

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang deskripsi masalah, tahapan penelitian, model optimisasi, model *goal programming*, penyelesaian model *goal programming* menggunakan Metode Simpleks yang Dimodifikasi, serta contoh kasus dan penyelesaiannya.

#### **3.1 Deskripsi Masalah**

Dalam menganalisis kinerja keuangan perusahaan, yang pertama kali dilakukan adalah menganalisis laporan keuangan. Dari hasil analisis laporan keuangan tersebut akan diperoleh informasi terkait kekuatan dan kelemahan keuangan dari perusahaan tersebut. Dari hasil penelitian Wongkar, dkk. (2021), diketahui bahwa kinerja keuangan PT. Unilever, Tbk berada pada kategori “Kurang Baik” jika dilihat dari beberapa rasio keuangan, yaitu rasio lancar, rasio utang terhadap aset, rasio perputaran total aset, dan rasio hasil margin laba bersih. Dari informasi kelemahan dan kekuatan yang diketahui dari hasil analisis laporan keuangan, maka perusahaan dapat menentukan kebijakan untuk periode tahun selanjutnya agar mendapatkan laporan keuangan yang optimal. Untuk menganalisis solusi optimal pada laporan keuangan, akan digunakan model matematika, yaitu model *goal programming*, karena *goal programming* adalah suatu model matematis yang digunakan untuk pemecahan masalah multi tujuan melalui variabel deviasinya. Variabel deviasi ini digunakan untuk mencari penyimpangan-penyimpangan yang terjadi di atas target maupun di bawah target.

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

##### **1. Studi Pustaka**

Pada tahapan ini dilakukan studi pustaka dengan cara mempelajari jurnal-jurnal, buku, dan literatur lain yang berkaitan dengan model *Goal Programming*, metode Simpleks yang Dimodifikasi, dan analisis kinerja keuangan.

## 2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah laporan keuangan tahunan PT. Unilever Indonesia, Tbk dari tahun 2017 hingga 2021 yang diperoleh dari situs resmi PT. Unilever Indonesia, Tbk. Kemudian, dari data tersebut akan dihitung rasio keuangan menggunakan rasio likuiditas, rasio profitabilitas terhadap aset, rasio solvabilitas, rasio profitabilitas terhadap ekuitas, dan rasio aktivitas.

## 3. Pembangunan Model Optimisasi

Pada tahapan penelitian ini dibangun model optimisasi dari masalah analisis kinerja keuangan.

## 4. Pembangunan Model *Goal Programming*

Pada tahap ini, dibangun model *goal programming* dengan menggunakan model optimisasi yang telah dibangun.

## 5. Penyelesaian Model Menggunakan Metode Simpleks yang Dimodifikasi

Pada tahapan ini, model *goal programming* yang telah dibangun kemudian diselesaikan menggunakan metode Simpleks yang Dimodifikasi.

## 6. Validasi

Pada tahapan ini, model *goal programming* dan metode Simpleks yang Dimodifikasi divalidasi dengan membandingkan hasil penerapan model dan metode tersebut pada data laporan keuangan bank dari penelitian Haikal (2022) yang solusinya sudah diketahui. Apabila solusi yang diperoleh sama, maka dilanjutkan ke tahap implementasi. Namun, apabila solusi akhir tidak sama, maka tahapan diulang dari pemodelan.

## 7. Implementasi

Model *goal programming* yang sudah valid kemudian diimplementasikan pada studi kasus.

## 8. Penarikan Kesimpulan

Pada tahapan ini, akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil implementasi.

### 3.3 Model Optimisasi

Masalah analisis kinerja keuangan dapat dipandang sebagai masalah multi objektif dengan beberapa fungsi tujuan dan beberapa kendala. Penelitian ini membahas masalah analisis kinerja keuangan pada perusahaan PT Unilever, Tbk berdasarkan laporan keuangan. Masalah analisis kinerja keuangan pada perusahaan PT Unilever, Tbk adalah bagaimana memaksimalkan likuiditas, meminimumkan solvabilitas, memaksimalkan aktivitas, memaksimalkan profitabilitas terhadap aset, dan memaksimalkan profitabilitas terhadap ekuitas.

Pembangunan model optimisasi masalah analisis kinerja keuangan dimulai dengan terlebih dahulu membangun model multi objektif awal. Setelah model multi objektif terbentuk, model tersebut akan digunakan untuk membangun model *Goal Programming*. Untuk membangun model optimisasi, terlebih dahulu didefinisikan dan menghitung nilai parameter-parameter yang akan digunakan sebagai berikut:

- $L_i$ : Rasio likuiditas pada tahun ke-i
- $S_i$ : Rasio solvabilitas pada tahun ke-i
- $A_i$ : Rasio aktivitas pada tahun ke-i
- $P_i$ : Rasio profitabilitas terhadap aset pada tahun ke-i
- $E_i$ : Rasio profitabilitas terhadap ekuitas pada tahun ke-i
- $b_1$ : Jumlah goal/target ke-1
- $b_2$ : Jumlah goal/target ke-2
- $b_3$ : Jumlah goal/target ke-3
- $b_4$ : Jumlah goal/target ke-4
- $b_5$ : Jumlah goal/target ke-5

Variabel keputusan dari masalah analisis kinerja keuangan adalah rasio keuangan pada tiap tahunnya. Misalnya,  $X_i$  menyatakan rasio keuangan pada tahun ke-i, dengan  $i = 1, 2, \dots, n$ . Dalam hal ini,  $n$  adalah banyaknya tahun yang akan dilihat rasio keuangannya.

Masalah analisis kinerja keuangan akan diselesaikan untuk memenuhi lima tujuan. Oleh karena itu, masalah analisis kinerja keuangan yang dibahas dapat

dimodelkan sebagai model multi objektif yang terdiri dari lima tujuan. Fungsi-fungsi tujuan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fungsi tujuan untuk memaksimalkan likuiditas.

Semakin besar likuiditas maka perusahaan tersebut pun semakin likuid. Likuid adalah kondisi suatu perusahaan yang mampu memenuhi kewajiban keuangannya tepat waktu. Dengan demikian, secara matematis tujuan ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

**Memaksimalkan:**

$$\sum_{i=1}^n L_i X_i$$

2. Fungsi tujuan untuk meminimumkan solvabilitas.

Semakin besar solvabilitas maka semakin besar risikonya karena utang lebih banyak daripada harta perusahaan. Dengan demikian, secara matematis tujuan ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

**Meminimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n S_i X_i$$

3. Fungsi tujuan untuk memaksimalkan aktivitas.

Semakin besar rasio aktivitas maka semakin efektif aktiva perusahaan dalam menghasilkan pendapatan. Dengan demikian, secara matematis tujuan ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

**Memaksimalkan:**

$$\sum_{i=1}^n A_i X_i$$

4. Fungsi tujuan untuk memaksimalkan profitabilitas terhadap aset.

Semakin besar profitabilitas terhadap aset maka semakin efektif dalam penggunaan aset perusahaan. Dengan demikian, secara matematis tujuan ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n P_i X_i$$

5. Fungsi tujuan untuk memaksimumkan profitabilitas terhadap ekuitas.

Semakin besar rasio laba terhadap ekuitas maka semakin besar nilai perusahaan, hal ini mengakibatkan investor tertarik menanamkan modalnya kepada perusahaan. Dengan demikian, secara matematis tujuan ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n E_i X_i$$

Adapun kendala-kendala yang dihadapi pada model optimisasi analisis kinerja keuangan yaitu terkait kondisi-kondisi berikut:

1. Jumlah rasio keuangan pada tahun ke- $i$  berdasarkan jumlah likuiditas per tahun tidak kurang dari jumlah goal ke-1. Secara matematis, kendala ini dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n L_i X_i \geq b_1 \quad (3.1)$$

Untuk target ke-1 ( $b_1$ ) diperoleh dari  $b_1 = \sum_{i=1}^n L_i$ . Karena tujuannya untuk menganalisis tujuan (memaksimumkan likuiditas) sudah optimal atau belum, maka  $b_1$  dijadikan sebagai acuan dan nilai minimal karena harapannya diperoleh nilai yang lebih besar dari  $b_1$ .

2. Jumlah rasio keuangan pada tahun ke- $i$  berdasarkan jumlah solvabilitas per tahun tidak melebihi jumlah goal ke-2. Secara matematis, kendala ini dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n S_i X_i \leq b_2 \quad (3.2)$$

Untuk target ke-2 ( $b_2$ ) diperoleh dari  $b_2 = \sum_{i=1}^n S_i$ . Karena tujuannya untuk menganalisis tujuan (meminimumkan solvabilitas) sudah optimal atau belum, maka  $b_2$  dijadikan sebagai acuan dan nilai maksimal karena harapannya diperoleh nilai yang lebih kecil dari  $b_2$ .

3. Jumlah rasio keuangan pada tahun ke- $i$  berdasarkan jumlah aktivitas per tahun tidak kurang dari jumlah goal ke-3. Secara matematis, kendala ini dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n A_i X_i \geq b_3 \quad (3.3)$$

Untuk target ke-3 ( $b_3$ ) diperoleh dari  $b_3 = \sum_{i=1}^n A_i$ . Karena tujuannya untuk menganalisis tujuan (memaksimalkan aktivitas) sudah optimal atau belum, maka  $b_3$  dijadikan sebagai acuan dan nilai minimal karena harapannya diperoleh nilai yang lebih besar dari  $b_3$ .

4. Jumlah rasio keuangan pada tahun ke- $i$  berdasarkan jumlah profitabilitas terhadap aset per tahun tidak kurang dari jumlah goal ke-4. Secara matematis, kendala ini dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n P_i X_i \geq b_4 \quad (3.4)$$

Untuk target ke-4 ( $b_4$ ) diperoleh dari  $b_4 = \sum_{i=1}^n P_i$ . Karena tujuannya untuk menganalisis tujuan (memaksimalkan profitabilitas terhadap aset) sudah optimal atau belum, maka  $b_4$  dijadikan sebagai acuan dan nilai minimal karena harapannya diperoleh nilai yang lebih besar dari  $b_4$ .

5. Jumlah rasio keuangan pada tahun ke- $i$  berdasarkan jumlah profitabilitas terhadap ekuitas per tahun tidak kurang dari jumlah goal ke-5. Secara matematis, kendala ini dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n E_i X_i \geq b_5 \quad (3.5)$$

Untuk target ke-5 ( $b_5$ ) diperoleh dari  $b_5 = \sum_{i=1}^n E_i$ . Karena tujuannya untuk menganalisis tujuan (memaksimalkan profitabilitas terhadap ekuitas) sudah optimal

atau belum, maka  $b_5$  dijadikan sebagai acuan dan nilai minimal karena harapannya diperoleh nilai yang lebih besar dari  $b_5$ .

Karena  $X_i$  menyatakan rasio keuangan pada tahun ke- $i$ , maka batasan variabel dari model optimisasi adalah  $X_i \geq 0$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Selengkapnya, model multiobjektif masalah analisis kinerja keuangan adalah sebagai berikut.

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n L_i X_i$$

**Meminimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n S_i X_i$$

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n A_i X_i$$

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n P_i X_i$$

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^n E_i X_i$$

**Terhadap:**

$$\sum_{i=1}^n L_i X_i \geq b_1$$

$$\sum_{i=1}^n S_i X_i \leq b_2$$

$$\sum_{i=1}^n A_i X_i \geq b_3$$

$$\sum_{i=1}^n P_i X_i \geq b_4$$

$$\sum_{i=1}^n E_i X_i \geq b_5$$

$$L_i, S_i, A_i, P_i, E_i, X_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$$

Model di atas termasuk dalam kategori model *multi-objective linear programming*. Model tersebut akan diselesaikan dengan pendekatan model *goal programming*.

### 3.4 Model Goal Programming

*Goal programming* merupakan model matematika yang digunakan sebagai dasar dalam penentuan atau pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menganalisis serta membuat penyelesaian yang memuat multi tujuan sehingga diperoleh solusi optimal. *Goal programming* dapat diimplementasikan pada masalah program linear dengan mensubstitusikan berbagai tujuan atau sasaran dalam formulasi modelnya. Solusi optimal dalam *goal programming* melibatkan beberapa tujuan yang kemudian memunculkan variabel deviasi pada fungsi tujuan serta fungsi kendala (*constraint*). Model *goal programming* berupaya untuk meminimumkan deviasi atau penyimpangan di antara seluruh tujuan yang telah ditetapkan sebagai target.

Tahapan pertama untuk mengkonversikan model multi objektif menjadi model *goal programming* adalah dengan mendefinisikan variabel deviasi. Variabel deviasi digunakan untuk menunjukkan ketidaksamaan hasil optimisasi dengan suatu tujuan yang ingin dicapai sehingga variabel deviasi dimasukkan pada setiap fungsi kendala dalam model *goal programming*. Variabel deviasi memiliki dua jenis, yaitu nilai penyimpangan di bawah target ( $d_i^-$ ) dan nilai penyimpangan di atas target ( $d_i^+$ ). Berdasarkan pendefinisian tersebut, maka fungsi tujuan dari model multi objektif berubah menjadi meminimumkan total setiap variabel deviasi agar target tercapai. Secara matematis, fungsi tujuan dapat dinyatakan dengan,



**Meminimumkan:**

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

Tahap selanjutnya dalam mengkonversi model multi objektif menjadi model *goal programming* adalah mengubah fungsi tujuan pada multi objektif menjadi kendala-kendala pada model *goal programming*. Pada perubahan tersebut melibatkan variabel deviasi  $d_i^-$  dan  $d_i^+$  yang sesuai dengan masing-masing kendala sasaran. Secara matematis, pembentukan kendala-kendala pada model *goal programming* dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Kendala sasaran memaksimumkan likuiditas.

Fungsi tujuan untuk memenuhi target likuiditas secara maksimal yang jumlahnya harus sama atau lebih besar dari target yang telah ditetapkan. Secara matematis dapat dinyatakan dengan Persamaan (3.1). Jika  $d_i^-$  dan  $d_i^+$  menyatakan variabel penyimpangan (deviasi) negatif dan positif dari jumlah likuiditas, maka perumusannya dinyatakan sebagai berikut.

$$\sum_{j=1}^n L_j X_j + d_i^- - d_i^+ = b_1$$

2. Kendala sasaran meminimumkan solvabilitas.

Fungsi tujuan untuk memenuhi target solvabilitas secara maksimal yang jumlahnya lebih kecil atau sama dengan dari target yang telah ditetapkan. Secara matematis dapat dinyatakan dengan Persamaan (3.2). Jika  $d_i^-$  dan  $d_i^+$  menyatakan variabel penyimpangan (deviasi) negatif dan positif dari jumlah solvabilitas, maka perumusannya dinyatakan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n S_j X_j + d_i^- - d_i^+ = b_2$$

3. Kendala sasaran memaksimumkan aktivitas.

Fungsi tujuan untuk memenuhi target aktivitas secara maksimal yang jumlahnya harus sama atau lebih besar dari target yang telah ditetapkan. Secara matematis dapat dinyatakan dengan Persamaan (3.3). Jika  $d_i^-$  dan  $d_i^+$  menyatakan variabel

penyimpangan (deviasi) negatif dan positif dari jumlah aktivitas, maka perumusannya dinyatakan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n A_j X_j + d_j^- - d_j^+ = b_3$$

4. Kendala sasaran memaksimalkan profitabilitas terhadap aset.

Fungsi tujuan untuk memenuhi target profitabilitas terhadap aset secara maksimal yang jumlahnya harus sama atau lebih besar dari target yang telah ditetapkan. Secara matematis dapat dinyatakan dengan Persamaan (3.4). Jika  $d_j^-$  dan  $d_j^+$  menyatakan variabel penyimpangan (deviasi) negatif dan positif dari jumlah profitabilitas terhadap aset, maka perumusannya dinyatakan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n P_j X_j + d_j^- - d_j^+ = b_4$$

5. Kendala sasaran memaksimalkan profitabilitas terhadap ekuitas.

Fungsi tujuan untuk memenuhi target profitabilitas terhadap ekuitas secara maksimal yang jumlahnya harus sama atau lebih besar dari target yang telah ditetapkan. Secara matematis dapat dinyatakan dengan Persamaan (3.5). Jika  $d_j^-$  dan  $d_j^+$  menyatakan variabel penyimpangan (deviasi) negatif dan positif dari jumlah profitabilitas terhadap ekuitas, maka perumusannya dinyatakan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n E_j X_j + d_j^- - d_j^+ = b_5$$

Perumusan fungsi pencapaian untuk masing-masing tujuan adalah sebagai berikut:

1. Fungsi pencapaian tujuan 1 (memaksimalkan likuiditas) adalah:

**Meminimumkan:**

$$d_1^-$$

2. Fungsi pencapaian tujuan 2 (meminimumkan solvabilitas) adalah:

**Meminimumkan:**

$$d_2^+$$

3. Fungsi pencapaian tujuan 3 (memaksimalkan aktivitas) adalah:

**Meminimumkan:**

$$d_3^-$$

4. Fungsi pencapaian tujuan 4 (memaksimalkan profitabilitas terhadap aset) adalah:

**Meminimumkan:**

$$d_4^-$$

5. Fungsi pencapaian tujuan 5 (memaksimalkan profitabilitas terhadap ekuitas) adalah:

**Meminimumkan:**

$$d_5^-$$

### 3.5 Penyelesaian Model *Goal Programming* Menggunakan Metode Simpleks yang Dimodifikasi

Model *Goal Programming* yang telah diperoleh dapat diklasifikasikan sebagai model *Linear Programming* karena persamaannya berupa fungsi linear. Pada skripsi ini, model tersebut akan diselesaikan dengan Metode Simpleks yang Dimodifikasi. Langkah-langkah dalam menyelesaikan model *goal programming* menggunakan Metode Simpleks yang Dimodifikasi adalah sebagai berikut (Mulyono, 2007):

1. Menyusun tabel awal simpleks berdasarkan variabel-variabel deviasi sebagai permulaan variabel-variabel solusi layak awal. Kemudian, menghitung baris  $Z_j - C_j$ .
2. Menentukan kolom pivot sebagai variabel masuk berdasarkan nilai kolom  $Z_j - C_j$  dengan nilai positif terbesar.
3. Menentukan baris pivot sebagai variabel keluar dengan berpedoman pada  $b_i/a_{ij}$ , di mana  $b_i$  adalah nilai ruas kanan dari setiap persamaan dan  $a_{ij}$  adalah nilai kolom pemutarnya. Kemudian, memilih baris dari rasio dengan nilai positif terkecil atau nol.
4. Menghitung nilai variabel keluar (baris pivot) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai baris pivot baru} = \frac{\text{nilai variabel keluar (baris pivot) lama}}{\text{nilai variabel masuk (kolom pivot)}}$$

5. Menghitung nilai baris baru lainnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  
Baris baru = baris lama – (koefisien variabel masuk  $\times$  nilai variabel keluar tabel baru)
6. Menghitung baris  $Z_j - C_j$  yang baru.
7. Memeriksa optimalitas, yaitu jika  $Z_j - C_j \leq 0$  secara keseluruhan, maka solusi telah tercapai. Jika masih ada  $Z_j - C_j$  yang bernilai positif, maka ulangi dari langkah 2.

### 3.6 Contoh Kasus dan Penyelesaian

Pada bagian ini, digunakan data dari Laporan Tahunan Bank National Nobu pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2020. Data yang digunakan adalah aset, liabilitas, pendapatan, ekuitas, dan beban. Data tersebut disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Data Laporan Tahunan Bank National Nobu Periode 2016 – 2020 (dalam jutaan rupiah)

Uraian	Tahun				
	2016	2017	2018	2019	2020
Aset	8.992.244	11.018.481	11.793.981	13.147.503	13.737.934
Liabilitas	7.660.487	9.626.535	10.379.604	11.683.087	12.218.706
Ekuitas	1.331.757	1.391.946	1.414.377	1.464.416	1.519.228
Pendapatan	289.823	347.526	431.740	434.863	431.379
Beban	268.533	341.782	476.023	466.763	455.932

Perusahaan berusaha untuk menghasilkan laporan keuangan yang baik, namun dari setiap unsur-unsur, yaitu aset, liabilitas, pendapatan, ekuitas, dan beban pada laporan keuangan Bank National Nobu harus diketahui optimalisasinya agar diperoleh laporan keuangan yang optimal dan tercapai tujuan tiap tahunnya. Tujuan-tujuan dari unsur-unsur pada laporan keuangan Bank National Nobu memiliki tujuan yang berbeda, ada yang memaksimalkan atau meminimumkan. Dalam hal ini penting untuk melakukan analisis laporan keuangan serta dibutuhkan model penyelesaian yang dapat merangkum tujuan-tujuan tersebut sehingga diperoleh hasil yang optimal pada laporan keuangan Bank National Nobu.

Tahap pertama yang dilakukan adalah mendefinisikan variabel keputusan dari masalah analisis kinerja keuangan, yaitu  $X_i$  menyatakan rasio keuangan pada tahun ke- $i$ , dengan  $i = 1, 2, \dots, n$ . Selanjutnya, didefinisikan nilai parameter-parameter yang akan digunakan untuk membangun model optimisasi.

- $A_i$ : Banyaknya aset pada tahun ke- $i$ ,
- $L_i$ : Banyaknya liabilitas pada tahun ke- $i$ ,
- $E_i$ : Banyaknya ekuitas pada tahun ke- $i$ ,
- $P_i$ : Banyaknya pendapatan pada tahun ke- $i$ ,
- $B_i$ : Banyaknya beban pada tahun ke- $i$ ,
- $b_1$ : Jumlah goal/target ke-1,
- $b_2$ : Jumlah goal/target ke-2,
- $b_3$ : Jumlah goal/target ke-3,
- $b_4$ : Jumlah goal/target ke-4,
- $b_5$ : Jumlah goal/target ke-5.

#### 1. Model Optimisasi

Tahap selanjutnya adalah membangun model optimisasi masalah analisis kinerja keuangan. Berdasarkan data yang diambil, berikut adalah model optimisasinya.

**Memaksimumkan:**

$$Z_1 = \sum_{i=1}^5 A_i X_i$$

$$Z_1 = 8.992.244X_1 + 11.018.481X_2 + 11.793.981X_3 + 13.147.503X_4 + 13.737.934X_5$$

**Meminimumkan:**

$$\sum_{i=1}^5 L_i X_i$$

$$Z_2 = 7.660.487X_1 + 9.626.535X_2 + 10.379.604X_3 + 11.683.087X_4 + 12.218.706X_5$$

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^5 E_i X_i$$

$$Z_3 = 1.331.757X_1 + 1.391.946X_2 + 1.414.377X_3 + 1.464.416X_4 + 1.519.228X_5$$

**Memaksimumkan:**

$$\sum_{i=1}^5 P_i X_i$$

$$Z_4 = 289.823X_1 + 347.526X_2 + 431.740X_3 + 434.863X_4 + 431.379X_5$$

**Meminimumkan:**

$$\sum_{i=1}^5 B_i X_i$$

$$Z_5 = 268.533X_1 + 341.782X_2 + 476.023X_3 + 466.763X_4 + 455.932X_5$$

**Terhadap:**

$$8.992.244X_1 + 11.018.481X_2 + 11.793.981X_3 + 13.147.503X_4 + 13.737.934X_5 \geq 58.690.143$$

$$7.660.487X_1 + 9.626.535X_2 + 10.379.604X_3 + 11.683.087X_4 + 12.218.706X_5 \leq 51.568.419$$

$$1.331.757X_1 + 1.391.946X_2 + 1.414.377X_3 + 1.464.416X_4 + 1.519.228X_5 \geq 7.121.724$$

$$289.823X_1 + 347.526X_2 + 431.740X_3 + 434.863X_4 + 431.379X_5 \geq 1.935.331$$

$$268.533X_1 + 341.782X_2 + 476.023X_3 + 466.763X_4 + 455.932X_5 \leq 2.009.033$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$$

## 2. Model *Goal Programming*

Pada tahap ini, dikonversikan model optimisasi menjadi model *goal programming* dengan mengubah fungsi tujuan pada model optimisasi menjadi kendala-kendala pada model *goal programming*. Berdasarkan model optimisasi yang sudah dibangun, berikut adalah model *goal programming* dari masalah analisis kinerja keuangan Bank National Nobu.

**Meminimumkan:**

$$Z = d_1^- + d_2^+ + d_3^- + d_4^- + d_5^+$$

**Terhadap:**

$$8.992.244X_1 + 11.018.481X_2 + 11.793.981X_3 + 13.147.503X_4 + 13.737.934X_5 + d_1^- - d_1^+ = 58.690.143$$

$$7.660.487X_1 + 9.626.535X_2 + 10.379.604X_3 + 11.683.087X_4 + 12.218.706X_5 + d_2^- - d_2^+ = 51.568.419$$

$$1.331.757X_1 + 1.391.946X_2 + 1.414.377X_3 + 1.464.416X_4 + 1.519.228X_5 + d_3^- - d_3^+ = 7.121.724$$

$$289.823X_1 + 347.526X_2 + 431.740X_3 + 434.863X_4 + 431.379X_5 + d_4^- - d_4^+ = 1.935.331$$

$$268.533X_1 + 341.782X_2 + 476.023X_3 + 466.763X_4 + 455.932X_5 + d_5^- - d_5^+ = 2.009.033$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0 \text{ untuk } i = 1, 2, 3, 4, 5$$

### 3. Penyelesaian Model *Goal Programming* dengan Metode Simpleks yang Dimodifikasi

Model *goal programming* yang telah diperoleh kemudian diselesaikan dengan Metode Simpleks yang Dimodifikasi. Berdasarkan perhitungan dengan bantuan *software* Excel yang dapat dilihat di Lampiran 1 sampai dengan Lampiran 5, diperoleh solusi optimal pada iterasi ke-4. Hasil dari solusi optimal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Hasil Solusi Optimal dari Metode Simpleks yang Dimodifikasi

Sasaran	$d_i^-$	$d_i^+$
Memaksimumkan Aset	0	0
Meminimumkan Liabilitas	0	0
Memaksimumkan Ekuitas	0	0
Memaksimumkan Pendapatan	0	0
Meminimumkan Beban	0	0

Berdasarkan Tabel 3.2 diperoleh hasil-hasil sebagai berikut:

1. Pada sasaran memaksimalkan aset, diperoleh nilai deviasi negatifnya ( $d_1^-$ ) adalah nol, maka artinya tujuan tercapai. Kemudian, untuk nilai deviasi positif ( $d_1^+$ ) diperoleh nilai yang sama, yaitu sebesar nol, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan total aset sebesar Rp. 58.690.143 untuk lima tahun.
2. Pada sasaran meminimumkan liabilitas, diperoleh nilai deviasi positifnya ( $d_2^+$ ) adalah nol, maka artinya tujuan tercapai. Untuk nilai deviasi negatif ( $d_2^-$ ) diperoleh sebesar nol, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan total liabilitas sebesar Rp. 51.568.419 untuk lima tahun.
3. Pada sasaran memaksimalkan ekuitas, diperoleh nilai deviasi negatifnya ( $d_3^-$ ) adalah nol, maka artinya tujuan tercapai. Kemudian, untuk nilai deviasi positif ( $d_3^+$ ) diperoleh nilai yang sama, yaitu sebesar nol, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan total ekuitas sebesar Rp. 7.121.724 untuk lima tahun.
4. Pada sasaran memaksimalkan pendapatan, diperoleh nilai deviasi negatifnya ( $d_4^-$ ) adalah nol, maka artinya tujuan tercapai. Kemudian, untuk nilai deviasi positif ( $d_4^+$ ) diperoleh nilai yang sama, yaitu sebesar nol, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan total pendapatan sebesar Rp. 1.935.331 untuk lima tahun.
5. Pada sasaran meminimumkan beban, diperoleh nilai deviasi positifnya ( $d_5^+$ ) adalah nol, maka artinya tujuan tercapai. Untuk nilai deviasi negatif ( $d_5^-$ ) diperoleh sebesar nol, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan total beban sebesar Rp. 2.009.033 untuk lima tahun.