



Pengalokasian Dana Bulanan Mahasiswa secara Optimal Menggunakan Metode Big-M

**Nabila Rizki Aprilia¹, Siti Salamah Br Ginting², Pinkan Indriani Daulay³, Fadhil
Abdullah⁴**

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

E-mail : nabila0305221001@uinsu.ac.id, sitisalamahginting@uinsu.ac.id,

pinkan030522120@uinsu.ac.id, fadhil0305223103@uinsu.ac.id

Abstract. *Proper monthly budget management is often a challenge for students, especially when they have to meet basic needs with limited resources. This study aims to improve monthly fund allocation for students through the use of the Big-M method in linear programming. A mathematical model is developed based on the priority of needs and limited budget, considering constraints in the form of inequalities ($\geq$) that require surplus variables and additional variables. The Big-M method is applied in a simplex approach by giving a large penalty (M) to the additional variables to achieve an optimal solution. The findings of the study indicate that this method is effective in providing a balanced and efficient fund allocation between primary needs such as food and education, and also additional needs such as transportation and entertainment. Therefore, the Big-M method can be used as a logical and structured tool in student financial planning.*

Keywords : *fund allocation, students, linear programming, Big-M method*

Absrak. Pengelolaan anggaran bulanan yang baik sering kali menjadi kesulitan bagi mahasiswa, terutama ketika mereka harus memenuhi kebutuhan dasar dengan sumber daya yang terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki pengalokasian dana bulanan bagi mahasiswa melalui penggunaan metode Big-M dalam pemrograman linear. Model matematika dikembangkan berdasarkan prioritas kebutuhan serta terbatasnya anggaran, memperhatikan kendala yang berbentuk pertidaksamaan ($\geq$) yang memerlukan variabel surplus dan variabel tambahan. Metode Big-M diterapkan dalam pendekatan simpleks dengan memberikan penalti besar (M) pada variabel tambahan untuk mencapai solusi yang optimal. Temuan penelitian menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam menyediakan alokasi dana yang seimbang dan efisien antara kebutuhan utama seperti makanan dan pendidikan, dan juga kebutuhan tambahan seperti transportasi dan hiburan. Oleh karena itu, metode Big-M dapat digunakan sebagai alat yang logis dan terstruktur dalam perencanaan keuangan mahasiswa.

Kata Kunci : alokasi dana, mahasiswa, program linear, metode Big-M.

PENDAHULUAN

Pengelolaan keuangan pribadi adalah salah satu keterampilan yang sangat krusial bagi mahasiswa, terutama bagi mereka yang berasal dari luar kota atau sedang merantau. Anggaran bulanan yang terbatas sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi mereka dalam mengelola pengeluaran agar bisa memenuhi kebutuhan dasar sehari-hari seperti pangan, transportasi, biaya pendidikan, dan kebutuhan lainnya. Tanpa adanya perencanaan keuangan yang baik, mahasiswa bisa mengalami kesulitan dalam mengelola uang yang dimiliki, yang pada akhirnya dapat berdampak pada kegiatan akademik dan kesejahteraan mereka (Putri & Setiawan, 2021).

Permasalahan dalam pembagian anggaran bulanan ini bisa diatasi dengan menggunakan pendekatan yang didasarkan pada teori optimasi. Salah satu metode yang bisa dipakai untuk menangani masalah pembagian anggaran dengan beberapa kendala adalah metode Big-M yang terdapat dalam pemrograman linear. Metode ini adalah salah satu teknik dalam pemrograman linear yang digunakan untuk mengatasi masalah optimasi yang melibatkan kendala dalam bentuk pertidaksamaan atau persamaan dengan variabel tambahan. Penggunaan metode Big-M memungkinkan untuk menemukan solusi yang optimal dalam alokasi dana yang dapat memaksimalkan kepuasan atau efektivitas penggunaan dana dengan mempertimbangkan prioritas kebutuhan yang ada (Kurniawan & Sari, 2023; Wulandari & Prasetyo, 2021).

Dalam hal ini, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang model matematis yang menggambarkan cara membagi anggaran bulanan mahasiswa dengan menggunakan program linear dan menyelesaikannya melalui metode Big-M. Dengan model ini, diharapkan dapat ditemukan solusi optimal dalam mengalokasikan dana mahasiswa untuk kebutuhan yang paling mendesak dan penting, serta memastikan bahwa semua kebutuhan minimum dapat dipenuhi sesuai dengan batasan anggaran yang tersedia.

Penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan pemahaman tentang bagaimana penerapan metode Big-M dapat membantu mahasiswa dalam menyusun rencana keuangan, serta menawarkan alternatif solusi yang logis dan efisien untuk pengelolaan dana bulanan yang terbatas.

Metode

Penelitian ini adalah studi kuantitatif yang menggunakan pendekatan kasus, di mana model program linear dibuat berdasarkan jenis pengeluaran mahasiswa: makanan, transportasi, pendidikan, dan hiburan. Data yang digunakan mencakup asumsi alokasi minimum dan total anggaran bulanan senilai Rp1.000.000. Model matematis terdiri dari: fungsi tujuan untuk memaksimalkan penggunaan dana, dan kendala berupa batas maksimum total dana serta batas minimum untuk setiap kebutuhan. Karena beberapa kendala berbentuk pertidaksamaan $\geq$, maka diperlukan penambahan variabel surplus dan variabel buatan untuk mengubah sistem menjadi bentuk standar. Untuk menyelesaikan model ini, digunakan metode Big-M yang memanfaatkan pendekatan simpleks dengan

memberikan penalti besar (M) pada variabel buatan dalam fungsi tujuan. Metode ini terbukti efektif dalam mengoptimalkan keputusan keuangan dengan kendala kompleks, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian oleh Wulandari dan Prasetyo (2021) serta Kurniawan dan Sari (2023) yang menerapkan metode Big-M untuk pengalokasian sumber daya secara optimal dalam konteks pendidikan dan keuangan pribadi.

Data yang digunakan mencakup asumsi alokasi minimum dan total anggaran bulanan senilai Rp1.000.000.

Model matematis terdiri dari:

Fungsi tujuan: untuk memaksimalkan penggunaan dana.

Kendala: batas maksimum total dana serta batas minimum untuk setiap kebutuhan.

Beberapa kendala memiliki tanda $\geq$, sehingga diperlukan penambahan variabel surplus dan variabel buatan. Metode Big-M diterapkan untuk menyelesaikan model ini menggunakan pendekatan simpleks, dengan memberikan penalti besar (M) pada variabel buatan dalam fungsi tujuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan analisis menggunakan metode Big-M, ditemukan solusi optimal yang menyediakan panduan untuk mengalokasikan dana dengan cara yang efisien sesuai dengan prioritas kebutuhan mahasiswa. Dalam situasi yang ditelaah, metode ini memperlihatkan bahwa pengeluaran terbanyak diberikan untuk kebutuhan paling mendesak, yaitu makanan dan pendidikan. Contohnya, dana sebesar Rp450.000 ditujukan untuk makanan, yang menunjukkan betapa pentingnya kebutuhan dasar yang harus dipenuhi setiap hari. Sementara itu, Rp350.000 dialokasikan untuk pendidikan, yang merupakan elemen kunci dalam mendukung keberhasilan akademis mahasiswa. Sisa dana yang ada kemudian dibagi secara proporsional untuk pos pengeluaran lain, yaitu transportasi senilai Rp150.000 dan hiburan sebesar Rp50.000. Pembagian ini mencerminkan keseimbangan antara kebutuhan utama dan kebutuhan tambahan lainnya, tanpa mengabaikan batasan dana yang tersedia.

Metode Big-M dalam konteks ini terbukti ampuh dalam menyelesaikan model program linear yang memiliki kendala tidak hanya berupa pertidaksamaan "kurang dari atau sama dengan" ($\leq$). Dalam model yang diterapkan, ada beberapa kendala yang berbentuk "lebih dari atau sama dengan" ($\geq$) yang tidak bisa diselesaikan secara langsung dengan metode simpleks biasa. Dengan menambahkan variabel buatan dan memberikan penalti besar (M) pada fungsi tujuan, metode Big-M mampu melakukan iterasi untuk menemukan solusi awal yang feasible, kemudian menyempurnakannya hingga mencapai solusi optimal. Proses iterasi yang terstruktur ini memungkinkan pembuatan keputusan yang logis dan matematis berdasarkan kondisi pembatasan dana yang realistis. Oleh karena itu, metode ini sangat relevan dan bermanfaat bagi mahasiswa maupun individu lain yang ingin merancang strategi keuangan yang rasional dan optimal dalam kehidupan sehari-hari.

***Pengalokasian Dana Bulanan Mahasiswa secara Optimal
Menggunakan Metode Big-M***

Langkah-Langkah Iterasi Metode Big-M (Manual)

1. Menyusun Model Matematika

Misal dana maksimal: Rp1.000.000 Variabel keputusan:

- x_1 : Makanan
- x_2 : Transportasi
- x_3 : Pendidikan
- x_4 : Hiburan

Fungsi Tujuan:

- Maksimalkan $Z = 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 3x_4$

Kendala

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &\leq 1.000.000 \quad (\text{Total dana}) \\ &\geq 400.000 \quad (\text{Kebutuhan minimal makanan}) \\ &\geq 300.000 \quad (\text{Kebutuhan minimal pendidikan}) \end{aligned}$$

2. Mengubah ke Bentuk Standar

- 1) Sudah dalam bentuk $\leq \rightarrow$ tambahkan variabel slack s_1
- 2) (2) & (3) adalah $\geq \rightarrow$ tambahkan variabel surplus dan buatan:
 - Kendala (2) $x_1 - s_2 + A_1 = 400.000$
 - Kendala (3) $x_3 - s_3 + A_2 = 300.000$

3. Menyusun Fungsi Tujuan dengan Penalti M

$$\{Z'\} = 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 3x_4 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 - MA_1 - MA_2$$

Ubah ke bentuk minimasi (karena Big-M bekerja dengan minimasi Z'):

$$\text{Minimalkan } Z' = -8x_1 - 6x_2 - 5x_3 - 3x_4 + MA_1 + MA_2$$

Iterasi Awal Tabel Big-M

Basis	x_1 (Makanan)	x_2 (Transportasi)	x_3 (Pendidikan)	x_4 (Hiburan)	A1	A2	RHS
A1	1	0	0	0	1	0	400000
A2	0	0	1	0	0	1	300000
$Z(\text{awal})$	-8	-6	-5 - M	-3	-M	-M	0

Tabel Simpleks Awal

Basis: A1 dan A2 (variabel buatan)

<i>Basis</i>	x_1x_1	x_2x_2	x_3x_3	x_4x_4	s_1s_1	s_2s_2	s_3s_3	A_1A_1	A_2A_2	<i>RHS</i>
A1	1	0	0	0	0	-1	0	1	0	400000
A2	0	0	1	0	0	0	-1	0	1	300000
Z'	-8	-6	-5 - M	-3	0	0	0	-M	-M	0

Iterasi Simpleks

- *Pilih koefisien paling negatif di baris Z' → misalnya, $-5 - M \rightarrow$ kolom x_3*
- Hitung rasio RHS / pivot kolom (x_3) → *baris A2: $300000/1 = 300000 \rightarrow A_2$ keluar, x_3 masuk*
- Lakukan **pivoting**: ubah baris A₂ menjadi baris identitas (pivot = 1), kemudian eliminasi elemen di kolom X₃ lainnya
- Ulangi proses sampai semua koefisien Z' ≥ 0

Iterasi Akhir Tabel Big-M

<i>Basis</i>	x_1	x_2	x_3	x_4	s_i	A_i	<i>RHS</i>
x_1	1	0	0	0	...	...	450000
x_3	0	0	1	0	...	...	350000
Z	0	-6	0	-3	...	0	980000

Artinya:

- Dana untuk makanan: Rp450.000
- Dana untuk pendidikan: Rp350.000
- Dana lainnya (transportasi & hiburan) Rp200.000 tersisa, bisa dialokasikan sesuai kebutuhan minimum.

Pembahasan

Berdasarkan analisis menggunakan metode Big-M, ditemukan solusi optimal yang menyediakan panduan untuk mengalokasikan dana secara efisien sesuai dengan prioritas kebutuhan mahasiswa. Dalam kasus yang ditelaah, metode ini memperlihatkan bahwa pengeluaran terbanyak diarahkan untuk kebutuhan paling mendesak, yaitu makanan dan pendidikan. Hal ini tercermin dari alokasi dana sebesar Rp450.000 untuk makanan, yang menunjukkan urgensi dalam memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari. Di samping itu, alokasi sebesar Rp350.000 ditujukan untuk pendidikan, yang merupakan komponen krusial dalam menunjang keberhasilan akademik mahasiswa. Sisa dana yang tersedia, yakni Rp200.000, dibagi ke dalam pos pengeluaran tambahan seperti transportasi sebesar

Pengalokasian Dana Bulanan Mahasiswa secara Optimal Menggunakan Metode Big-M

Rp150.000 dan hiburan sebesar Rp50.000. Strategi alokasi ini memperlihatkan upaya menjaga keseimbangan antara kebutuhan utama dan kebutuhan pendukung, tanpa mengabaikan batasan anggaran yang telah ditetapkan (Ramdani & Novita, 2020; Fadilah & Dewi, 2024).

Metode Big-M terbukti sangat berguna dalam menyelesaikan model program linear yang memiliki kendala berbentuk "lebih dari atau sama dengan" ($\geq$), yang tidak dapat ditangani langsung oleh metode simpleks biasa. Dalam model ini, kendala-kendala semacam itu ditangani dengan menambahkan variabel buatan yang kemudian dikenakan penalti besar (M) pada fungsi tujuan. Dengan demikian, metode Big-M mampu melakukan iterasi untuk mencari solusi awal yang feasible, kemudian mengarahkannya menuju solusi optimal melalui proses perbaikan yang berulang. Keunggulan metode ini terletak pada fleksibilitasnya dalam menghadapi berbagai bentuk kendala, sehingga dapat diterapkan dalam banyak situasi nyata yang melibatkan pembatasan sumber daya, seperti pengelolaan anggaran mahasiswa (Yuliani & Rahmawati, 2023; Kurniawan & Sari, 2023).

Untuk menjelaskan penerapan metode Big-M, langkah-langkah perhitungannya dimulai dengan menyusun model matematika. Misalnya, jika seorang mahasiswa memiliki dana bulanan maksimal sebesar Rp1.000.000, maka variabel keputusan yang digunakan adalah X_1 untuk makanan, X_2 untuk transportasi, X_3 untuk pendidikan, dan X_4 untuk hiburan.

KESIMPULAN DAN SARAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, penerapan metode Big-M dalam pengalokasian dana bulanan mahasiswa terbukti efektif dalam menghasilkan solusi optimal yang mempertimbangkan keterbatasan anggaran dan kebutuhan minimum tiap pos pengeluaran. Dalam studi kasus ini, alokasi terbesar ditujukan untuk makanan (Rp450.000) dan pendidikan (Rp350.000), sedangkan sisanya dibagi untuk transportasi (Rp150.000) dan hiburan (Rp50.000). Metode Big-M berhasil menangani kendala berbentuk "lebih dari atau sama dengan" ($\geq$) melalui penambahan variabel buatan, dan menunjukkan kemampuan iteratif dalam menyempurnakan solusi sampai optimal. Secara keseluruhan, pendekatan ini memberikan strategi yang logis, terukur, dan matematis dalam menyusun rencana keuangan mahasiswa.

SARAN

Mahasiswa dianjurkan untuk mengadopsi metode pemrograman linear, khususnya pendekatan Big-M, sebagai bantuan dalam merencanakan dan memaksimalkan anggaran bulanan mereka. Lembaga pendidikan bisa menyertakan materi pemrograman linear dalam kurikulum melalui studi kasus yang relevan dengan kehidupan nyata agar mahasiswa mengembangkan keterampilan praktis dalam membuat keputusan keuangan.

Penelitian di masa depan dapat memperluas jangkauan dengan menambahkan lebih banyak variabel kebutuhan dan menganalisis perbandingan efektivitas metode Big-M dengan teknik optimasi lainnya, seperti *Two-Phase Simplex* atau *Goal Programming*.

DAFTAR PUSTAKA :

- Wulandari, A., & Prasetyo, R. (2021). *Penerapan Metode Big-M dalam Optimalisasi Alokasi Dana Pendidikan*. Jurnal Matematika dan Terapan, 19(2), 112–120.
- Kurniawan, D., & Sari, M. (2023). *Penggunaan Metode Big-M untuk Pengelolaan Keuangan Pribadi Mahasiswa*. Jurnal Optimasi dan Pemrograman Linear, 5(1), 45–53.
- Putri, A. N., & Setiawan, R. (2021). *Manajemen Keuangan Mahasiswa dalam Menghadapi Biaya Hidup Selama Studi*. Jurnal Ekonomi dan Pendidikan, 18(1), 32–39.
- Wulandari, A., & Prasetyo, R. (2021). *Penerapan Metode Big-M dalam Optimalisasi Alokasi Dana Pendidikan*. Jurnal Matematika dan Terapan, 19(2), 112–120.
- Yuliani, S., & Rahmawati, E. (2023). *Big-M Method in Resource Allocation Problems: A Case Study in Education Budgeting*. Indonesian Journal of Applied Mathematics, 11(1), 55–63.
- Fadilah, N., & Dewi, R. N. (2024). *Penggunaan Pemrograman Linear dalam Pengelolaan Keuangan Mahasiswa dengan Kebutuhan Minimum*. Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Analisis Data, 6(2), 88–96.
- Ramdani, T., & Novita, R. (2020). *Penerapan Program Linear untuk Optimalisasi Pengeluaran Mahasiswa Rantau*. Jurnal Riset Operasi dan Keputusan, 7(2), 101–110.