

OPTIMALISASI BIAYA MINIMUM DALAM PEMENUHAN ASUPAN KEBUTUHAN GIZI MAKANAN ANAK USIA SEKOLAH DENGAN METODE SIMPLEKS

Eka Febriani^{1*}, Aden², Ilmadi³
Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pamulang^{1,2,3}
efebriani626@gmail.com^{1*}, aden123@gmail.com², ilmadi123@gmail.com³

Abstrak– Anak usia sekolah adalah modal awal suatu negara karena mereka merupakan generasi penerus yang akan menentukan kualitas negara di masa depan. Pada usia anak sekolah asupan gizi seimbang dalam makanannya harus terpenuhi karena sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan kognitif anak karena usia anak sekolah masih rentan dengan masalah gizi. Pengetahuan orang tua yang rendah tentang gizi disertai dengan tingkat ekonomi yang rendah pula, berdampak pada keterbatasan biaya untuk memenuhi gizi seimbang anak-anaknya. Dalam penelitian ini akan dibentuk model optimalisasi biaya minimum dalam pemenuhan asupan gizi makanan bagi anak sesuai dengan standar Angka Kecukupan Gizi (AKG) menggunakan metode simpleks dengan bantuan aplikasi POM-QM. Hasil penelitian diperoleh bentuk model optimalisasi yaitu, $Z = 10x_1 + 7,5x_2 + 15x_3 + 20x_4 + 8,5x_5 + 18x_6$ yang didapatkan pada menu kombinasi kelima. Kombinasi bahan makanan yang optimal adalah X_1 yaitu beras sebanyak 210,2327 gram, X_2 yaitu daun singkong sebanyak 569,4991 gram, X_3 yaitu tempe sebanyak 0 gram, X_4 yaitu lele sebanyak 128,6347, X_5 yaitu pepaya sebanyak 45,8144 gram dan X_6 yaitu susu sebanyak 0 gram. Dengan biaya minimum sebesar Rp Rp 9.335,685 dibulatkan menjadi Rp 9.300,- per hari.

Kata Kunci: Optimalisasi, Biaya Minimum, Anak Usia Sekolah, AKG, Metode Simpleks.

I. PENDAHULUAN

Anak usia sekolah adalah modal awal suatu negara karena mereka merupakan generasi penerus yang akan menentukan kualitas negara di masa depan. Peningkatan pertumbuhan yang optimal pada anak usia sekolah dipengaruhi oleh kuantitas dan

kualitas konsumsi yang diberikan dalam makanan mereka [1].

Upaya dalam mencapai status gizi anak usia sekolah yang baik atau optimal dimulai dengan penyediaan pangan yang cukup dan pola makan juga berpengaruh dalam untuk mencapai status gizi yang baik [2].

Umumnya masalah yang ditemukan pada anak usia sekolah adalah pendek, sangat kurus, obesitas dan anemia [3]. Hasil laporan Riskesdas 2018 disebutkan sejumlah masalah gizi yang dijumpai pada anak usia sekolah prevalensi status gizi menurut (TB/U) dan (IMT/U) pada jenis kelamin laki-laki adalah 2,80% sangat kurus, 7,30% kurus dan 10,40% gemuk, 10,70% obesitas. Pada jenis kelamin perempuan adalah 2,00% sangat kurus, 6,20% kurus dan 11,20% gemuk, 7,70% obesitas.[4].

Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya masalah dalam gizi seorang anak di antaranya adalah kemampuan ekonomi yang rendah dan kurangnya pengetahuan orang tua terhadap gizi yang dibutuhkan oleh anak akan menyebabkan asupan gizi yang kurang seimbang [5].

Seiring dengan terjadinya inflasi yang menyebabkan harga kebutuhan pokok juga ikut naik dan tidak disertai dengan kenaikan upah UMK banyak masyarakat yang hidup dengan keterbatasan, dari keterbatasan ini berpengaruh kepada pengeluaran yang harus diatur dengan sedemikian rupa Masalah yang dihadapi orang tua dengan adanya keterbatasan ini adalah bagaimana cara

memenuhi kebutuhan gizi kepada anak-anak nya.

Untuk menyelesaikan masalah ini peneliti memilih program linier dengan metode simpleks dan diolah menggunakan aplikasi POM-QM.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Data yang sudah dikumpulkan kemudian dihitung menggunakan metode simpleks sesuai dengan fungsi kendala yang dihadapi dengan fungsi tujuan yang akan dicapai.

Metode simpleks adalah bagian dari *linier programming* yang digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah yang menyangkut dua variabel keputusan atau lebih. Metode ini menggunakan pendekatan tabel yang dinamakan tabel simpleks [6].

Fungsi tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan harga pembelian makanan Z semimum mungkin dengan jenis kombinasi makanan terdiri dari makanan pokok, sayur, lauk nabati dan lauk hewani, buah dan susu yang menjadi variabel keputusan dengan tetap memenuhi AKG harian. Dan fungsi kendalanya merupakan keterbatasan dalam memenuhi kebutuhan gizi yang sesuai untuk tubuh.

Pada penelitian ini menggunakan asumsi dalam pembuatan modelnya adalah gizi yang terkandung dalam bahan makanan tetap dengan kualitas harga bahan makanan yang tidak berfluktasi, berikut langkah-langkah analisa tersebut di antaranya:

1. Meminimumkan fungsi tujuan

$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

2. Menyusun batasan variabel atau fungsi kendala yang akan digunakan

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \geq b_1$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \geq b_2$$

$$a_{31} x_1 + a_{32} x_2 + \dots + a_{3n} x_n \geq b_3$$

$$a_{41} x_1 + a_{42} x_2 + \dots + a_{4n} x_n \geq b_4$$

$$a_{51} x_1 + a_{52} x_2 + \dots + a_{5n} x_n \geq b_5$$

$$a_{61} x_1 + a_{62} x_2 + \dots + a_{6n} x_n \geq b_6$$

$$a_{71} x_1 + a_{72} x_2 + \dots + a_{7n} x_n \geq b_7$$

$$a_{81} x_1 + a_{82} x_2 + \dots + a_{8n} x_n \geq b_8$$

$$a_{91} x_1 + a_{92} x_2 + \dots + a_{9n} x_n \geq b_9$$

$$a_{101} x_1 + a_{102} x_2 + \dots + a_{10n} x_n \geq b_{10}$$

Dimana:

c_i = Harga bahan makanan

x_i = Jenis bahan makanan

a_{ij} = Koefisien dari x_i

b_i = AKG yang dibutuhkan tubuh

3. Mengubah data menjadi siap simpleks menggunakan aplikasi POM-QM .

4. Memperoleh solusi optimal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar biaya/harga bahan makanan, angka kecukupan gizi (AKG) usia 7-9 tahun sesuai dengan yang dianjurkan dan daftar kandung gizi bahan makanan.

Tabel 1 : Daftar Harga Bahan Makanan

No	Bahan Makanan	Harga
1.	Beras	10.000/Kg
2.	Bayam	1.500/ikat
3.	Daun Singkong	2.500/ikat
4.	Sayur Sop	2.500/bungkus
5.	Ayam Boiler	40.000/Kg
6.	Ikan Lele	20.000/Kg
7.	Telur	18.000/Kg
8.	Tempe	3.000/papan
9.	Tahu	4.000/buah
10.	Pisang	10.000/sisir
11.	Pepaya	8.500/Kg
12.	Susu UHT	18.000/liter

Sumber : Pasar Kemis, Agustus 2021

Tabel 2 : Kandungan Gizi Tiap Item Bahan Makanan

Bahan Makanan	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalsium	Fosfor	Besi	Vit A	Vit B1	Vit C
Beras	3,6	0,068	0,007	0,789	0,06	1,4	0,01	0	0,0012	0
Ayam	3,02	0,182	0,25	0	0,14	2	0,03	0,81	0,0008	0
Ikan Lele	3,72	0,078	0,363	0,035	0,289	0,295	0,053	2,1	0	0
Telur	1,62	0,128	0,115	0,007	0,54	1,8	0,03	0,9	0,001	0
Tempe	1,39	0,125	0,008	0,319	0,68	1,82	0,26	0	0,001	0
Tahu	0,68	0,0078	0,0046	0,016	1,24	0,63	0,01	0	0,0006	0
Bayam	0,36	0,035	0,005	0,065	2,67	0,67	0,04	0,0609	0,0008	0,8
Sayur Sop	0,27	0,013	0,02	0,01	1,68	0,57	0,018	0,67	0,001	0,002
Daun Singkong	0,73	0,068	0,012	0,13	1,65	0,54	0,02	0,11	0,0012	2,75
Pisang	0,99	0,012	0,002	0,258	0,08	0,28	0,01	1,46	0,0008	0,03
Pepaya	0,46	0,005	0	0,122	0,23	0,12	0,02	3,65	0,0004	0,78
Susu	0,61	0,032	0,035	0,043	1,43	0,6	0,02	1,3	0,0003	0,01

Sumber : data diolah dari DKBM

Tabel 3 : AKG Anak Usia 7-9 Tahun/hari

Kebutuhan Gizi	Jumlah
Kalori (kkal)	1650
Protein (gr)	40
Lemak (gr)	55
Karbohidrat (gr)	250
Kalsium (mg)	1000
Fosfor (mg)	500
Besi (mg)	10
Vit A (RE)	500
Vit B1 (mg)	0,9
Vit C (mg)	45

Sumber: Data diolah dari (PMK RI NO.28 2019)

Berdasarkan data diatas makanan yang disajikan di batasi pada bahan makanan berikut berikut : beras, ayam, telur, ikan lele, tempe, tahu, bayam, daun singkong, sayur sop, pepaya, pisang dan susu. Dalam menyatakan variabel keputusan yang mengurai secara lengkap terkait keputusan-keputusan yang dibuat. Dinyatakan sebagai berikut :

X_1 = Jenis makanan pokok dalam kombinasi

X_2 = Jenis sayur dalam kombinasi

X_3 = Jenis lauk nabati dalam kombinasi

X_4 = Jenis lauk hewani dalam kombinasi

X_5 = Jenis buah dalam kombinasi

X_6 = Susu dalam kombinasi

B. Hasil

Bahan makanan akan dibagi menjadi 10 kombinasi makanan, sebagai gambaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4 : Kombinasi Makanan

Kombinasi 1	Beras (X_1), bayam (X_2), tempe (X_3), ayam (X_4), pepaya (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 2	Beras (X_1), bayam (X_2), tempe (X_3), ayam (X_4), pisang (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 3	Beras (X_1), bayam (X_2), tempe (X_3), telur (X_4), pepaya (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 4	Beras (X_1), bayam (X_2), tempe (X_3), telur (X_4), pisang (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 5	Beras (X_1), daun singkong (X_2), tempe (X_3), lele (X_4), pepaya (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 6	Beras (X_1), daun singkong (X_2), tahu (X_3), ayam (X_4),

	pepaya (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 7	Beras (X_1), daun singkong (X_2), tahu (X_3), telur (X_4), pisang (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 8	Beras (X_1), daun singkong (X_2), tahu (X_3), lele (X_4), pisang (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 9	Beras (X_1), sayur sop (X_2), tempe (X_3), telur (X_4), pepaya (X_5), susu (X_6)
Kombinasi 10	Beras (X_1), sayur sop (X_2), tempe (X_3), ayam (X_4), pepaya (X_5), susu (X_6)

- $0,0012 X_1 + 0,0008 X_2 + 0,001 X_3 + 0,0008 X_4 + 0,0004 X_5 + 0,0003 X_6 \geq 0,9$
- $0,8 X_2 + 0,78 X_5 + 0,01 X_6 \geq 45$

Untuk menyelesaikan masalah di atas dengan metode simpleks dapat dipermudah menggunakan bantuan aplikasi POM-QM.

C. Pembahasan

Model yang dibuat pada kombinasi makanan, akan diubah ke dalam bentuk baku untuk setiap kombinasi. Yaitu dengan memasukan variabel buatan/peubah *artificial variabel* yakni A_k dengan ($k = 1,2,\dots,10$) dan peubah *surplus* yakni S_j dengan ($j = 1,2,\dots,10$) pada fungsi kendala sehingga menjadi $\sum_j^n a_{ij}x_j - S_j + R_k = b_i$, berikut penyelesaian kasus pada kombinasi 1 :

Minimumkan
 $Z = 10X_1 + 7,5X_2 + 15X_3 + 40X_4 + 8,5X_5 + 23,6X_6$
 diperoleh fungsi kendala atau batasan-batasan yang membentuk fungsi sebagai berikut

- $3,6 X_1 + 0,36 X_2 + 1,39 X_3 + 3,02 X_4 + 0,46 X_5 + 0,61 X_6 \geq 1650$
- $0,068 X_1 + 0,035 X_2 + 0,125 X_3 + 0,182 X_4 + 0,005 X_5 + 0,032 X_6 \geq 40$
- $0,007 X_1 + 0,005 X_2 + 0,008 X_3 + 0,25 X_4 + 0,035 X_6 \geq 55$
- $0,789 X_1 + 0,065 X_2 + 0,319 X_3 + 0,122 X_5 + 0,043 X_6 \geq 250$
- $0,06 X_1 + 2,67 X_2 + 0,68 X_3 + 0,14 X_4 + 0,23 X_5 + 1,43 X_6 \geq 1000$
- $1,4X_1 + 0,67 X_2 + 1,82 X_3 + 2 X_4 + 0,12 X_5 + 0,6 X_6 \geq 500$
- $0,01 X_1 + 0,04 X_2 + 0,26 X_3 + 0,03 X_4 + 0,002 X_5 + 0,02 X_6 \geq 10$
- $60,9 X_2 + 8,1 X_4 + 3,65 X_5 + 1,3 X_6 \geq 500$

Gambar 1 : Tabel Iterasi POM-QM

Berikut perhitungan nilai gizi yang optimal dalam kombinasi makanan dengan biaya minimum menggunakan aplikasi POM-QM :

Kombinasi 1

X_1	283,0186
X_2	350,042
X_3	0
X_4	205,0746
X_5	85,6362
X_6	0
Harga	14386,39
Iterasi Optimal	14

Kombinasi 2

X_1	180,8201
X_2	349,8789
X_3	0
X_4	205,3165
X_5	327,8714
X_6	0
Harga	15923,67
Iterasi Optimal	14

Kombinasi 3

X_1	286,8246
X_2	275,4413
X_3	0
X_4	448,8263
X_5	21,7211
X_6	0
Harga	13197,56
Iterasi Optimal	13

Kombinasi 4

X_1	272,3686
X_2	276,0276
X_3	0
X_4	448,7357
X_5	54,3341
X_6	0
Harga	13414,48
Iterasi Optimal	14

Kombinasi 5

X ₁	210,2327
X ₂	569,4991
X ₃	0
X ₄	128,6347
X ₅	45,8144
X ₆	0
Harga	9335,685
Iterasi Optimal	16

Kombinasi 6

X ₁	210,5567
X ₂	571,6464
X ₃	0
X ₄	186,6654
X ₅	78,3342
X ₆	0
Harga	14525,37
Iterasi Optimal	13

Kombinasi 7

X ₁	220,66
X ₂	459,3989
X ₃	0
X ₄	415,9979
X ₅	51,4164
X ₆	0
Harga	13654,22
Iterasi Optimal	15

Kombinasi 8

X ₁	179,5439
X ₂	571,4661
X ₃	0
X ₄	128,5304
X ₅	114,5377
X ₆	0
Harga	9797,418
Iterasi Optimal	17

Kombinasi 9

X ₁	298,9771
X ₂	454,3424
X ₃	0
X ₄	381,0462
X ₅	56,5273
X ₆	0
Harga	14872,51
Iterasi Optimal	14

Kombinasi 10

X ₁	301,0248
X ₂	562,9083
X ₃	0
X ₄	166,5387
X ₅	56,249
X ₆	0
Harga	15778,99
Iterasi Optimal	14

Kombinasi bahan makanan yang paling optimal untuk anak usia sekolah dengan harga yang minimum terdapat pada kombinasi 5 dengan X₁ yaitu beras sebanyak 210,2327 gram, X₂ yaitu daun singkong sebanyak 569,4991 gram, X₃ yaitu tempe sebanyak 0 gram, X₄ yaitu lele sebanyak 128,6347, X₅ yaitu pepaya sebanyak 45,8144 gram dan X₆ yaitu susu sebanyak 0 gram. Dengan biaya minimum sebesar Rp 9.335,685 dibulatkan menjadi Rp 9.300,- per hari. Kandungan kalori dalam kombinasi tersebut yaitu 1672,168 kkal lebih besar 22,168 kkal dari kalori yang disarankan, protein 42,3 gr lebih besar 2,3 g dari protein yang disarankan,

lemak 55 gr atau mencukupi dengan yang disarankan, karbohidrat 250 gr atau mencukupi dengan yang disarankan, kalsium 1000 mg atau mencukupi dengan yang disarankan, fosfor 500 mg mencukupi dengan yang disarankan, besi 10 mg mencukupi dengan yang disarankan, Vit A 500 RE mencukupi dengan yang disarankan, vit B1 0,9 mg mencukupi dengan yang disarankan, dan Vit C 45 mg atau mencukupi dengan yang disarankan.

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dari 10 kombinasi, didapatkan hasil yang optimal pada kombinasi 5 untuk memenuhi kebutuhan gizi harian anak usia sekolah dengan biaya paling minimum, dengan kandungan kalori 1672,168 kkal, protein 42,3 gr, lemak 55 gr, karbohidrat 250 gr, kalsium 1000 mg, fosfor 500 mg, besi 10 mg, vit A 500 RE, vit B1 0,9 mg, vit C 45 mg dari kombinasi beras sebanyak 210,2327 gram, X₂ yaitu daun singkong sebanyak 569,4991 gram, X₃ yaitu tempe sebanyak 0 gram, X₄ yaitu lele sebanyak 128,6347, X₅ yaitu pepaya sebanyak 45,8144 gram dan X₆ yaitu susu sebanyak 0 gram.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Allah SWT, diri sendiri dan seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Hardinsyah & Supariasa, "Ilmu Gizi Teori & Aplikasi." 2016.
- [2] S. Sudirman and A. Yani, "Hubungan Pengetahuan Orang Tua Terhadap Status Gizi Pada Anak Balita," 2019, doi: 10.31227/osf.io/gyev8.
- [3] L. A. A. Wiradnyani, I. L. Pramesthi, M. Raiyan, S. Nuraliffah, and Nurjanatun, *Gizi dan Kesehatan Anak Usia Sekolah Dasar*. 2016.
- [4] Laporan Nasional Riskesdas, "Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf," *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. p. 198, 2018, [Online]. Available: <http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/dow>

- nload/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf.
- [5] D. Ratnasari and L. Purniasih, "Status Gizi dan Pola Konsumsi Makanan Anak Usia Sekolah (7-12 Tahun) di Desa Karangsembung," *J. Ilm. Gizi dan Kesehat.*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [6] A. Wijaya, *Pengantar Riset Operasi*, 3rd ed. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2013.