

Penerapan Riset Operasi dalam Optimalisasi Bahan Pangan Makan Bergizi Gratis (MBG)

Dwi Riska Nur Wahyuni^{1*}, Ira Yulita¹, Nanda Aqidah Putri¹, Riska Binti Fatatin¹, Silvia Dwi Yanti¹, Wasilatus Saniyah¹, Olief Ilmandira Ratu Farisi¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Nurul Jadid, Probolinggo, Indonesia

*e-mail: dwiriskanurwahyuni379@gmail.com

Diterima: 10 November 2025

Revisi: 24 November 2025

Diterbitkan: 1 Desember 2025

ABSTRAK

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan kualitas gizi masyarakat, khususnya peserta didik, guna mendukung tumbuh kembang dan peningkatan kualitas sumber daya manusia. Dalam pelaksanaannya, penyedia catering menghadapi tantangan dalam pemilihan bahan pangan yang harus memenuhi standar gizi sekaligus menyesuaikan bahan pangan yang harus memenuhi standar gizi sekaligus menyesuaikan dengan keterbatasan anggaran. Harga bahan pangan yang tidak stabil, ketersediaan bahan, serta kebutuhan nutrisi yang harus dipenuhi menjadi faktor penting dalam proses perencanaan menu. Apabila pemilihan bahan pangan tidak dilakukan secara tepat, maka berdampak pemborosan biaya atau kerugian bagi penyedia catering. Oleh karena itu, diperlukan suatu proses pengambilan keputusan yang tepat dalam menentukan kombinasi bahan pangan yang digunakan. Riset operasi merupakan salah satu pendekatan matematis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimalisasi. Melalui penerapan metode optimasi penyedia catering dapat menentukan kombinasi bahan pangan yang optimal sehingga biaya dapat dikelola secara optimal sesuai dengan kebutuhan program. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan riset operasi dalam mengoptimalkan pemilihan bahan pangan pada program Makan Bergizi Gratis (MBG) agar diperoleh solusi terbaik dan efisien dan mendukung keberlangsungan program.

Kata Kunci: makan bergizi gratis, catering, riset operasi, penugasan

ABSTRACT

The Free Nutritious Meal Program (MBG) is one of the government's efforts to improve the nutritional quality of the community, especially students, in order to support growth and development and improve the quality of human resources. In its implementation, catering providers face challenges in selecting food ingredients that must meet nutritional standards while adapting food ingredients that must meet nutritional standards while also adapting to budget constraints. Unstable food prices, availability of ingredients, and nutritional needs that must be met are important factors in the menu planning process. If the selection of food ingredients is not done correctly, it will result in wasted costs or losses for the catering provider. Therefore, an appropriate decision-making process is needed in determining the combination of food ingredients to be used. Operations research is a mathematical approach that can be used to solve optimization problems. Through the application of optimization methods, catering providers can determine the optimal combination of food ingredients so that costs can be managed optimally according to program needs. Therefore, this research aims to apply operations research in optimizing the selection of food ingredients in the Free Nutritious Meal (MBG) program in order to obtain the best and most efficient solution and support the sustainability of the program.

Keywords: nutritious lunch school, catering, operations research, assignment

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



**Corresponding author*

1. PENDAHULUAN

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan kualitas gizi masyarakat, khususnya peserta didik, guna mendukung tumbuh kembang dan peningkatan kualitas sumber daya manusia [1]. Program ini dilaksanakan secara berkelanjutan dan melibatkan berbagai pihak, termasuk penyedia jasa katering sebagai pelaksana utama dalam menyediakan makanan bergizi [2]. Oleh karena itu, keberhasilan program MBG sangat bergantung pada pengelolaan sumber daya yang efektif dan efisien.

Dalam pelaksanaannya, penyedia katering menghadapi tantangan dalam pemilihan bahan pangan yang harus memenuhi standar gizi sekaligus menyesuaikan bahan pangan yang harus memenuhi standar gizi sekaligus menyesuaikan dengan keterbatasan anggaran [3]. Harga bahan pangan yang tidak stabil, ketersediaan bahan, serta kebutuhan nutrisi yang harus dipenuhi menjadi faktor penting dalam proses perencanaan menu. Apabila pemilihan bahan pangan tidak dilakukan secara tepat, maka berdampak pemborosan biaya atau kerugian bagi penyedia katering.

Selain pemenuhan aspek gizi, penyedia katering juga perlu memperhatikan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya agar pelaksanaan program dapat berjalan secara berkelanjutan [4]. Oleh karena itu, diperlukan suatu proses pengambilan keputusan yang tepat dalam menentukan kombinasi bahan pangan yang digunakan. Dengan demikian, diperlukan suatu pendekatan yang mampu menentukan solusi terbaik dalam mengoptimalkan biaya tanpa mengurangi kualitas gizi makanan yang disajikan.

Riset operasi merupakan salah satu pendekatan matematis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimalisasi [5]. Melalui penerapan metode optimasi penyedia katering dapat menentukan kombinasi bahan pangan yang optimal sehingga biaya dapat dikelola secara optimal sesuai dengan kebutuhan program. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan riset operasi dalam mengoptimalkan pemilihan bahan pangan pada program Makan Bergizi Gratis (MBG) agar diperoleh solusi terbaik dan efisien dan mendukung keberlangsungan program.

2. METODE

Riset operasi merupakan pendekatan matematis yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam permasalahan yang melibatkan keterbatasan sumber daya [6]. Salah satu metode dalam riset operasi adalah metode penugasan (*assignment method*), yang digunakan untuk menentukan penugasan terbaik antar sumber dan tugas berdasarkan kriteria tertentu [7]. Dalam penelitian ini, metode penugasan digunakan untuk membantu perencanaan pemilihan bahan pangan pada program Makan Bergizi Gratis (MBG) agar pengelolaan biaya dapat dilakukan secara efisien sesuai dengan keterbatasan yang ada.

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung dan pencatatan harga bahan makanan dari beberapa pemasok yang berbeda. Data yang dikumpulkan meliputi jenis bahan makanan tertentu yang secara rutin tersedia dalam penyimpanan dapur, dengan sumber data berasal dari 6 pemasok. Data dapat ditunjukkan oleh Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Harga Bahan Makanan dari Para Pemasok

	Beras	Ayam Filet	Pisang	Wortel	Tahu	Susu
P1	16.300	48.000	6.800	17.200	320	100.000
P2	15.900	50.800	7.600	15.000	270	98.000
P3	14.600	52.200	8.000	15.800	300	96.000
P4	15.200	55.000	7.000	16.700	250	91.000
P5	15.600	49.500	7.300	16.300	350	89.000
P6	14.900	53.700	6.500	15.400	285	93.500

Tabel 1 menyajikan data harga bahan pangan dari berbagai pemasok yang meliputi beras, ayam fillet, pisang, wortel, tahu dan susu pada masing – masing alternatif penugasan (P1-P6). Harga bahan pangan dari masing – masing pemasok memiliki harga yang berbeda dalam satuan kg untuk beras, ayam fillet, wortel, satuan tandan untuk pisang, satuan sebuah tahu, dan satuan kotak pada susu. Seluruh data harga tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses analisis pemilihan pemasok menggunakan pendekatan Riset Operasi dengan pemodelan metode penugasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengoptimalkan harga bahan pangan MBG data pada Tabel 1. Terlebih dahulu diubah dalam model matematika dengan mengganti nama bahan dengan variabel berurutan. Hasil pemodelan matematika dari data Tabel 1 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemodelan Matematika Harga Bahan Pangan dari Pemasok

	A	B	C	D	E	F
P1	16.300	48.000	6.800	17.200	320	100.000
P2	15.900	50.800	7.600	15.000	270	98.000
P3	14.600	52.200	8.000	15.800	300	96.000
P4	15.200	55.000	7.000	16.700	250	91.000
P5	15.600	49.500	7.300	16.300	350	89.000
P6	14.900	53.700	6.500	15.400	285	93.500

Pemodelan matematika dari harga bahan pangan pada Tabel 2 menunjukkan variabel A sebagai ganti lebel Beras, variabel B sebagai ganti lebel Ayam Fillet, variabel C sebagai ganti lebel Pisang, variabel D sebagai ganti lebel wortel, variabel E sebagai ganti lebel tahu, dan variabel F sebagai ganti lebel susu.

Masalah tersebut akan diformulasikan ke dalam bentuk pemrograman linier dalam model matematika sebagai berikut

Misalkan Z = total biaya. Fungsi tujuan dari masalah penugasan
Meminimumkan :

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Terhadap :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, n$$

dan $x_{ij} \geq 0$ untuk semua i dan j .

Variabel keputusan x_{ij} adalah variabel biner

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika penerima tugas } i \text{ melakukan tugas } j \\ 0, & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Z = & 16.300 x_{11} + 48.000 x_{12} + 6.800 x_{13} + 17.200 x_{14} + 320 x_{15} + 100.000 x_{16} \\ & + 15.900 x_{21} + 50.800 x_{22} + 7.600 x_{23} + 15.000 x_{24} + 270 x_{25} + 98.000 x_{26} \\ & + 14.600 x_{31} + 52.200 x_{32} + 8.000 x_{33} + 15.800 x_{34} + 300 x_{35} + 96.000 x_{36} \\ & + 15.200 x_{41} + 55.000 x_{42} + 7.000 x_{43} + 16.700 x_{44} + 250 x_{45} + 91.000 x_{46} \\ & + 15.600 x_{51} + 49.500 x_{52} + 7.300 x_{53} + 16.300 x_{54} + 350 x_{55} + 89.000 x_{56} \\ & + 14.900 x_{61} + 53.700 x_{62} + 6.500 x_{63} + 15.400 x_{64} + 285 x_{65} + 93.500 x_{66} \end{aligned}$$

Dengan fungsi kendala sebagai berikut:

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} &= 1 & x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} &= 1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} &= 1 & x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} + x_{62} &= 1 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} &= 1 & x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} + x_{63} &= 1 \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} &= 1 & x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} + x_{64} &= 1 \\ x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} &= 1 & x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} + x_{65} &= 1 \\ x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} + x_{66} &= 1 & x_{16} + x_{26} + x_{36} + x_{46} + x_{56} + x_{66} &= 1 \end{aligned}$$

S

Berdasarkan data harga yang telah di susun dalam bentuk tabel, dilakukan analisis menggunakan metode penugasan dengan tujuan memperoleh kombinasi pemasok dan bahan makanan yang paling optimal. Proses

analisis ini mempertimbangkan perbandingan harga antar pemasok untuk setiap jenis bahan makanan dengan menggunakan algoritma Hungaria. Tahapan algoritma Hungaria ditunjukkan pada gambar berikut:

Menurut Tabel 1. dapat dilihat bahwa jumlah pemasok sama dengan jumlah tugas, sehingga tidak diperlukan penambahan penerima tugas semu. Oleh karena itu, tahapan penyelesaian dapat dilanjutkan pada tahap reduksi. Reduksi pada penelitian ini merupakan reduksi kolom. Langkah pertama, menentukan atau memilih angka terkecil dari setiap kolom yang dapat ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Pemilihan angka terkecil

	A	B	C	D	E	F
P1	16.300	48.000	6.800	17.200	320	100.000
P2	15.900	50.800	7.600	15.000	270	98.000
P3	14.600	52.200	8.000	15.800	300	96.000
P4	15.200	55.000	7.000	16.700	250	91.000
P5	15.600	49.500	7.300	16.300	350	89.000
P6	14.900	53.700	6.500	15.400	285	93.500

	A	B	C	D	E	F
P1	16.300	48.000	6.800	17.200	320	100.000
P2	15.900	50.800	7.600	15.000	270	98.000
P3	14.600	52.200	8.000	15.800	300	96.000
P4	15.200	55.000	7.000	16.700	250	91.000
P5	15.600	49.500	7.300	16.300	350	89.000
P6	14.900	53.700	6.500	15.400	285	93.500

Pilih angka terkecil dari setiap kolom untuk proses reduksi baris

Setelah menentukan angka terkecil pada setiap kolom, langkah selanjutnya mengurangi angka pada setiap kolom dengan angka terkecil yang telah di tentuka pada masing – masing kolom. kolom A dikurangi 14.600, kolom B dikurangi 48.000, kolom C dikurangi 6.500, kolom D dikurangi 15.000, kolom E dikurangi 250, dan kolom F dikurangi 89.000. Sehingga hasilnya dapat ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Hasil Reduksi Kolom

	A	B	C	D	E	F
P1	16.300	48.000	6.800	17.200	320	100.000
P2	15.900	50.800	7.600	15.000	270	98.000
P3	14.600	52.200	8.000	15.800	300	96.000
P4	15.200	55.000	7.000	16.700	250	91.000
P5	15.600	49.500	7.300	16.300	350	89.000
P6	14.900	53.700	6.500	15.400	285	93.500

Mengurangi angka di setiap kolom dengan angka terkecil

	A	B	C	D	E	F
P1	1.700	0	300	2.200	70	1.100
P2	1.300	2.800	1.100	0	20	9.000
P3	0	4.200	1.500	800	50	7.000
P4	600	7.000	500	1.700	0	2.000
P5	1.000	1.500	800	1.300	100	0
P6	300	5.700	0	400	35	4.500

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa semua entri 0 sudah sama dengan jumlah kolom/baris, sehingga penugasan sudah optimal. Penugasan ini memberikan nilai minimum terhadap total harga barang. Selanjutnya, posisi entri nol digunakan untuk menentukan penugasan optimal dan menghitung total biaya minimum.

Berdasarkan hasil pada Gambar 2, diperoleh solusi optimal dari masalah penugasan dengan nilai fungsi tujuan sebesar

$$Z = 14.600 + 48.000 + 6.500 + 15.000 + 250 + 89.000 = 172.350$$

Menurut hasil analisis permasalahan penugasan menunjukkan bahwa kombinasi pemasok dan bahan makanan yang memberikan total biaya minimum adalah sebagai berikut :

- Pemasok P1 ditugaskan untuk menyediakan Bahan makanan B (ayam fillet)
- Pemasok P2 ditugaskan untuk menyediakan Bahan makanan D (wortel)
- Pemasok P3 ditugaskan untuk menyediakan Bahan makanan A (beras)
- Pemasok P4 ditugaskan untuk menyediakan Bahan makanan E (tahu)
- Pemasok P5 ditugaskan untuk menyediakan Bahan makanan F (susu)
- Pemasok P6 ditugaskan untuk menyediakan Bahan makanan C (pisang)

Penugasan tersebut dipilih karena masing – masing pemasok memberikan harga terendah pada jenis makanan yang ditugaskan dibandingkan dengan pemasok lainnya, sehingga total biaya pembelian bahan makanan dapat diminimalkan.

4. KESIMPULAN

Riset operasi dapat menjadi solusi dari permasalahan penentuan pemasok bahan makanan bergizi gratis (MBG) yang selama ini masih berpotensi menghasilkan biaya pengadaan yang tidak minimum. Dengan menerapkan metode Hungaria, diperoleh penugasan pemasok yang optimal sehingga total biaya dapat diminimumkan. Selain itu, hasil penugasan yang diperoleh bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan kembali apabila terjadi perubahan harga atau ketersediaan pemasok.

REFERENSI

- [1] Kevin Andreas Halomoan Tambunan, Ridha Nababan, Rimma Anisa Siagian, Roslin Naiborhu, Sintia Harianti, and Jamaludin Jamaludin, “Tinjauan Kritis Tentang Program Makan Bergizi Gratis Terhadap Produktivitas Belajar Siswa,” *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, vol. 2, no. 2, pp. 21–31, Mar. 2025, doi: 10.62383/katalis.v2i2.1428.
- [2] Titis Putri Pinasti and Lalu Mariawan Alfarizi, “Koperasi sebagai Pilar Pengadaan Makanan Bergizi Gratis,” *Journal Juridisch*, vol. 3, no. 2, pp. 130–141, Oct. 2025, doi: 10.26623/jj.v3i2.12285.
- [3] J. Adysti and F. Rosalia, “Penerapan Prinsip Good Governance dalam Perencanaan Program Makan Bergizi Gratis di Kabupaten Lampung Utara Kotabumi Selatan,” *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, vol. 4, no. 4, pp. 2913–2920, Dec. 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i4.3902.
- [4] Putrahadi Slamet, “STRATEGI PENGELOLAAN BAHAN BAKU UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PROGRAM MAKAN GIZI GRATIS,” 2025.
- [5] F. Kuka, M. R. Katili, and M. R. F. Payu, “Pendekatan Goal Programming untuk Rute Pengangkutan Sampah,” *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, vol. 6, no. 1, p. 43, Jul. 2021, doi: 10.30651/must.v6i1.6349.
- [6] T. Andrihartono and H. Saputro, “OPTIMALISASI PENJADWALAN PRODUKSI PADA LINGKUNGAN INDUSTRI MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN LINEAR DENGAN METODE SIMPLEX,” 2021.
- [7] I. Gautama, S. ; Haryadi, S. ; Robertus, and T. Herman, “PENERAPAN METODE HUNGARIAN PADA PERUSAHAAN JASA (KASUS MINIMUM),” 2013.