

OPTIMIZATION OF FINANCIAL STRUCTURE USING FUZZY GOAL PROGRAMMING IN AN AIRLINE COMPANY

OPTIMASI STRUKTUR KEUANGAN MENGGUNAKAN FUZZY GOAL PROGRAMMING PADA PERUSAHAAN PENERBANGAN

Dezvini Muthmainnati¹, Prapto Tri Supriyo^{2‡}, and Hidayatul Mayyani^{3‡}

^{1,2,3}Study Program of Mathematics, IPB University, Indonesia

[‡]corresponding author: vidia14dezvini@apps.ipb.ac.id

Copyright © 2026 Dezvini Muthmainnati Vidia, Prapto Tri Supriyo, and Hidayatul Mayyani. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

This research aims to formulate a fuzzy goal programming (FGP) model to solve the optimization problem of financial structure planning at PT X and to determine the optimal values of PT X's financial structure by integrating the company's historical financial ratio constraints. The financial data utilized covers the period from 2016 to 2025, encompassing five financial accounts. The FGP model was implemented using LINGO 11.0 software by integrating historical financial ratio constraints with five objective functions: maximizing operating revenue, minimizing operating expenses, minimizing total liabilities, maximizing total equity, and maximizing operating cash flow. The results indicate an optimal satisfaction level (λ) of 0.6684 in Scenario 1, which decreases to 0.5364 in Scenario 2. This decline in (λ) reflects the impact of increasing the target values for each financial account. Nevertheless, Scenario 2 yields higher optimal values for Operating Revenue and Total Equity while consistently maintaining the company's cash availability and cost efficiency. PT X's management can flexibly select a scenario based on corporate priorities, whether focusing on stability or growth acceleration.

Keywords: Financial Ratio, Financial Statement, Fuzzy Goal Programming, Optimization.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan model *fuzzy goal programming* (FGP) untuk penyelesaian masalah optimasi perencanaan struktur keuangan pada PT X dan menentukan nilai optimum dari struktur keuangan PT X dengan mengintegrasikan batasan rasio keuangan historis perusahaan. Data keuangan yang digunakan ialah tahun 2016–2025 yang mencakup lima akun keuangan. Model FGP diimplementasikan menggunakan *software* LINGO 11.0 dengan mengintegrasikan batasan rasio keuangan historis dengan lima fungsi tujuan: memaksimalkan pendapatan usaha, meminimumkan beban usaha, meminimumkan total liabilitas, memaksimalkan total ekuitas, dan memaksimalkan arus kas operasi. Hasil penelitian menunjukkan nilai tingkat kepuasan (λ) pada Skenario 1 sebesar 0,6684 dan menurun menjadi 0,5364 pada Skenario 2. Penurunan tingkat kepuasan (λ) menunjukkan akibat dari menaikkan nilai target optimum dari setiap akun keuangan. Meskipun demikian, Skenario 2 menghasilkan nilai optimum Pendapatan Usaha dan Total Ekuitas yang lebih tinggi dengan tetap menjaga ketersediaan uang tunai perusahaan dan menekan beban. Manajemen PT X dapat memilih skenario secara fleksibel sesuai prioritas perusahaan, baik untuk stabilitas maupun pertumbuhan.

Kata Kunci: *Fuzzy Goal Programming*, Laporan Keuangan, Optimasi, Rasio Keuangan.

1. Pendahuluan

PT X merupakan maskapai penerbangan nasional yang memegang peran krusial sebagai pilar konektivitas transportasi udara di Indonesia. Namun, sejak pandemi Covid-19 melanda pada tahun 2020, PT X menghadapi tantangan kompleks yang mengakibatkan penurunan drastis pada kinerja operasional dan finansial yang ditandai dengan akumulasi utang yang signifikan serta kondisi ekuitas negatif (Laporan Keuangan Konsolidasian PT X Tahun 2025). Meskipun upaya restrukturisasi telah dilakukan secara intensif selama periode 2021–2024, PT X masih dihadapkan pada fluktuasi pendapatan serta beban operasional yang tinggi sehingga tantangan untuk mencapai titik impas (*break-even point*) dan memulihkan kondisi kesehatan keuangan menjadi krusial. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya analisis matematis untuk mengukur tingkat efisiensi dan keoptimuman struktur keuangan PT X agar strategi keuangan perusahaan dapat diarahkan menuju keoptimuman yang lebih berkelanjutan.

Artikel pada jurnal "Indonesian Journal of Statistics and Its Applications" terdiri dari beberapa bagian, yaitu bagian Judul, Pengarang, Afiliasi, Abstract, Pendahuluan, Metodologi, Hasil dan Pembahasan, Simpulan dan saran, dan diakhiri dengan Daftar Pustaka. Bab Pendahuluan

memuat latar belakang atau alasan kuat dilakukannya penelitian, tujuan, dan hipotesis jika ada. Di dalam pendahuluan mungkin dijelaskan pula perumusan atau pendekatan penyelesaian masalah dan alasan pemilihan metode yang digunakan.

Menurut Parandia (2022), laporan keuangan yang lengkap terdiri dari: neraca, laporan laba rugi, laporan perubahan posisi keuangan (dalam bentuk laporan arus kas atau laporan arus dana), dan catatan atas laporan keuangan. Menurut (Astuti *et al.* 2021), laporan keuangan berperan penting sebagai sarana informasi utama bagi berbagai pemangku kepentingan seperti pemerintah, investor, kreditur, dan masyarakat dalam menilai kinerja keuangan, likuiditas, solvabilitas, serta profitabilitas Perusahaan. Akun keuangan, seperti aset, liabilitas, ekuitas, pendapatan, dan beban tercakup pada laporan posisi keuangan. Aset, liabilitas, dan ekuitas terintegrasi dalam suatu persamaan akuntansi:

$$\text{Aset} = \text{Liabilitas} + \text{Ekuitas} \quad (1)$$

Aset merupakan sumber daya kekayaan yang dimiliki oleh suatu entitas yang meliputi biaya akibat transaksi sebelumnya yang bermanfaat di masa mendatang. Liabilitas merupakan kewajiban kini atau pengorbanan ekonomis yang harus dilakukan suatu entitas di masa depan akibat kegiatan komersial dari peristiwa masa lalu. Ekuitas ialah kewajiban entitas kepada pemiliknya dengan mengurangi total liabilitas dari total aset (Jufendri *et al.* 2023). Menurut Arum dan Irawan (2022), pendapatan usaha merupakan nilai yang diperoleh akibat aktivitas mengenai barang ataupun jasa dari suatu perusahaan. Adapun, beban usaha merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan suatu perusahaan dari adanya aktivitas yang dilakukan perusahaan dalam waktu tertentu.

Menurut Hutabarat dan Astutik (2022), berikut ini adalah beberapa jenis rasio keuangan: 1) Rasio Likuiditas: rasio atau perbandingan antara kas dan aktiva lancar lainnya dengan utang lancar, 2) Rasio Solvabilitas: rasio atau perbandingan untuk mengukur kemampuan membayar seluruh kewajiban atau utang perusahaan, 3) Rasio Profitabilitas: rasio atau perbandingan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam mendapatkan profit atau keuntungan.

Salah satu pendekatan matematis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi multiobjektif adalah *goal programming* (GP), yaitu pengembangan *linear programming* (LP) yang menangani ketika terdapat lebih dari satu sasaran yang ingin dicapai (*multi-goal optimization*) secara simultan (Sarker dan Newton 2008). Namun, GP memiliki keterbatasan dalam menghadapi ketidakpastian parameter keuangan yang bersifat dinamis. Oleh karena itu, digunakan metode *fuzzy goal programming* (FGP) yang mengintegrasikan konsep logika *fuzzy* ke dalam model optimasi. Metode ini tidak perlu adanya pembobotan atau seleksi terhadap derajat penting pada setiap fungsi tujuan. FGP hanya menggunakan preferensi pengambil keputusan pada setiap fungsi tujuannya yang dimodelkan menggunakan derajat keanggotaan *fuzzy*

(Rindengan *et al.* 2013).

Penelitian terdahulu oleh Telaumbanua *et al.* (2024) analisis keoptimalan laporan keuangan PT Bank Central Asia Tbk pernah dilakukan. Penelitian ini menggunakan FGP karena pemakaian *fuzzy* dalam GP dapat mengukur nilai parameter keputusan yang tidak pasti dan tidak mudah. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa keenam sasaran (aset, liabilitas, ekuitas, pendapatan, beban, dan arus kas) telah tercapai yang berarti laporan keuangan BCA telah optimal. Namun, penelitian tersebut berfokus pada sektor keuangan yang memiliki struktur pendapatan dan risiko berbeda dibandingkan perusahaan transportasi publik.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merumuskan model FGP untuk penyelesaian masalah optimasi perencanaan struktur keuangan pada PT X dan menentukan nilai optimum dari struktur keuangan PT X dengan mengintegrasikan batasan rasio keuangan historis perusahaan. Model yang dibangun melibatkan lima fungsi tujuan, yaitu memaksimalkan pendapatan usaha, meminimumkan beban usaha, meminimumkan total liabilitas, memaksimalkan total ekuitas, dan memaksimalkan arus kas operasi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi kuantitatif mengenai struktur keuangan optimum yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis PT X.

2. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, studi kasus, dan pendekatan matematis. Berikut merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penulisan karya ilmiah ini:

1. Penelitian diawali dengan mengumpulkan dan menelaah berbagai literatur yang berkaitan dengan PT X, laporan keuangan, rasio keuangan, dan penerapan FGP. Literatur yang digunakan di antaranya ialah jurnal, laporan tahunan perusahaan, maupun penelitian terdahulu.
2. Peneliti mengidentifikasi dan mendeskripsikan permasalahan mengenai kondisi laporan keuangan PT X periode 2016–2025.
3. Peneliti melakukan proses pengumpulan data melalui laman resmi Bursa Efek Indonesia atau IDX (idx.id/id/perusahaan-tercatat/laporan-keuangan-dan-tahunan) yang mencakup data 5 akun dalam laporan keuangan, yakni pendapatan usaha, beban usaha, total liabilitas, total ekuitas, dan arus kas operasi dari PT X periode 2016–2025.
4. Peneliti menetapkan indeks, himpunan, parameter, variabel keputusan, fungsi tujuan, kendala, dan fungsi keanggotaan *fuzzy* dari setiap fungsi tujuan.
5. Peneliti mengonstruksi model FGP dari data yang diperoleh.
6. Peneliti mengimplementasikan model dengan bantuan *software* LINGO 11.0.
7. Terakhir, peneliti menyusun kesimpulan berdasarkan hasil dari

pengimplementasian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Data

Tabel 1: Data historis nilai akun keuangan PT X tahun 2016–2025 (dalam USD).

Tahun	Akun Keuangan				
	Pendapatan Usaha	Beban Usaha	Total Liabilitas	Total Ekuitas	Arus Kas Operasi
2016	3.863.921.565	3.795.927.643	2.727.672.171	1.009.897.219	114.712.860
2017	4.177.325.781	4.237.773.332	2.825.822.893	937.469.200	-55.469.129
2018	4.330.441.061	4.593.782.601	3.515.668.247	639.806.556	28.342.981
2019	4.572.638.083	4.409.191.269	3.735.052.883	720.622.891	513.101.286
2020	1.492.331.099	3.303.826.643	12.733.004.654	-1.943.024.247	110.374.162
2021	1.336.678.470	2.609.022.290	13.302.805.075	-6.110.059.715	82.404.022
2022	2.100.079.558	2.519.427.385	7.770.110.129	-1.535.099.150	261.351.335
2023	2.936.631.094	2.626.771.457	8.010.372.227	-1.282.727.174	222.030.495
2024	3.416.526.383	3.107.911.287	7.970.511.787	-1.351.896.846	585.742.098
2025	3.216.604.484	3.102.736.013	7.339.688.817	91.911.956	468.377.237

Tabel 1 menyajikan rekapitulasi data historis keuangan PT X selama periode 2016–2025 yang mencakup lima akun keuangan. Data historis ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan parameter target (*goal*) dan batas toleransi dalam formulasi model FGP. Penelitian ini menerapkan dua skenario model dengan perbedaan pada penetapan nilai target setiap akun keuangan.

Pada Skenario 1, nilai target ditetapkan berdasarkan performa tertinggi atau terendah dari historis perusahaan. Pendekatan ini dipilih untuk merepresentasikan kondisi pertumbuhan yang stabil dan moderat. Untuk akun yang akan dimaksimumkan (Pendapatan Usaha, Total Ekuitas, dan Arus Kas Operasi), target optimum (*goal*) ditetapkan dari nilai maksimum historis yang pernah dicapai PT X dalam rentang waktu 2016–2025. Adapun, akun keuangan yang akan diminimumkan (Beban Usaha dan Total Liabilitas) target optimum (*goal*) ditentukan berdasarkan nilai minimum historis yang tercatat selama periode 2016–2025.

Di sisi lain pada Skenario 2, nilai target (*goal*) ditetapkan lebih agresif dengan merujuk pada nilai maksimum atau minimum dari data historis yang kemudian disesuaikan dengan persentase kenaikan atau penurunan terbaik masing-masing akun. Pada akun keuangan yang akan dimaksimalkan (Pendapatan Usaha, Total Ekuitas, dan Arus Kas Operasi), nilai targetnya adalah nilai maksimum historis yang disesuaikan dengan persentase kenaikan tertinggi selama periode 2016–2025. Sedangkan, akun keuangan yang akan diminimumkan (Beban Usaha dan Total Liabilitas) ditetapkan nilai targetnya adalah nilai minimum historis yang disesuaikan dengan persentase penurunan terbaik selama periode 2016–2025.

Tabel 2: Data historis rasio keuangan PT X tahun 2016–2025.

Tahun	Rasio Keuangan		
	<i>Debt to Equity Ratio (DER)</i>	<i>Cost to Revenue Ratio (CR)</i>	<i>Cash Flow to Debt Ratio (CFD)</i>
2016	2,70	0,98	0,04
2017	3,01	1,01	-0,02
2018	5,49	1,06	0,008
2019	5,18	0,96	0,14
2020	-6,55	2,21	0,009
2021	-2,18	1,95	0,006
2022	-5,06	1,20	0,03
2023	-6,24	0,89	0,03
2024	-5,90	0,90	0,07
2025	79,86	0,96	0,06

Tabel 2 menyajikan rekapitulasi data historis tiga rasio keuangan utama PT X periode 2016–2025 yang akan difungsikan sebagai parameter kendala dalam model FGP. Untuk merumuskan target pemulihan operasional yang paling optimal, penetapan koefisien rasio didasarkan pada performa historis terbaik perusahaan. Oleh karena itu, dipilih nilai DER terkecil yang bernilai positif sebesar 2,70 atau 270% (tahun 2016) untuk meminimumkan risiko utang dan menghindari defisit ekuitas. Selanjutnya, dipilih nilai CR terkecil sebesar 0,89 atau 89% (tahun 2023) yang menunjukkan efisiensi tertinggi di mana beban berhasil ditekan di bawah pendapatan. Terakhir, dipilih nilai CFD terbesar sebesar 0,14 atau 14% (tahun 2019) karena mencerminkan kapasitas maksimum arus kas operasi dalam melunasi liabilitas.

3.2 Implementasi Model FGP

3.2.1 Indeks, Himpunan, dan Parameter

Keterangan himpunan dan parameter yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Nilai indeks, himpunan, dan parameter.

Simbol	Keterangan	Nilai (Skenario 1)	Nilai (Skenario 2)
Indeks			
k	Skenario	1	2
i	Akun keuangan	1 = Pendapatan Usaha, 2 = Beban Usaha, 3 = Total Liabilitas, 4 = Total Ekuitas, 5 = Arus Kas Operasi	1 = Pendapatan Usaha, 2 = Beban Usaha, 3 = Total Liabilitas, 4 = Total Ekuitas, 5 = Arus Kas Operasi
t	Tahun historis	2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025	2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025
Himpunan			
$a_{i,t}$	Himpunan akun keuangan i pada tahun t	$\{a_{1-5,2016-2025}\}$	$\{a_{1-5,2016-2025}\}$
Parameter			
$L_{1,k}$	Nilai batas bawah (<i>lower</i>) fuzzy akun pendapatan usaha dengan skenario k	$a_{1,2025} = 3.216.604.484$ USD	$a_{1,2025} = 3.216.604.484$ USD
$T_{1,k}$	Nilai aspirasi (target) fuzzy akun pendapatan usaha dengan skenario k	$a_{1,2019} = 4.572.638.083$ USD	$a_{1,2019} \times 0,57 = 7.184.153.841$ USD
$T_{2,k}$	Nilai aspirasi (target) fuzzy akun beban usaha dengan skenario k	$a_{2,2022} = 2.519.427.385$ USD	$a_{2,2022} \times 0,25 = 1.887.818.153$ USD
$U_{2,k}$	Nilai batas atas (<i>upper</i>) fuzzy akun beban usaha dengan skenario k	$a_{2,2025} = 3.102.736.013$ USD	$a_{2,2025} = 3.102.736.013$ USD

	skenario k		
$T_{3,k}$	Nilai aspirasi (target) <i>fuzzy</i> akun total liabilitas dengan skenario k	$a_{3,2016} =$ 2.727.672.171 USD	$a_{3,2016} \times 0,42 =$ 1.593.221.358 USD
$U_{3,k}$	Nilai batas atas (<i>upper</i>) <i>fuzzy</i> akun total liabilitas dengan skenario k	$a_{3,2025} =$ 7.339.688.817 USD	$a_{3,2025} =$ 7.339.688.817 USD
$L_{4,k}$	Nilai batas bawah (<i>lower</i>) <i>fuzzy</i> akun total ekuitas dengan skenario k	$a_{4,2025} =$ 91.911.956 USD	$a_{4,2025} =$ 91.911.956 USD
$T_{4,k}$	Nilai aspirasi (target) <i>fuzzy</i> akun total ekuitas dengan skenario k	$a_{4,2016} =$ 1.009.897.219 USD	$a_{4,2016} \times 2,14 =$ 3.175.736.136 USD
$L_{5,k}$	Nilai batas bawah (<i>lower</i>) <i>fuzzy</i> akun arus kas operasi dengan skenario k	$a_{5,2025} =$ 468.377.237 USD	$a_{5,2025} =$ 468.377.237 USD
$T_{5,k}$	Nilai aspirasi (target) <i>fuzzy</i> akun arus kas operasi dengan skenario k	$a_{5,2024} =$ 585.742.098 USD	$a_{5,2024} \times 17,10 =$ 10.603.860.749 USD
DER	Rasio keuangan <i>debt to equity</i> <i>ratio</i> (DER) terendah periode 2016–2025	2,70	2,70
CR	Rasio keuangan	0,89	0,89

	<i>cost to</i>		
	<i>revenue ratio</i>		
	(CR)		
	terendah		
	periode		
	2016–2025		
CFD	Rasio	0,14	0,14
	keuangan		
	<i>cash flow to</i>		
	<i>debt</i> (CFD)		
	tertinggi		
	periode		
	2016–2026		

3.2.2 Variabel Keputusan

x_1 = Pendapatan usaha (dalam USD)

x_2 = Beban usaha (dalam USD)

x_3 = Total liabilitas (dalam USD)

x_4 = Total ekuitas (dalam USD)

x_5 = Arus kas operasi (dalam USD)

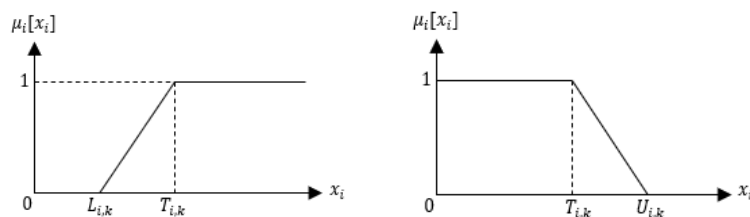
3.2.3 Fungsi Keanggotaan *Fuzzy*

- 1) Fungsi tujuan memaksimalkan Pendapatan Usaha (x_1), Total Ekuitas (x_4), dan Arus Kas Operasi (x_5)

$$\mu_i[x_i] = \begin{cases} 0; x_i \leq L_{i,k} \\ \frac{x_i - L_{i,k}}{T_{i,k} - L_{i,k}}; L_{i,k} \leq x_i \leq T_{i,k} \\ 1; x_i \geq T_{i,k} \end{cases}$$

- 2) Fungsi tujuan meminimumkan Beban Usaha (x_2) dan Total Liabilitas (x_3)

$$\mu_i[x_i] = \begin{cases} 0; x_i \geq U_{i,k} \\ \frac{U_{i,k} - x_i}{U_{i,k} - T_{i,k}}; T_{i,k} \leq x_i \leq U_{i,k} \\ 1; x_i \leq T_{i,k} \end{cases}$$



Gambar 1: Bentuk fungsi keanggotaan *fuzzy* 1) dan 2)

3.2.4 Kendala Utama dan Kendala Tambahan

$$1) x_3 \leq 2,70x_4 \quad (2)$$

$$2) x_2 \leq 0,89x_1 \quad (3)$$

$$3) x_5 \geq 0,14x_3 \quad (4)$$

$$4) x_2 \geq 0,75U_2 \quad (5)$$

$$5) x_3 \geq 0,58U_3 \quad (6)$$

Model FGP yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Memaksimumkan λ

dengan kendala:

$$1) \frac{x_1 - L_{1,k}}{T_{1,k} - L_{1,k}} \geq \lambda \quad (7)$$

$$2) \frac{U_{2,k} - x_2}{U_{2,k} - T_{2,k}} \geq \lambda \quad (8)$$

$$3) \frac{U_{3,k} - x_3}{U_{3,k} - T_{3,k}} \geq \lambda \quad (9)$$

$$4) \frac{x_4 - L_{4,k}}{T_{4,k} - L_{4,k}} \geq \lambda \quad (10)$$

$$5) \frac{x_5 - L_{5,k}}{T_{5,k} - L_{5,k}} \geq \lambda \quad (11)$$

$$6) x_3 \leq 2,70(x_4) \quad (12)$$

$$7) x_2 \leq 0,89(x_1) \quad (13)$$

$$8) x_5 \geq 0,14(x_3) \quad (14)$$

$$9) x_2 \geq 0,75U_{2,k} \quad (15)$$

$$10) x_3 \geq 0,58U_{3,k} \quad (16)$$

$$11) 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (17)$$

3.3 Hasil Model FGD

3.3.1 Hasil Skenario 1

Berdasarkan hasil implementasi model Skenario 1 menggunakan *software* LINGO 11.0, diperoleh tingkat kepuasan (λ) = 0,6683994. Nilai ini menunjukkan bahwa pencapaian kompromi dari kelima target keuangan operasional X secara simultan berada pada tingkat 66,83%. Adapun hasil optimum akun keuangan Skenario 1 disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4: Hasil pengoptimuman skenario 1.

Fungsi Tujuan		Nilai Optimum Akun Keuangan
Memaksimumkan		4.122.977.000 USD
Pendapatan Usaha (x_1)		
Meminimumkan	Beban	2.327.052.000 USD
Usaha (x_2)		

Meminimumkan Liabilitas (x_3)	Total	4.257.020.000 USD
Memaksimumkan Ekuitas (x_4)	Total	1.576.674.000 USD
Memaksimumkan Arus Kas Operasi (x_5)		595.982.700 USD

Pada Tabel 4 terlihat bahwa akun Pendapatan Usaha menghasilkan nilai optimum sebesar 4.122.977.000 USD. Dengan Beban Usaha yang terkendali di angka 2.327.052.000 USD, hasil ini mencerminkan strategi operasional yang mengedepankan efisiensi biaya tanpa mengorbankan potensi pendapatan yang realistis berdasarkan data historis PT X. Pada aspek neraca, model menyeimbangkan Total Liabilitas sebesar 4.257.020.000 USD dengan Total Ekuitas senilai 1.576.674.000 USD. Rasio ini menunjukkan upaya optimasi dalam menjaga struktur modal perusahaan agar tetap dalam batas toleransi risiko yang telah ditentukan. Selanjutnya, Arus Kas Operasi didapatkan nilai optimum sebesar 595.982.700 USD menunjukkan adanya kecukupan likuiditas untuk mendukung keberlanjutan bisnis PT X. Secara keseluruhan, hasil pada Skenario 1 menunjukkan struktur keuangan yang cukup seimbang. Nilai λ yang cukup tinggi membuktikan bahwa target-target yang ingin dicapai masih realistis dan sejalan dengan batasan atau kemampuan yang dimiliki PT X saat ini.

3.3.2 Hasil Skenario 2

Berbeda dengan Skenario 1, pada Skenario 2 dilakukan penyesuaian target optimum yang lebih agresif. Hasil implementasi model skenario 2 menunjukkan penurunan tingkat kepuasan (λ) menjadi 0,53644. Hasil optimum akun keuangan Skenario 2 disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5: Hasil pengoptimuman skenario 2.

Fungsi Tujuan	Nilai Optimum Akun
Memaksimumkan Pendapatan Usaha (x_1)	5.344.980.000 USD
Meminimumkan Beban Usaha (x_2)	2.327.052.000 USD
Meminimumkan Total Liabilitas (x_3)	4.257.020.000 USD
Memaksimumkan Total Ekuitas (x_4)	1.746.217.000 USD
Memaksimumkan Arus Kas Operasi (x_5)	595.982.700 USD

Meskipun nilai λ menurun, model tetap menghasilkan solusi optimal yang stabil. Terlihat pada Tabel 5 bahwa Pendapatan Usaha mengalami kenaikan signifikan mencapai 5.344.980.000 USD untuk mendekati target baru yang ditetapkan. Kenaikan ini juga diikuti oleh pergeseran nilai pada akun Total Ekuitas menjadi 1.746.217.000

USD. Sementara itu, akun Beban usaha dan Total Liabilitas cenderung tetap yang menunjukkan bahwa model mencoba meminimalkan penyimpangan terhadap kendala-kendala yang ada. Secara matematis, Skenario 2 menunjukkan sensitivitas model terhadap perubahan konstanta target yang mana semakin besar nilai target nilai pada fungsi objektif maka semakin rendah tingkat kepuasan (λ) yang dapat dicapai untuk memenuhi seluruh sistem persamaan secara bersamaan.

3.3.3 Analisis Perbandingan Skenario 1 dan 2

Berdasarkan hasil implementasi pada Skenario 1 dan 2, terdapat perbedaan pada tingkat kepuasan atau nilai λ dan nilai optimum variabel keputusan. Perbandingan secara detail disajikan dalam Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6: Perbandingan hasil optimasi skenario 1 dan 2.

Variabel Keputusan	Hasil Skenario 1 (dalam USD)	Hasil Skenario 2 (dalam USD)	Keterangan
Pendapatan Usaha (x_1)	4.122.977.000	5.344.980.000	Meningkat
Beban Usaha (x_2)	2.327.052.000	2.327.052.000	Tetap
Total Liabilitas (x_3)	4.257.020.000	4.257.020.000	Tetap
Total Ekuitas (x_4)	1.576.674.000	1.746.217.000	Meningkat
Arus Kas Operasi (x_5)	595.982.700	595.982.700	Tetap
Tingkat Kepuasan (λ)	0,6683994	0,5364460	Menurun

Secara keseluruhan, kedua skenario ini menghasilkan solusi yang valid secara matematis dengan nilai target yang berbeda. Skenario 1 menawarkan solusi yang lebih stabil sesuai dengan data historis dengan tingkat kepuasan sistem yang tinggi, sedangkan Skenario 2 menawarkan akselerasi nilai variabel namun dengan tingkat pencapaian yang lebih menantang. Dengan demikian, pemilihan skenario dapat dilakukan secara fleksibel oleh manajemen PT X sesuai dengan prioritas strategi perusahaan, baik untuk memprioritaskan konsistensi struktur keuangan maupun mengejar optimasi pertumbuhan pendapatan yang lebih agresif.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai optimasi struktur keuangan PT X menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP), dapat ditarik simpulan bahwa hasil optimasi pada Skenario 1 menunjukkan tingkat kepuasan (λ) yang lebih tinggi, yaitu sebesar 0,6684. Hal ini menunjukkan bahwa target yang moderat memiliki keselarasan yang lebih tinggi dengan kemampuan yang dimiliki model sehingga lebih mudah dicapai secara simultan. Hasil optimasi pada Skenario 2 dengan target yang lebih agresif menunjukkan penurunan tingkat kepuasan (λ) menjadi 0,5364, namun berhasil meningkatkan nilai nominal Pendapatan Usaha secara signifikan menjadi 5.344.980.000 USD dan Total Ekuitas menjadi 1.746.217.000 USD. Turunnya tingkat kepuasan (λ) ini menunjukkan adanya konsekuensi saat kita menaikkan target, semakin kecil peluang semua target tersebut terpenuhi secara simultan. Kedua skenario yang diuji menghasilkan nilai yang stabil pada variabel Beban Usaha, Total Liabilitas, dan Arus Kas Operasi.

Daftar Pustaka

- Arum PSA, Irawan A. 2022. Pengaruh pendapatan usaha dan beban usaha terhadap laba bersih pada perusahaan bumh periode 2018 sampai 2020. *Indonesian Accounting Literacy Journal*. 2(3):654–664. doi: 10.35313/ialj.v2i3.4075.
- Astuti, Sembiring LD, Supitriyani, Azwar K, Susanti E. 2021. *Analisis Laporan Keuangan*.
- Hasbiyati I. 2023. Pre-emptive goal programming method for optimizing production planning. *BAREKENG: Journal of Mathematics and Its Applications*. 17(1): 65–74. doi: 10.30598/barekengvol17iss1pp0065-0074.
- Hutabarat JF, Astutik EP. 2022. Analisis kinerja keuangan pada pt garuda indonesia tbk pada tahun sebelum pandemi dan saat pandemi covid-19 (studi kasus pada tahun 2017-2021). *Jurnal Economia*. 1(4): 986–995. doi: 10.55681/economina.v1i4.215.
- Jufendri, Nurnasrina, Sunandar H. 2023. Manajemen ekuitas dan likuiditas pada bank syariah di indonesia. *Journal of Financial and Islamic Banking*. 1(2):44–52. doi: 10.31004/money.v1i1.10588.
- Parandia D. 2022. Analisis laporan keuangan klinik swasta sebagai alat ukur kinerja keuangan (studi kasus inharmony clinic tahun 2019 s/d 2021)[Skripsi]. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia.
- PT X. 2016–2024. Laporan Tahunan dan Laporan Keuangan Konsolidasian Tahun 2016 hingga 2024. idx.co.id. [diakses 2026 Feb 4]. idx.id/id/perusahaan-tercatat/laporan-keuangan-dan-tahunan
- PT X. 2025. Laporan Tahunan dan Laporan Keuangan Konsolidasian

Tahun 2025. idx.co.id. [diakses 2026 Mar 26]. idx.id/id/perusahaan-tercatat/laporan-keuangan-dan-tahunan

Rindengan AJ, Supriyo PT, Kustiyo A. 2013. Model fuzzy goal programming yang diselesaikan dengan linear programming pada perencanaan produksi. *D'Cartesian*. 2(2): 26–32. doi: 10.35799/dc.2.2.2013.3236.

Sarker RA, Newton CS. 2008. *Optimization Modelling A Practical Approach*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.

Singh P, Kumar SD, Singh RK. 2011. Fuzzy Goal Programming Approach To Multiobjective Linear Plus Linear Fractional Programming Problem. *WSEAS Proceedings of American Conference on Applied Mathematics Puerto Morelos, Mexico*.

Telaumbanua TBL, Nasution PK, Sawaluddin, Syahputra MR. 2024. Model fuzzy goal programming dalam menganalisis keoptimalan laporan keuangan. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*. 10(1): 52–61. doi: 10.30743/mes.v10i1.9484.