow-up of the preparation of a financial statements carried out the analysis activities of the financial statements. In the financial statements there are elements directly related to the measurement of financial position of assets, liabilities, and equities as well as elements related to performance measurement in the incomes statement are income and expenses. In decision-making problem used *goal programming* model. *Goal Programming* is one of the mathematical model that is considered appropriate for multi-purpose problem solving because through its deviation variable, *goal programming* automatically captures information about the relative achievement of the objectives. Therefore, in this thesis used *goal programming* model to get optimal results. Completion of *goal programming* model will be assisted by LINDO software and simplex method. The results show that the proposed model to the five objectives of assets, liabilities, equities, incomes, and expenses has been achieved. These may indicate that the performance of the financial statements at Bank BTN is good. However, there are two goals which are total equities that can be changed to improve financial statement performance. Total equities can be increased by IDR Rp 40,203281 million per year.

**Keywords:** Optimization, Bank, Financial Statements, *Goal Programming*, simplex method

## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR KEOTENTIKAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Optimalisasi .....	5
2.2. Program Linear.....	5
2.2.1. Pengertian Program Linear .....	5
2.2.2. Model Program Linear .....	5
2.3. Penyelesaian Program Linear dengan Metode Simpleks .....	7
2.3.1. Pengertian Metode Simpleks .....	7
2.3.2. Format Tabel Simpleks.....	9
2.3.3. Langkah-langkah metode simpleks .....	10
2.4. Program Tujuan Ganda ( <i>Goal Programming</i> ).....	13
2.4.1. Pengertian Program Tujuan Ganda ( <i>Goal Programming</i> ) .....	13
2.4.2. Unsur-unsur Program Tujuan Ganda ( <i>Goal Programming</i> ) .....	14
2.4.3. Model Umum Program Tujuan Ganda ( <i>Goal Programming</i> ).....	16
2.4.4. Perumusan Masalah Program Tujuan Ganda ( <i>Goal Programming</i> ) .....	17
2.4.5. Metode Pemecahan Masalah Program Tujuan Ganda .....	17
2.5. Bank .....	23

2.5.1.	Pengertian Bank .....	23
2.5.2.	Kegiatan Usaha Bank .....	23
2.5.3.	Laporan Keuangan Bank .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1.	Jenis dan Sumber Data .....	25
3.2.	Pengolahan Data.....	25
3.3.	Alur Kerja .....	26
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>27</b>
4.1.	Pengumpulan Data .....	27
4.2.	Model Matematika Laporan Keuangan BTN dengan Menggunakan Program Tujuan Ganda.....	27
4.2.1.	Menentukan variabel yang akan digunakan.....	28
4.2.2.	Perumusan Fungsi Kendala .....	28
4.2.3.	Merumuskan formulasi model program tujuan ganda .....	31
4.3.	Solusi Model .....	33
4.3.1.	Solusi Analisis.....	33
4.3.2.	Solusi Numerik.....	44
4.4.	Pembahasan.....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>48</b>
5.1.	Kesimpulan .....	48
5.2.	Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 3.1.** Alur Kerja

**Gambar 4.1.** *Syntax Software* Lindo

**Gambar 4.2.** *Solver Status* (Keterangan Optimal)

**Gambar 4.3.** *Solution Report*

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1.** Bentuk umum tabel simpleks
- Tabel 2.2.** Tabel Simpleks Awal Contoh 2.1
- Tabel 2.3.** Tabel Simpleks Iterasi Terakhir Contoh 2.1
- Tabel 2.4.** Tabel Awal Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)
- Tabel 2.5.** Tabel Simpleks Awal Contoh 2.2
- Tabel 2.6.** Tabel Simpleks Iterasi I Contoh 2.2
- Tabel 2.7.** Tabel Simpleks Iterasi II Contoh 2.2
- Tabel 2.8.** Tabel Simpleks Iterasi III Contoh 2.2
- Tabel 2.9.** Tabel Simpleks Iterasi IV Contoh 2.2
- Tabel 4.1.** Unsur-Unsur Laporan Keuangan BTN Tahun 2013-Tahun 2017
- Tabel 4.2.** Tabel Awal Simpleks
- Tabel 4.3.** Tabel Iterasi 1
- Tabel 4.4.** Tabel Iterasi 2
- Tabel 4.5.** Tabel Iterasi 3
- Tabel 4.6.** Tabel Iterasi 4
- Tabel 4.7.** Tabel Iterasi 5

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Model matematika merupakan inti dari riset operasi, karena didalamnya terdapat teknik-teknik yang digunakan untuk memecahkan masalah keputusan secara tepat sehingga menghasilkan solusi yang optimal. Pemrograman linear merupakan salah satu alat riset operasi yang dianggap efektif. Penyelesaian permasalahan pemrograman linear untuk dua variabel dapat menggunakan metode grafik, sedangkan penyelesaian untuk lebih dari dua variabel dapat menggunakan metode simpleks.

Dalam proses pengambilan keputusan dari suatu persoalan yang mengandung beberapa tujuan, pemrograman linier tidak dapat memberikan pertimbangan yang rasional, karena pemrograman linier hanya terbatas pada analisis tujuan tunggal. Oleh karena itu, persoalan tersebut memerlukan bantuan program tujuan ganda yang dikenal dengan istilah *Goal Programming*. Metode program tujuan ganda (*Goal Programming*) diperkenalkan oleh Charles dan Cooper pada awal 1960. Teknik disempurnakan oleh Ijiri pada pertengahan 1960 dan penjelasan yang lengkap pada beberapa aplikasi dikembangkan oleh Igzino dan Leen pada 1970.

Bank sebagai lembaga yang sangat bergantung pada kepercayaan nasabah tentunya akan terus menyempurnakan layanannya di tengah persaingan dengan banyaknya penyedia jasa keuangan lainnya. Perkembangan di dunia perbankan yang sangat pesat serta tingkat kompleksitas yang tinggi dapat berpengaruh terhadap performa suatu bank. Kompleksitas usaha perbankan yang tinggi dapat meningkatkan resiko yang dihadapi oleh bank-bank yang ada di Indonesia. Bank sendiri secara umum diartikan sebagai tempat penyimpanan dan peminjaman uang. Dalam arti yang lebih luas bank merupakan badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan atau bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak. Disini bank berperan sebagai lembaga keuangan yang berfungsi sebagai penghubung antara pihak-pihak yang memiliki kelebihan dana dengan pihak-pihak yang membutuhkan dana (Kasmir, 2012).

Laporan keuangan bank menjadi alat yang penting untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan posisi keuangan dan hasil yang telah dicapai oleh suatu lembaga. Laporan keuangan bank merupakan salah satu informasi yang cukup penting dalam pengambilan suatu keputusan ekonomi. Laporan keuangan bank menyajikan mengenai apa yang telah terjadi, sementara itu pengguna juga membutuhkan informasi-informasi yang memungkinkan mereka untuk dapat memprediksi apa yang akan terjadi di masa yang akan datang.

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai oleh suatu bank, yaitu memaksimalkan aset, meminimalkan liabilitas, memaksimalkan ekuitas, memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan beban. Untuk mencapai semua tujuan, dibutuhkan metode program tujuan ganda (*Goal Programming*).

Penelitian mengenai penerapan metode program tujuan ganda (*Goal Programming*) untuk masalah optimalisasi sudah banyak dilakukan, diantaranya digunakan untuk pemodelan laporan keuangan bank, seperti penelitian dengan judul artikel “Bank Financial Statement Management using a *Goal Programming Model*” yang dilakukan oleh Bushra, dkk pada tahun 2015 membahas tentang laporan keuangan salah satu bank di Malaysia. Data yang digunakan tahun 2010 sampai 2014. Unsur yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah aset, liabilitas, ekuitas, pendapatan dan beban. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Yunitasari dan Yuliani pada tahun 2017 dengan judul jurnal “*Analisis keoptimalan laporan keuangan Bank menggunakan Goal Programming (studi kasus data Bank BTN)*”. Data yang digunakan adalah laporan tahunan Bank BTN tahun 2012 sampai 2016 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua unsur tujuan sepenuhnya tercapai yang berarti bahwa kinerja keuangan bank tersebut cukup baik. Namun, terdapat dua tujuan yang perlu dioptimalkan yaitu total ekuitas dan beban.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yunitasari (2017) penulis tertarik untuk mengkaji lebih dalam tentang pengoptimalan laporan keuangan menggunakan metode tujuan ganda (*Goal Programming*), namun dalam kajian ini akan diberikan solusi analisis dengan bantuan metode simpleks. Adapun pemilihan studi kasus menggunakan data laporan tahunan Bank Tabungan Negara (BTN) karena BTN sebagai satu-satunya institusi yang menyalurkan

Kredit Pemilikan Rumah (KPR) bagi golongan masyarakat menengah ke bawah. BTN juga merupakan bank komersial yang fokus pada pembiayaan rumah komersial.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibahas mengenai **“Optimalisasi Laporan Keuangan Bank Tabungan Negara dengan Menggunakan Metode Program Tujuan Ganda”**.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang model matematika laporan keuangan BTN dengan menggunakan metode program tujuan ganda?
2. Bagaimana mendapatkan laporan keuangan yang optimal berdasarkan unsur aset, liabilitas, ekuitas, pendapatan, dan beban pada BTN menggunakan metode program tujuan ganda?

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan diperoleh dari Laporan Tahunan BTN mulai tahun 2013 sampai tahun 2017 yang terpublikasi pada alamat web BTN.
2. Unsur data yang digunakan untuk membuat keputusan adalah aset, liabilitas, ekuitas, pendapatan, dan beban.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan:

1. Merancang model matematika laporan keuangan BTN dengan menggunakan metode program tujuan ganda.
2. Menganalisis hasil laporan keuangan yang optimal berdasarkan unsur aset, liabilitas, ekuitas, pendapatan, dan beban pada BTN menggunakan metode program tujuan ganda.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penerapan metode program tujuan ganda untuk memodelkan laporan keuangan BTN berdasarkan data yang telah diperoleh.
2. Mengetahui keoptimalan laporan keuangan bank BTN berdasarkan unsur-unsur penyusun laporan menggunakan metode program tujuan ganda.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Optimalisasi

Optimalisasi adalah penyelesaian suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan batasan yang diberikan. Jika permasalahan diformulasikan secara tepat, maka dapat memberikan nilai peubah keputusan yang optimal. Setelah solusi optimal diperoleh, permasalahan sering dievaluasi kembali pada kondisi yang berbeda untuk memperoleh penyelesaian yang baru (Rio, 2006). Selanjutnya Rio, menjelaskan bahwa tujuan dari optimalisasi adalah untuk meminimalkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan memaksimalkan hasil yang ingin diperoleh. Jika hasil yang diinginkan dapat dinyatakan sebagai fungsi dari peubah keputusan, maka optimalisasi dapat diasumsikan sebagai proses pencapaian kondisi maksimal atau minimal dari fungsi tersebut. Komponen penting dari permasalahan optimal adalah fungsi tujuan, yang dalam beberapa hal sangat tergantung pada peubah. Dalam penelitian operasional, optimalisasi sering dikaitkan sebagai maksimisasi atau minimisasi pemecahan suatu masalah.

### 2.2. Program Linear

#### 2.2.1. Pengertian Program Linear

Program linear (*Linear Programming*) merupakan suatu metode untuk membuat keputusan diantara berbagai alternatif kegiatan pada waktu kegiatan-kegiatan tersebut dibatasi oleh kegiatan tertentu. Keputusan yang akan diambil dinyatakan sebagai fungsi tujuan (*objective function*), sedangkan kendala-kendala yang dihadapi dalam membuat keputusan tersebut dinyatakan dalam bentuk fungsi kendala (*constraints*) (Aidawayati, 2013).

#### 2.2.2. Model Program Linear

Bentuk umum model program linear adalah sebagai berikut (Aidawayati, 2013):

Memaksimalkan:

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Dengan kendala:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, m$$

$$x_j \geq 0 \quad \text{untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

Atau dapat dituliskan secara lengkap sebagai berikut:

Memaksimalkan:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2 \\ \dots & \\ \dots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n &\geq 0 \end{aligned} \quad (2.1)$$

Keterangan :

- $Z$  : fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya (maksimal atau minimal)
- $c_j$  : kenaikan nilai  $Z$  apabila ada pertambahan tingkat kegiatan  $x_j$  dengan satu satuan unit atau sumbangan setiap satuan keluaran kegiatan  $j$  terhadap  $Z$
- $n$  : macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia
- $m$  : macam batasan sumber atau fasilitas yang tersedia
- $x_j$  : tingkat kegiatan ke- $j$
- $a_{ij}$  : banyaknya sumber  $i$  yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unsur keluaran kegiatan  $j$
- $b_i$  : kapasitas sumber  $i$  yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan

Disamping itu, ada bentuk lain dari persamaan (2.1) sebagai berikut:

- (1) Fungsi tujuan  $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$  diminimalkan
- (2) Beberapa kendala fungsional dengan ketidaksamaan lebih besar atau sama dengan

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \geq b_m$$

- (3) Kendala fungsional dalam bentuk persamaan

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

- (4) Variabel keputusan memenuhi kendala tidak negatif yaitu

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Secara umum untuk model program linear dapat kita rangkai sebagai berikut (Aidawayati, 2013) :

- a) Fungsi yang akan dicari nilai optimalnya ( $Z$ ) disebut fungsi tujuan (*objective function*) dapat berupa nilai maksimal atau minimal
- b) Fungsi yang mempengaruhi persoalan terhadap fungsi tujuan yang akan dicapai disebut dengan fungsi kendala atau batasan (*constrains function*) yang merupakan ketidaksamaan atau persamaan
- c) Variabel yang mempengaruhi persoalan dalam pengambilan keputusan berupa variabel keputusan (*desicion variables*) yang berupa non-negatif.

### **2.3. Penyelesaian Program Linear dengan Metode Simpleks**

#### **2.3.1. Pengertian Metode Simpleks**

Metode simpleks adalah suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu pemecahan dasar yang fisibel ke pemecahan dasar fisibel lainnya, dan ini dilakukan berulang-ulang (dengan jumlah ulangan yang terbatas) sehingga akhirnya tercapai suatu pemecahan dasar yang optimal, dan pada setiap step menghasilkan suatu nilai dari fungsi tujuan yang selalu lebih besar, lebih kecil atau sama dari step-step sebelumnya (Aidawayati, 2013).

Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menggunakan metode simpleks untuk menyelesaikan masalah program linear adalah (Muhiddin, 2017):

- a) Semua kendala pertidaksamaan harus diubah menjadi bentuk persamaan.
- b) Sisi kanan dari tanda pertidaksamaan kendala tidak boleh ada yang negatif.
- c) Semua variabel dibatasi pada nilai non-negatif.

Untuk memecahkan masalah program linear dengan menggunakan metode simpleks, masalah program linear harus diubah terlebih dahulu dalam bentuk kanonik. Bentuk kanonik dari masalah program linear dapat diperoleh dengan menambahkan variabel pengetat, yaitu variabel *slack* dan variabel *surplus* (Muhiddin, 2007).

**a) Variabel *Slack***

Variabel *slack* adalah variabel yang digunakan untuk mengubah pertidaksamaan dengan tanda  $\leq$  menjadi persamaan (=).

Misalnya kendala masalah program linear berbentuk :

$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i$  maka pada ruas kiri disisipkan  $y_i$  sehingga kendala menjadi :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i = b_i \quad \text{dengan } y_i \geq 0.$$

Variabel  $y_i$  inilah yang dinamakan dengan variabel *slack* dengan besar koefisien ongkos sama dengan nol.

**b) Variabel *Surplus***

Variabel *surplus* adalah variabel yang digunakan untuk mengubah pertidaksamaan dengan tanda  $\geq$  menjadi persamaan (=).

Misalnya kendala masalah program linear berbentuk :

$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \geq b_i$  maka pada ruas kiri disisipkan  $s_i$  sehingga kendala menjadi :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - s_i = b_i \quad \text{dengan } s_i \geq 0.$$

Variabel  $s_i$  inilah yang dinamakan dengan variabel *surplus* dengan besar koefisien ongkos sama dengan nol.

**c) Variabel Semu (*Artifisial*)**

Variabel semu adalah variabel yang ditambahkan jika dalam persamaan tidak ada variabel yang dapat menjadi basis.

Pada perubahan  $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \geq b_i$  menjadi  $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - s_i = b_i$  persamaan tersebut tidak mempunyai variabel dengan koefisien +1 artinya tidak ada variabel yang dapat menjadi basis dalam tabel awal simpleks sehingga perlu ditambahkan  $q_i \geq 0$  pada ruas kiri sehingga persamaan kendala menjadi :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - s_i + q_i = b_i \quad \text{dengan } s_i, q_i \geq 0$$

Variabel  $q_i$  inilah yang dinamakan variabel semu dengan koefisien ongkos sama dengan  $-M$  untuk pola memaksimalkan dan  $M$  untuk pola meminimalkan, dengan  $M$  adalah bilangan positif sangat besar.

### 2.3.2. Format Tabel Simpleks

Pemakaian metode simpleks dalam bentuk tabel ini hanya menggambarkan persoalan program linear dalam bentuk koefisiennya saja, baik koefisien tujuan maupun koefisien fungsi kendala. Bentuk umum dari tabel simpleks adalah sebagai berikut (Ernawati, 2010) :

**Tabel 2.1. Bentuk Umum Tabel Simpleks**

Basis ( $\bar{x}_i$ )	$\bar{c}_i$	$c_j$	$c_1$	$c_2$	...	$c_n$	$\theta_i$
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	
$x_1$	$c_1$	$b_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$	$\theta_1$
$x_2$	$c_2$	$b_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	$\theta_2$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$	$\vdots$
$x_m$	$c_m$	$b_m$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	$\theta_m$
	$z_j$	$Z$	$z_1$	$z_2$	...	$z_n$	
	$z_j - c_j$	$Z$	$z_1 - c_1$	$z_2 - c_2$	...	$z_n - c_n$	

Keterangan tabel:

$x_j$  : variabel lengkap

$a_{ij}$  : koefisien teknis

$b_i$  : koefisien ruas kanan (suku tetap) setiap kendala

$c_j$  : koefisien ongkos relatif dari fungsi tujuan, untuk variabel *slack* dan *surplus* bernilai nol sedangkan untuk variabel semu bernilai  $-M$  untuk pola memaksimalkan dan  $M$  untuk pola meminimalkan

$\bar{x}_i$  : variabel yang menjadi variabel basis

$\bar{c}_i$  : koefisien ongkos relatif untuk variabel basis  $\bar{x}_i$ , pada awalnya koefisien ini bernilai nol

$z_j$  : hasil kali  $\bar{c}_i$  dengan kolom  $a_{ij}$  ( $\sum_{i=1}^m c_i a_{ij}$ )

$\theta_i$  : diperoleh dengan rumus :  $\theta_i = \frac{b_i}{a_{kk}}$ , yang digunakan untuk menentukan baris kunci, yaitu dipilih dengan nilai  $\theta_i$  **terkecil** dengan  $a_{kk} > 0$

$z$  : hasil kali kolom  $\bar{c}_i$  dan kolom  $b_i$  ( $\sum_{i=1}^m c_i b_i$ ). Pada tabel simpleks yang telah optimal nilai ini merupakan nilai program atau nilai tujuan

$z_j - c_j$  : diperoleh dari  $z_j$  dikurangi  $c_j$ , nilai ini akan memberikan informasi apakah fungsi tujuan telah optimal atau belum. Jika kita menghadapi persoalan **memaksimalkan**, maka tabel telah optimal jika nilai pada baris  $z_j - c_j > 0$ . Jika kita menghadapi persoalan **meminimalkan**, maka tabel telah optimal jika nilai pada baris  $z_j - c_j < 0$

### 2.3.3. Langkah-langkah metode simpleks

Langkah-langkah metode simpleks secara umum adalah sebagai berikut (Ernawati, 2010) :

1. Mengubah model program linear menjadi model persamaan linear dengan menambahkan variabel pengetat.
2. Menyusun tabel simpleks awal dan memasukkan nilai dari koefisien teknis ( $a_{ij}$ ) dan koefisien kapasitas sumber ( $b_i$ ) pada fungsi kendala dan koefisien fungsi tujuan ( $c_j$ ) pada fungsi tujuan ke dalam tabel simpleks.
3. Menghitung nilai  $z_j$  pada setiap kolom variabel dan dan kolom  $b_i$ .
  - a) Nilai  $z_j$  variabel = jumlah perkalian unsur-unsur kolom  $c_i$  dengan unsur-unsur variabel pada kolom tersebut.
  - b) Nilai  $z_j$  kolom  $b_i$  = jumlah perkalian unsur-unsur kolom  $c_i$  dengan unsur-unsur variabel pada kolom  $b_i$ .
4. Menghitung nilai  $(z_j - c_j)$  pada setiap kolom variabel.
5. Memeriksa nilai  $(z_j - c_j)$ , untuk tujuan memaksimalkan jika:
  - a)  $(z_j - c_j) < 0$ ; maka lanjut ke langkah berikutnya
  - b)  $(z_j - c_j) \geq 0$ ; maka lanjut ke langkah 12
  - c) Untuk tujuan meminimalkan, maka berlaku sebaliknya.
6. menentukan **kolom kunci (KK)** atau **kolom masuk** yaitu kolom dengan nilai  $(z_j - c_j)$  **negatif terkecil** (untuk tujuan memaksimalkan) atau kolom dengan nilai  $(z_j - c_j)$  **positif terbesar** (untuk tujuan meminimalkan).
7. Menentukan **baris kunci (BK)** atau **persamaan pivot** yaitu baris yang memiliki nilai  $(\frac{b_i}{a_{kk}})$  **positif terkecil**.  $a_{kk}$  = angka pada kolom kunci dan baris yang sama.

8. Menentukan **angka kunci** ( $a_k$ ) atau **elemen pivot** yaitu angka pada perpotongan baris kunci dan kolom kunci.
9. Mengganti variabel  $c_i$  pada baris kunci dengan variabel kolom yang terletak pada kolom kunci. Nama variabel basis menjadi nama variabel yang dipindahkan.
10. Transformasi dengan metode Eliminasi Gauss-Jordan terhadap baris persamaan
  - a) BK baru ( $R_k^*$ ) = baris lama ( $R_k$ )  $\times \frac{1}{a_k}$ , dengan  $a_k$  adalah angka kunci. Hal ini dilakukan agar angka kunci sama dengan 1, dengan notasi  $\frac{1}{a_k} \times (R_k)$ .
  - b) Baris lain yang baru ( $R_i^*$ ) = baris lama ( $R_i$ ) + (koefisien pada kolom kunci ( $k_k$ )  $\times$  BK baru), dengan notasi  $R_i^* = R_i + k_k R_k^*$ .
11. Kembali ke 3
12. Solusi optimal diperoleh, dengan nilai variabel basis (nilai penyelesaian optimal) untuk masing-masing baris terletak di kolom  $b_i$ .

**Contoh 2.1:**

Sebuah perusahaan memproduksi 3 jenis produk yang berbeda, yaitu  $x_1$ ,  $x_2$ , dan  $x_3$ . Produk tersebut dikerjakan melalui 3 proses yang berbeda. Proses I mampu menghasilkan 1 unit produk  $x_1$ , 1 unit produk  $x_2$  dan 2 unit produk  $x_3$  dengan kapasitas maksimal sebanyak 17 unit. Proses II mampu menghasilkan 2 unit produk  $x_1$ , 2 unit produk  $x_2$  dan 1 unit produk  $x_3$  dengan kapasitas maksimal sebanyak 22 unit. Proses III mampu menghasilkan 3 unit produk  $x_1$ , 2 unit produk  $x_2$  dan 2 unit produk  $x_3$  dengan kapasitas maksimal sebanyak 30 unit. Perusahaan menginginkan pendapatan yang optimal dari penjualan produk, dengan harga produknya  $x_1$  adalah 8500,  $x_2$  adalah 7500, dan  $x_3$  adalah 7000.

Penyelesaian:

Contoh 2.1 dapat dimodelkan menjadi sebagai berikut.

Memaksimalkan:  $Z = 8500x_1 + 7500x_2 + 7000x_3$

Dengan kendala:  $x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 17$   
 $2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 22$   
 $3x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 30$   
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Masalah program linear ini dapat diubah menjadi bentuk kanonik dengan menambahkan variabel *slack* pada setiap kendala, sehingga:

Memaksimalkan:  $Z = 8500x_1 + 7500x_2 + 7000x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6$   
 Dengan kendala:  $x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 17$   
 $2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 = 22$   
 $3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_6 = 30$   
 $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$  (2.2)

Berdasarkan persamaan 2.2 terbentuklah tabel simpleks awal

**Tabel 2.2. Tabel Simpleks Awal Contoh 2.1**

Basis ( $\bar{x}_i$ )	$\bar{c}_i$	$c_j$	8500	7500	7000	0	0	0	$\theta_i$
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	
$x_4$	0	17	1	1	2	1	0	0	17
$x_5$	0	22	2	2	1	0	1	0	11
$x_6$	0	30	3	2	2	0	0	1	10
	$z_j$	0	0	0	0	0	0	0	
	$z_j - c_j \geq 0$	0	-8500	-7500	-7000	0	0	0	

Setelah tabel simpleks awal terbentuk, langkah selanjutnya adalah pemilihan elemen pivot dengan cara memilih kolom pivot dan baris pivot agar dapat berlanjut ke iterasi berikutnya. Kolom pivot dilihat dari nilai  $z_j - c_j$  negatif terkecil dan baris pivot dilihat nilai  $\theta$  positif terkecil, sehingga didapatkan elemen pivot yang terdapat pada perpotongan kolom pivot dan baris pivot. Ubah elemen pivot menjadi basis dengan cara OBE. Lakukan pemilihan elemen pivot pada iterasi selanjutnya sampai semua nilai  $z_j - c_j \geq 0$ .

**Tabel 2.3. Tabel Simpleks Iterasi Terakhir Contoh 2.1**

Basis ( $\bar{x}_i$ )	$\bar{c}_i$	$c_j$	8500	7500	7000	0	0	0
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$x_3$	7000	4	0	0	1	2/3	-1/3	0
$x_2$	7500	5	0	1	0	1/3	4/3	-1
$x_1$	8500	4	1	0	0	-2/3	-2/3	1
	$z_j$	99500	8500	7500	7000	1500	2000	1000
	$z_j - c_j \geq 0$	99500	0	0	0	1500	2000	1000

Berdasarkan tabel 2.3 semua  $z_j - c_j \geq 0$ . Dengan demikian telah dicapai penyelesaian optimal

$$\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\} = \{4, 5, 4, 0, 0, 0\}$$

Dengan nilai maksimal

$$\begin{aligned} Z &= 8500x_1 + 7500x_2 + 7000x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 \\ &= 8500(4) + 7500(5) + 7000(4) + 0(0) + 0(0) + 0(0) \\ &= 99500 \end{aligned}$$

#### 2.4. Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)

##### 2.4.1. Pengertian Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)

Metode program tujuan ganda (*Goal Programming*) merupakan pengembangan dari program linear, dikembangkan oleh Ignizio pada tahun 1970. Awal aplikasi program tujuan ganda (*Goal Programming*) dilakukan oleh Charles dan Cooper. Charles dan Cooper mengembangkan pendekatan program tujuan untuk memperoleh solusi yang memuaskan, yang tidak bisa diperoleh dengan pendekatan program linear karena adanya konflik antar tujuan (Aidawayati, 2013).

Aran Puntosadewo (2014) mengatakan bahwa pendekatan dasar program tujuan ganda (*goal programming*) adalah untuk menetapkan suatu tujuan yang dinyatakan dengan angka tertentu untuk setiap tujuan, merumuskan suatu fungsi tujuan untuk setiap tujuan, dan kemudian mencari penyelesaian yang meminimalkan jumlah penyimpangan-penyimpangan pada fungsi tujuan. Model program tujuan ganda (*goal programming*) berusaha untuk meminimalkan deviasi diantara berbagai tujuan atau sasaran yang telah ditentukan sebagai targetnya.

#### 2.4.2. Unsur-unsur Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)

Berikut adalah unsur-unsur yang sering digunakan dalam program tujuan ganda (*goal programming*) (Tri, 2014):

1. Variabel keputusan (*Decision variables*) yaitu seperangkat variabel yang tidak diketahui yang berada dibawah kontrol pengambilan keputusan, yang berpengaruh terhadap solusi permasalahan dan keputusan yang akan diambil. Biasanya dilambangkan dengan  $x_j$  ( $j = 1,2,3, \dots, n$ )
2. Nilai ruas kanan (*Right Hand Side Values* atau RHS) yaitu nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya yang akan ditentukan kekurangan atau kelebihan penggunaannya dan dilambangkan dengan  $b_i$ .
3. Koefisien teknologi (*technology coefficient*) merupakan nilai-nilai numerik dilambangkan dengan  $a_{ij}$  yang akan dikombinasikan dengan variabel keputusan, dimana akan menunjukkan penggunaan terhadap pemenuhan nilai kanan
4. Variabel deviasi (*deviational variables*) atau penyimpangan yaitu variabel-variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan negatif atau positif dari suatu nilai RHS kendala tujuan. Jika untuk tujuan memaksimalkan maka yang akan dicari adalah penyimpangan negatif untuk mencari penyimpangan di bawah target. Jika untuk tujuan meminimalkan maka yang akan dicari adalah penyimpangan positif untuk mencari penyimpangan di atas target. Variabel deviasi terbagi menjadi dua yaitu :

- a) Deviasi positif ( $d_i^+$ ) untuk menampung deviasi yang berada diatas tujuan yang dikehendaki, maka  $d_i^+$  akan selalu bekoefisien  $-1$  pada setiap kendala tujuan sehingga bentuk kendalanya adalah :

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

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

Dimana :  $i = 1,2, \dots, m$

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

- b) Deviasi negatif ( $d_i^-$ ) untuk menampung deviasi yang berada dibawah tujuan yang dikehendaki, maka  $d_i^-$  akan selalu berkoefisien  $+1$  pada setiap kendala tujuan sehingga bentuk kendalanya adalah :

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

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

Dimana :  $i = 1, 2, \dots, m$

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

Jika kedua deviasi tersebut digabungkan maka bentuk model umum dari kendala tujuan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \text{ dengan } x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

Karena nilai minimal dari  $d_i^+$  dan  $d_i^-$  adalah nol maka dari model umum dari kendala tujuan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1.  $d_i^+ = d_i^- = 0$  sehingga  $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i$  artinya tujuan tercapai
2.  $d_i^+ > 0$  dan  $d_i^- = 0$  sehingga  $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i + d_i^+$  artinya tujuan tidak tercapai karena  $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j < b_i$
3.  $d_i^+ = 0$  dan  $d_i^- > 0$  sehingga  $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i - d_i^-$  artinya tujuan tidak tercapai karena  $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j > b_i$

Jelas bahwa kondisi dimana  $d_i^+ > 0$  dan  $d_i^- > 0$  pada sebuah kendala tidak mungkin terjadi.

5. Fungsi tujuan adalah fungsi matematika dari variabel-variabel keputusan yang menunjukkan hubungan dengan nilai sisi kanannya, fungsi tujuan dalam program tujuan ganda (*goal programming*) adalah meminimalkan variabel deviasi. Ada tiga jenis fungsi tujuan, yaitu:

- a. Meminimalkan  $Z = \sum_{i=1}^n (d_i^- + d_i^+)$

Digunakan jika variabel simpangan dalam satu masalah tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot.

- b. Meminimalkan  $Z = \sum_{i=1}^n P_k (d_i^- + d_i^+)$  untuk  $k = 1, 2, \dots, k$

Digunakan dalam suatu masalah dimana urutan tujuan-tujuan diperlukan, tetapi variabel simpangan didalam setiap tingkat prioritas memiliki kepentingan yang sama.

- c. Meminimalkan  $Z = \sum_{i=1}^n W_{ki} P_k (d_i^- + d_i^+)$  untuk  $k = 1, 2, \dots, k$

Tujuan-tujuan diurutkan dan variabel simpangan pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan bobot yang berlainan.

6. Kendala non-negatif

Seperti dalam program linear, variabel-variabel model program tujuan ganda (*goal programming*) biasanya bernilai lebih besar atau sama dengan nol. Semua model program tujuan ganda (*goal programming*) terdiri dari variabel simpangan dan variabel keputusan, sehingga pernyataan non negatif dilambangkan sebagai  $x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$ .

7. Prioritas (*priority factor*) yaitu suatu sistem urutan yang dilambangkan dengan  $P_k$ , dimana ( $k = 1, 2, \dots, n$ ) dan  $k$ , menunjukkan banyaknya tujuan dalam model yang memungkinkan tujuan-tujuan disusun secara ordinal dalam model *Linear* program tujuan ganda (*goal programming*).

8. Pembobotan ( $W_{ki}$ ) merupakan timbangan matematika yang dinyatakan dengan angka ordinal yang digunakan untuk membedakan variabel simpangan  $i$  dalam suatu tingkat prioritas  $k$ .

### 2.4.3. Model Umum Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)

Menurut Siswanto (2017), model umum dari program tujuan ganda (*goal programming*) dirumuskan sebagai berikut :

Meminimalkan :

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

dengan kendala tujuan :

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ &= b_i \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, m \\ x_j, d_i^-, d_i^+ &\geq 0 \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

keterangan:

$P_k$  : prioritas ke- $k$

$d_i^-$  : penyimpangan negatif

$d_i^+$  : penyimpangan positif

$b_i$  : tujuan atau target ke- $i$

$x_j$  : variabel keputusan ke- $j$

$a_{ij}$  : parameter fungsi kendala ke- $i$  untuk variabel keputusan ke- $j$

#### 2.4.4. Perumusan Masalah Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)

Langkah – langkah perumusan permasalahan program tujuan ganda (*goal programming*) adalah sebagai berikut (Marpaung, 2009) :

1. Penentuan variabel keputusan, merupakan dasar dalam pembuatan model keputusan untuk mendapatkan solusi yang dicari. Semakin tepat penentuan variabel keputusan akan mempermudah pengambilan keputusan yang dicari.
2. Penentuan fungsi tujuan, yaitu tujuan-tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan.
3. Perumusan fungsi tujuan, dimana setiap sasaran pada sisi kirinya ditambahkan dengan variabel deviasi, baik deviasi positif maupun deviasi negatif. Dengan ditambahkan variabel deviasi, maka bentuk dari fungsi sasaran 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 ini tergantung pada hal-hal berikut :
  - a. keinginan dari pengambil keputusan
  - b. keterbatasan sumber-sumber yang adajika persoalan tidak memiliki urutan tujuan maka langkah ini dapat dilewati.
5. Penentuan pembobotan. Pada tahap ini merupakan kunci dalam menentukan urutan dalam suatu tujuan dibandingkan dengan tujuan yang lain. jika persoalan tidak memiliki urutan tujuan maka langkah ini dapat dilewati.
6. Penentuan fungsi pencapaian. Dalam hal ini, yang menjadi kuncinya adalah memilih variabel deviasi yang benar untuk dimasukkan dalam fungsi pencapaian. Dalam memformulasikan fungsi pencapaian adalah menggabungkan setiap tujuan yang berbentuk minimisasi variabel penyimpangan sesuai prioritasnya.
7. Penyelesaian model program tujuan ganda (*goal programming*).

#### 2.4.5. Metode Pemecahan Masalah Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)

Algoritma simpleks dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah program tujuan ganda (*Goal Programming*) dengan menggunakan variabel keputusan lebih dari dua. Fungsi tujuan selalu diekspresikan dalam bentuk minimalisasi atau meminimalkan penyimpangan dari target (tujuan).

Juanawati Marpaung (2009) menyatakan langkah-langkah penyelesaian program tujuan ganda (*Goal Programming*) dengan metode algoritma simpleks adalah :

- Membentuk tabel simpleks awal
- Pilih kolom kunci dimana  $z_j - c_j$  memiliki nilai positif terbesar. Kolom kunci ini disebut kolom pivot.
- Pilih baris kunci yang berpedoman pada  $\frac{b_i}{a_{ij}}$  dengan rasio terkecil dimana  $b_i$  adalah nilai sisi kanan dari setiap persamaan. Baris kunci ini disebut baris pivot.
- Mencari sistem kanonik yaitu sistem dimana nilai elemen pivot bernilai 1 dan elemen lain pada kolom pivot bernilai nol. Dengan demikian, diperoleh tabel simpleks iterasi I.
- Pemeriksaan optimalisasi, yaitu melihat apakah solusi layak atau tidak. Solusi dikatakan layak bila variabel adalah positif atau nol.

Berikut adalah tabel awal model program tujuan ganda (*Goal Programming*)

**Tabel 2.4. Tabel Awal Program Tujuan Ganda (*Goal Programming*)**

Basis	$\bar{c}_i$	$c_j$	0	0	...	0	$c_1$	$c_2$	...	$c_{n-1}$	$c_n$	$\theta_i$
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	$d_1^-$	$d_1^+$	...	$d_m^-$	$d_m^+$	
$d_1^-$	$c_1$	$b_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$	1	-1	...	0	0	$\theta_1$
$d_2^-$	$c_2$	$b_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	0	0	...	0	0	$\theta_2$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$	$\ddots$	$\ddots$	...	$\ddots$	$\ddots$	$\vdots$
$d_m^-$	$c_m$	$b_m$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	0	0	...	1	-1	$\theta_m$
	$z_j$	Z	$z_1$	$z_2$	...	...	...	...	...	...	$z_n$	
	$z_j - c_j$	Z	$z_1 - c_1$	$z_2 - c_2$	...	...	...	...	...	...	$z_n - c_n$	

Setelah model program tujuan ganda (*goal programming*) tersebut diselesaikan dengan metode simpleks maka diperoleh nilai dari variabel  $x_1, x_2, \dots, x_n$  yang mengoptimalkan fungsi tujuan. Selain itu, juga diperoleh nilai variabel-variabel simpangan yang diartikan sebagai besarnya penyimpangan dari tujuan, tetapi dijamin simpangan yang diperoleh tetap paling minimal.

**Contoh 2.2:**

Sebuah perusahaan memproduksi 2 jenis produk yang berbeda, yaitu  $x_1$  dan  $x_2$ . Produk tersebut dikerjakan melalui 2 proses pengerjaan yang berbeda. Proses I mampu menghasilkan 5 unit produk  $x_1$  dan 6 unit produk  $x_2$ , sedangkan proses II hanya mampu menghasilkan 1 unit produk  $x_1$  dan unit produk  $x_2$ . Kapasitas maksimum proses I dan II berturut-turut adalah 60 dan 16.

Dalam hal ini, perusahaan menetapkan 4 macam sasaran, yaitu:

1. Kapasitas yang tersedia pada proses I dimanfaatkan secara maksimal.
2. Kapasitas yang tersedia pada proses II dimanfaatkan secara maksimal.
3. Produksi  $x_1$  paling sedikit 10 unit.
4. Produksi  $x_2$  paling sedikit 6 unit.

Berapakah jumlah produksi optimal yang harus di produksi perusahaan?

Penyelesaian:

Variabel keputusan dari contoh 2.2 adalah:

$x_1$  = jumlah produk  $x_1$  yang akan diproduksi

$x_2$  = jumlah produk  $x_2$  yang akan diproduksi

Dengan fungsi kendala:

$$5x_1 + 6x_2 \leq 60$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 16$$

$$x_1 \geq 10$$

$$x_2 \geq 6$$

Berdasarkan sasaran yang ingin dicapai, maka model program tujuan ganda pada kasus ini, yaitu:

$$\text{Min } Z = P_1(d_1^- + d_1^+) + P_2(d_2^- + d_2^+) + P_3(d_3^-) + P_4(d_4^-)$$

Dengan kendala:

$$5x_1 + 6x_2 + d_1^- - d_1^+ = 60$$

$$x_1 + 2x_2 + d_2^- - d_2^+ = 16$$

$$x_1 + d_3^- = 10$$

$$x_2 + d_4^- = 6$$

} (2.3)

Berdasarkan persamaan 2.3 terbentuklah tabel simpleks awal

**Tabel 2.5. Tabel Simpleks Awal Contoh 2.2**

Basis	$\bar{c}_i$	$c_j$	0	0	$P_1$	$P_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$\theta_i$
	$b_i$	$x_1$	$x_2$	$d_1^+$	$d_2^+$	$d_1^-$	$d_2^-$	$d_3^-$	$d_4^-$		
$d_1^-$	$P_1$	60	5	6	-1	0	1	0	0	0	10
$d_2^-$	$P_2$	16	1	2	0	-1	0	1	0	0	8
$d_3^-$	$P_3$	10	1	0	0	0	0	0	1	0	~
$d_4^-$	$P_4$	6	0	1	0	0	0	0	0	1	6
$z_j$	$P_1$	60	5	6	-1	0	1	0	0	0	
	$P_2$	16	1	2	0	-1	0	1	0	0	
	$P_3$	10	1	0	0	0	0	0	1	0	
	$P_4$	6	0	1	0	0	0	0	0	1	
$z_j - c_j \leq 0$	$P_1$	60	5	6	-2	-1	0	-1	-1	-1	
	$P_2$	16	1	2	-1	-2	-1	0	-1	-1	
	$P_3$	10	1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	
	$P_4$	6	0	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	

Setelah tabel simpleks awal terbentuk, langkah selanjutnya adalah pemilihan elemen pivot dengan cara memilih kolom pivot dan baris pivot agar dapat berlanjut ke iterasi berikutnya. Kolom pivot dilihat dari nilai  $z_j - c_j$  positif terbesar dan baris pivot dilihat nilai  $\theta$  positif terkecil, sehingga didapatkan elemen pivot yang terdapat pada perpotongan kolom pivot dan baris pivot. Ubah elemen pivot menjadi basis dengan cara OBE. Lakukan pemilihan elemen pivot pada iterasi selanjutnya sampai semua nilai  $z_j - c_j \leq 0$ .

**Tabel 2.6. Tabel Simpleks Iterasi I Contoh 2.2**

Basis	$\bar{c}_i$	$c_j$	0	0	$P_1$	$P_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$\theta_i$
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	$d_1^+$	$d_2^+$	$d_1^-$	$d_2^-$	$d_3^-$	$d_4^-$	
$d_1^-$	$P_1$	24	5	0	-1	0	1	0	0	-6	4.8
$d_2^-$	$P_2$	4	1	0	0	-1	0	1	0	-2	4
$d_3^-$	$P_3$	10	1	0	0	0	0	0	1	0	10
$x_2$	0	6	0	1	0	0	0	0	0	1	0
$z_j$	$P_1$	24	5	0	-1	0	1	0	0	-6	
	$P_2$	4	1	0	0	-1	0	1	0	-2	
	$P_3$	10	1	0	0	0	0	0	1	0	
$z_j - c_j \leq 0$	$P_1$	60	5	0	-2	-1	0	-1	-1	-7	
	$P_2$	16	1	0	-1	-2	-1	0	-1	-3	
	$P_3$	10	1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	

**Tabel 2.7. Tabel Simpleks Iterasi II Contoh 2.2**

Basis	$\bar{c}_i$	$c_j$	0	0	$P_1$	$P_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$\theta_i$
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	$d_1^+$	$d_2^+$	$d_1^-$	$d_2^-$	$d_3^-$	$d_4^-$	
$d_1^-$	$P_1$	4	0	0	-1	5	1	-5	0	4	0.8
$x_1$	0	4	1	0	0	-1	0	1	0	-2	-4
$d_3^-$	$P_3$	6	0	0	0	1	0	-1	1	2	6
$x_2$	0	6	0	1	0	0	0	0	0	1	0
$z_j$	$P_1$	4	0	0	-1	5	1	-5	0	4	
	$P_3$	6	0	0	0	1	0	-1	1	2	
$z_j - c_j \leq 0$	$P_1$	4	0	0	-2	4	0	-6	-1	3	
	$P_3$	6	0	0	-1	0	-1	-2	0	1	

**Tabel 2.8. Tabel Simpleks Iterasi III Contoh 2.2**

Basis	$\bar{c}_i$	$c_j$	0	0	$P_1$	$P_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$\theta_i$
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	$d_1^+$	$d_2^+$	$d_1^-$	$d_2^-$	$d_3^-$	$d_4^-$	
$d_2^+$	$P_2$	4/5	0	0	-1/5	1	1/5	-1	0	4/5	1
$x_1$	0	44/5	1	0	-1/5	0	1/5	0	0	-6/5	-7.3
$d_3^-$	$P_3$	51/5	0	0	1/5	0	-1/5	0	1	6/5	8.5
$x_2$	0	6	0	1	0	0	0	0	0	1	6
$z_j$	$P_2$	4/5	0	0	-1/5	1	1/5	-1	0	4/5	
	$P_3$	51/5	0	0	1/5	0	-1/5	0	1	6/5	
$z_j - c_j \leq 0$	$P_2$	4/5	0	0	-6/5	0	-4/5	-2	-1	-1/5	
	$P_3$	51/5	0	0	-4/5	-1	-6/5	-1	0	1/5	

**Tabel 2.9. Tabel Simpleks Iterasi IV Contoh 2.2**

Basis	$\bar{c}_i$	$c_j$	0	0	$P_1$	$P_2$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
		$b_i$	$x_1$	$x_2$	$d_1^+$	$d_2^+$	$d_1^-$	$d_2^-$	$d_3^-$	$d_4^-$
$d_4^-$	$P_4$	1	0	0	-1/4	-5/4	1/4	-5/4	0	1
$x_1$	0	6	1	0	-1/2	3/2	1/2	3/2	0	0
$d_3^-$	$P_3$	4	0	0	1/2	-3/2	-1/2	-3/2	1	0
$x_2$	0	5	0	1	1/4	-5/4	-1/4	-5/4	0	0
$z_j$	$P_3$	1	0	0	1/2	-3/2	-1/2	-3/2	1	0
	$P_4$	4	0	0	-1/4	-5/4	1/4	-5/4	0	1
$z_j - c_j \leq 0$	$P_3$	1	0	0	-1/2	-5/2	-3/2	-5/2	0	-1
	$P_4$	4	0	0	-5/4	-9/4	-3/4	-9/4	-1	0

Berdasarkan tabel 2.9 semua  $z_j - c_j \leq 0$ , karena  $P_1 \gg P_2 \gg P_3 \gg P_4$  (dibaca nilai  $P_1$  jauh lebih penting dari  $P_2$ , dst) dan nilai  $P_1$  sudah negatif. Dengan demikian telah dicapai penyelesaian optimal:

$$\{x_1, x_2, d_1^-, d_2^-, d_3^-, d_4^-\} = \{6, 5, 0, 0, 4, 1\}$$

Jadi, sasaran pertama dan kedua tercapai. Sasaran ketiga tidak tercapai karena  $d_3^- = 4$ . Sasaran keempat juga tidak tercapai karena  $d_4^- = 1$ .

## **2.5. Bank**

### **2.5.1. Pengertian Bank**

Bank diartikan sebagai lembaga keuangan yang kegiatan utamanya adalah menghimpun dana dari masyarakat dan menyalurkannya kembali dana tersebut ke masyarakat serta memberikan jasa lainnya. Sedangkan pengertian lembaga keuangan adalah setiap perusahaan yang bergerak dibidang keuangan dimana kegiatannya baik hanya menghimpun dana, atau hanya menyalurkan dana atau kedua-duanya menghimpun dan menyalurkan dana (Kasmir, 2012).

### **2.5.2. Kegiatan Usaha Bank**

Menurut Arbi (2003) Bank Umum bertujuan menunjang pelaksanaan pembangunan nasional dalam rangka meningkatkan pemerataan, pertumbuhan ekonomi, dan stabilitas nasional kearahpeningkatan kesejahteraan rakyat banyak. Untuk merealisasikan tujuan tersebut, maka usaha yang dilakukan meliputi sebagai berikut :

- a. Menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan berupa giro, deposito berjangka, sertifikat deposito, tabungan, dan atau bentuk lainnya yang dipersamakan.
- b. Memberikan kredit.
- c. Menerbitkan surat pengakuan hutang.
- d. Membeli, menjual atau menjamin atas risiko sendiri maupun untuk kepentingan dan atas perintah nasabah.
- e. Memindahkan uang baik untuk kepentingan sendiri maupun untuk kepentingan nasabah.

### **2.5.3. Laporan Keuangan Bank**

Menurut Munawir (2002) laporan keuangan adalah hasil dari proses akuntansi yang dapat digunakan sebagai alat untuk berkomunikasi antara data keuangan atau aktivitas suatu perusahaan dengan pihak-pihak yang berkepentingan dengan data atau aktivitas perusahaan tersebut.

Menurut Kerangka Dasar Penyusunan dan Penyajian Laporan Keuangan ditetapkan bahwa unsur yang berkaitan secara langsung dengan pengukuran posisi

keuangan adalah aset, liabilitas dan ekuitas. Unsur yang berkaitan dengan pengukuran kinerja dalam laporan laba rugi adalah pendapatan dan beban.

1. Aset adalah sumberdaya yang dikuasai oleh perusahaan sebagai akibat dari peristiwa masa lalu dan dari mana manfaat ekonomi di masa depan diharapkan akan diperoleh perusahaan.
2. Liabilitas adalah hutang yang timbul dari peristiwa masa lalu yang penyelesaiannya diperkirakan mengakibatkan pengeluaran sumber daya yang mengandung manfaat ekonomi.
3. Ekuitas adalah selisih dari nilai aset dikurangi nilai liabilitas.
4. Pendapatan (*income*) didefinisikan sebagai peningkatan manfaat ekonomi selama periode akuntansi dalam bentuk arus masuk atau peningkatan aset atau penurunan liabilitas yang mengakibatkan kenaikan ekuitas, yang tidak berasal dari kontribusi penanaman modal.
5. Beban (*expenses*) adalah penurunan manfaat ekonomi selama suatu periode akuntansi dalam bentuk pemasukan atau penambahan aset atau penurunan kewajiban yang mengakibatkan kenaikan ekuitas yang tidak berasal dari kontribusi penanaman modal.