

# PENERAPAN METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMASI MENU SEIMBANG BAGI IBU HAMIL

Indah Puspaningtyas<sup>(1)</sup>  
poespa\_niezz@yahoo.co.id

Jong Jek Siang<sup>(2)</sup>  
jjsiang@ukdw.ac.id

Widi Hapsari<sup>(3)</sup>  
widi@ukdw.ac.id

## *Abstraksi*

*Kehamilan memerlukan makanan yang khusus baik jenis, jumlah, maupun kandungan nutrisinya agar dapat memenuhi kebutuhan gizi janin sesuai usianya.*

*Dalam penelitian ini dibuat suatu program bantu untuk menentukan makanan yang harus dikonsumsi oleh ibu hamil sesuai usia kandungannya, namun dengan harga yang semurah-murahnya. Masukan sistem berupa usia kandungan, usia ibu, dan batasan jenis makanan yang diinginkan. Keluaran sistem berupa berat bahan makanan yang harus dikonsumsi, dan total keseluruhan harga bahan makanan. Metode yang digunakan adalah metode Simpleks.*

*Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode simpleks dapat dipakai untuk menentukan menu termurah bagi ibu hamil, meskipun user harus memilih jenis makanan yang diinginkan secara selektif. Variasi umur ibu, umur janin dan bahan makanan yang dipilih mempengaruhi berat tiap bahan makanan yang harus dikonsumsi. Semakin banyak jenis makanan yang dipilih, iterasi yang dibutuhkan oleh metode Simpleks juga akan semakin banyak pula.*

**Kata Kunci :** *Optimasi, Simpleks, gizi, Ibu Hamil.*

## **1. Pendahuluan**

Krisis ekonomi mengakibatkan menurunnya daya beli masyarakat, terutama kelompok di bawah garis kemiskinan. Hal ini juga berdampak pada ibu hamil serta janinnya yang rentan terhadap dampak krisis ekonomi. Asupan nutrisi yang cukup bagi ibu hamil sangat diperlukan untuk perkembangan janin, oleh karena itu diperlukan juga biaya yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Permasalahan muncul ketika kemampuan ekonomi menurun akibat krisis yang terjadi, sedangkan di sisi lain kebutuhan akan nutrisi yang lebih tinggi bagi ibu hamil sangat diperlukan.

---

<sup>1</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana

<sup>2</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana

<sup>3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan program yang dapat membantu menentukan jumlah dan komposisi makanan termurah bagi ibu hamil, dengan tetap memenuhi kebutuhan nutrisi janin yang dikandungnya.

## 2. Data Pendukung dan Pemodelan Matematika

Misalkan

$x_j$  = jumlah makanan ke - j ( $j=1,2,\dots,n$ )

$c_j$  = harga satuan makanan ke - j

$b_i$  = kebutuhan nutrisi ke - i

$a_{ij}$  = nilai nutrisi ke - i yang ada pada makanan ke - j

$i = 1, 2, \dots, k$  ;  $j = 1, 2, \dots, n$

Model Simpleks yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

Menentukan nilai  $x_j \geq 0$  ( $j = 1,2,\dots,n$ ) yang akan meminimumkan fungsi harga

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

Dengan kendala :

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

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

...

$$a_{k1} x_1 + a_{k2} x_2 + \dots + a_{kn} x_n \geq b_k$$

Dalam penelitian ini, hanya 8 nutrisi yang diperhitungkan kebutuhannya ( $k = 8$ ). Jenis dan besarnya nutrisi tersebut tampak pada tabel 1. Jumlah bahan makanan ( $=n$ ) tergantung dari pemilihan *user*. Data kandungan nutrisi makanan diambil dari Persatuan Gizi Indonesia (2009)

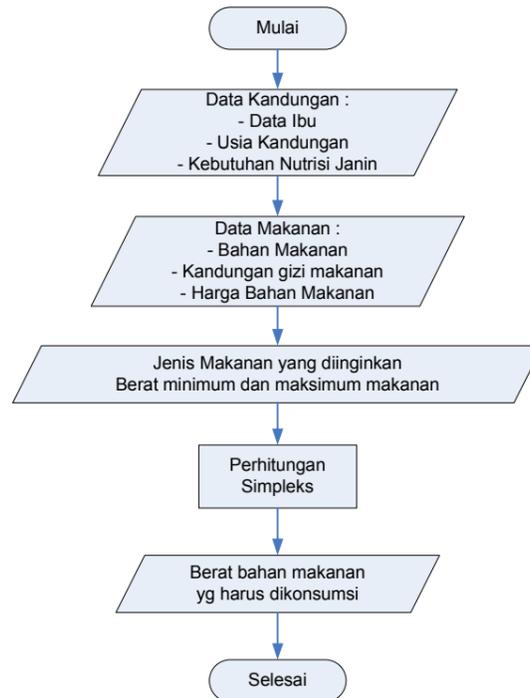
**Tabel 1.** Angka kecukupan gizi (AKG) wanita tidak hamil dan tambahan gizi yang dibutuhkan ketika hamil (per orang per hari)

Sumber : *Angka Kecukupan Gizi, Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, Tahun 2004.*  
(Hermawan Wibisono & Ayu Bulan Febry Kurnia Dewi (2009))

Zat Gizi	AKG Wanita Tidak Hamil		AKG Wanita Hamil		
	19 – 29 th	30 – 49 th	Trimester 1	Trimester 2	Trimester 3
energi (kkal)	1900	1800	+ 180	+ 300	+ 300
protein (gram)	50	50	+ 17	+ 17	+ 17
karbohidrat (gram)	60 % dari kebutuhan energi				
lemak (gram)	53	53	+ 0	+ 0	+ 0
kalsium (mg)	800	800	+ 150	+ 150	+ 150
besi (mg)	26	26	+ 0	+ 9	+ 13
vitamin A (RE)	500	500	+ 300	+ 300	+ 300
vitamin C (mg)	75	75	+ 10	+ 10	+ 10

### 3. Implementasi Sistem

Alur kerja program tampak pada gambar 1.



**Gambar 1.:** Alur Kerja Sistem

Program diimplementasikan dengan menggunakan program aplikasi Microsoft Visual Studio 2008 dan SQL Server 2005. Menu yang dapat digunakan oleh *user* adalah sebagai berikut :

- Menu *Insert Data*, dipakai untuk memasukkan data *user* baru. Data ibu dan kandungannya dimasukkan dalam form ini, seperti tampak pada gambar 2

The screenshot shows a software window titled "PROGRAM SIMPLEKS IBU HAMIL ... FORM INSERT DATA DIRI". It contains a form for entering user data. The form fields are as follows:

No. ID Anda :	8
Tanggal_Masuk :	Tuesday, January 04, 2011
Nama Lengkap :	Indra Dwi Christianawati
Tanggal Lahir :	Friday, May 31, 1985
Alamat :	Jl. Setia Budi No 24, Sindurjan, Purworejo
Tinggi Badan :	165.0 cm
Berat Badan :	65.0 kg
Usia Kandungan :	4 minggu
Alergi terhadap makanan tertentu? :	Ya

At the bottom of the form are three buttons: "Simpan", "Tambah", and "Batal". On the right side, there is an "Upload Foto" button and a photo of a woman. Below the photo is a file path: "D:\oha...INDATA\indra.jpg". The top right corner of the window shows the date "4/1/2011".

**Gambar 2.** Form Insert Data

- Menu Cek Data, dipakai untuk melakukan proses refresh data dan melihat kebutuhan nutrisi janin terbaru. Tampilannya tampak pada gambar 3.

PROGRAM SIMPLEKS IBU HAMIL :::: FORM KEBUTUHAN GIZI

1/4/2011

Filter Data

Masukkan nama :

No.	ID_User	Kd_Janin	Tanggal_Masuk	Nama	Tgl_Lahir
1	8	7	Tuesday, Januar...	Indra Dwi Christia...	Friday, May 31

No. Id Anda : 8  
 Usia Anda : 26  
 Usia Kandungan Anda (minggu) : Trimester 1 (0 - 12 Minggu)

Kebutuhan nutrisi yang Anda perlukan:

Kalori :  kkal  
 Protein :  gram  
 Karbohidrat :  gram  
 Lemak :  gram

Kalsium :  mg  
 Besi :  mg

**Gambar 3.** Form Kebutuhan Nutrisi Janin

- Menu Setup Makanan, untuk menambah, menghapus, dan mengubah data makanan. Di form ini juga tersedia fasilitas untuk tidak memilih makanan tertentu (misal karena alergi). Tampilannya tampak pada gambar 4.

MIL :::: FORM UTAMA

DATA SETUP MAKANAN PILIH MAKANAN LAPORAN KELUAR HELP Tuesday, January 04

PROGRAM SIMPLEKS IBU HAMIL :::: FORM SETUP MAKANAN

No. Makanan : 1  
 Nama Makanan :

Jenis Menu : Makanan pokok

Kandungan :

Kalori :  kkal / 100 gram  
 Protein :  gram / 100 gram  
 Karbohidrat :  gram / 100 gram  
 Lemak :  gram / 100 gram  
 Kalsium :  mg / 100 gram  
 Besi :  mg / 100 gram  
 Vitamin A :  (RE) / 100 gram  
 Vitamin C :  mg / 100 gram  
 Harga :  rupiah / 100 gram

Nama Makanan Yang Alergi :

ID Anda : 8  
 Alergi : Ya

Nama_Bahan
hati sapi
daging ayam
kacang hijau

Tambah Alergi Refresh

SIMPAN TAMBAH BATAL

Kd_Bahan	Nama_Bahan	Jenis_Bahan	energi	protein	karbohidrat
2	jagung	Makanan pokok	3.580	0.055	0.82
3	beras ketan	Makanan pokok	3.610	0.074	0.78
4	roti	Makanan pokok	2.480	0.080	0.50
5	telur ayam	Lauk Hewani	1.620	0.128	0.00
6	ikan	Lauk Hewani	1.130	0.170	0.00
7	tempe	Lauk Nabati	1.450	0.183	0.11
9	susu kedelai	Susu	0.410	0.035	0.05

Hapus EDIT KELUAR

**Gambar 4.** Form Setup Makanan

- Menu Proses Simpleks, untuk memilih makanan, berat minimum dan maksimum makanan yang dipilih, dan kemudian menghitung dengan simpleks. Tampilannya tampak pada gambar 5 - 7

**Gambar 5.** Form Memilih Makanan

**Gambar 6.** Form Menentukan Berat minimum dan Maksimum Makanan

PROGRAM SIMPLEKS IBU HAMIL ::: FORM HASIL

Data Diri Anda :  
 8  
 Nama : Indra Dwi Christianawati  
 Umur : 26 tahun  
 Usia Kandungan : Trimester I (0 - 12 Minggu)

Data Nutrisi Makanan

Nama_Bahan	energi	protein	karbohidrat	lemak	kalsium	besi	vit_A	vit_C	Harga_Per_Gr
beras	3.570	0.084	0.771	0.017	1.470	0.018	0.000	0.200	8.000
telur ayam	1.620	0.128	0.007	0.115	0.860	0.030	9.000	0.000	13.000
ikan	1.130	0.170	0.000	0.045	0.200	0.010	1.500	0.000	20.000
tempe	1.490	0.183	0.127	0.040	1.290	0.100	0.500	0.000	10.000
susu skim	3.620	0.356	0.520	0.010	13.000	0.010	0.000	0.010	40.000
wortel	0.420	0.016	0.093	0.003	0.390	0.000	120.000	0.060	8.000
daun bayam	0.360	0.035	0.065	0.005	2.670	0.040	60.900	0.800	4.000
jeruk	0.450	0.009	0.112	0.002	0.330	0.000	1.900	0.490	12.000

Data Hasil Berat Makanan :

Nama_Bahan	Jenis_Bahan	Berat	ji_ukuran	ukuran
beras	Makanan pokok	800.000	6	gelas
telur ayam	Lauk Hewani	165.000	3	butir
ikan	Lauk Hewani	120.000	2	potong
tempe	Lauk Nabati	200.000	8	potong
susu skim	Susu	800.000	960	ml
wortel	Sayuran	600.000	6	gelas
daun bayam	Sayuran	600.000	6	gelas
jeruk	Buah	837.902	8	potong

Data Kebutuhan Nutrisi Janin Yang Terpenuhi :

Nutrisi	Nutrisi	Unit
Energi =	7.298.0	kkal
Protein =	468.3	gram
Karbohidrat =	1.248.0	gram
Lemak =	60.5	gram
Kalsium =	14.112.4	mg
Besi =	72.6	mg
Vitamin A =	111.897.0	RE
Vitamin C =	1.094.6	mg

Biaya yang diperlukan : 62199.821 rupiah  
 Jumlah Iterasi : 30

Set Ukuran Simpan Keluar

Gambar 7. Hasil Perhitungan Simpleks

- Menu Laporan, untuk menampilkan data-data yang dicari untuk kemudian dilakukan perintah cetak terhadap data-data tersebut.

#### 4. Pengujian Sistem

##### 4.1 Pengaruh Pemilihan Makanan

Misalkan seorang ibu berumur 24 tahun dan memasuki usia kandungan Trimester I. Ia menginginkan makanan dengan berat minimum dan maksimum seperti tabel 2

Tabel 2. Makanan yang diinginkan

	Berat Minimal (gram)	Berat Maksimal (gram)
Beras	300	800
Telur Ayam	165	400
Ikan	120	500

**Tabel 2.** Makanan yang diinginkan (lanjutan)

Tempe	150	200
Susu Skim	100	800
Wortel	300	600
Bayam	300	600
Jeruk	300	860

Berdasarkan data dari, Persatuan Gizi Indonesia (2009), kandungan nutrisi makanan yang dipilih tampak pada tabel 3

**Tabel 3.** Kandungan Nutrisi dan Harga Makanan

Makanan	Kandungan nutrisi per 100 gram								harga (Rp)
	energi (kkal)	protein (gram)	karbohidrat (gram)	lemak (gram)	kalsium (mg)	besi (mg)	Vit A (RE)	Vit C (mg)	
Beras	357.0	8.4	77.1	1.7	147.0	1.8	0.0	0.2	800
Telur Ayam	162.0	12.8	0.7	11.5	54.0	3.0	900.0	0.0	1300
Ikan	113.0	17.0	0.0	4.5	20.0	1.0	150.0	0.0	2000
Tempe	149.0	18.3	12.7	4.0	129.0	10.0	50.0	0.0	1000
Susu Skim	362.0	35.6	52.0	1.0	1300.0	1.0	0.0	1.0	4000
Wortel	42.0	1.2	9.3	0.3	39.0	0.0	12000.0	6.0	800
Bayam	36.0	3.5	6.5	0.5	267.0	4.0	6090.0	80.0	400
Jeruk	45.0	0.9	11.2	0.2	33.0	0.0	190.0	49.0	1200

Keluaran program tampak pada tabel 4. Tabel 5 adalah berat nutrisi yang didapat dari makanan terpilih dan berat nutrisi yang sebenarnya dibutuhkan ibu.

**Tabel 4.** Hasil Berat Makanan

Bahan Makanan	Berat Makanan
beras	800.000
telur ayam	165.000
ikan	120.000
tempe	200.000
susu skim	800.000
wortel	600.000
bayam	600.000
jeruk	837.902
Biaya (Rp)	62199.821
Iterasi	30 iterasi

**Tabel 5.** Hasil kebutuhan nutrisi

Gizi	Berat Nutrisi Keluaran Program	Berat Nutrisi Yang Dibutuhkan
energi (kkal)	7298.0	2080
protein (gram)	468.3	67
karbohidrat (gram)	1248.0	1248
lemak (gram)	60.5	53
kalsium (mg)	14112.4	950
besi (mg)	72.6	26
energi (kkal)	7298.0	800
vitamin C (mg)	468.3	85

Tampak pada tabel 4, biaya yang dibutuhkan sangat tinggi, Bila dilihat pada tabel 5, hanya nutrisi karbohidrat saja yang tepat dipenuhi. Nutrisi yang lainnya sangat berlebihan. Ini disebabkan karena pemilihan berat minimum dan maksimum makanan yang kurang tepat. Berdasarkan makanan yang dipilih pada tabel 2, satu-satunya sumber karbohidrat hanyalah dari beras. Dengan asupan beras yang ditentukan, kebutuhan karbohidrat belum terpenuhi. Untuk mencukupinya, program akan menambah kebutuhan karbohidrat dari sumber makanan lain yang jumlah kandungan karbohidratnya kecil. Disini tampak bahwa pemilihan jenis makanan oleh user sangat mempengaruhi realitas hasil.

#### 4.2. Pengaruh Variasi Umur Terhadap Berat Makanan

Misalkan dimasukkan 2 macam data ibu dengan usia yang berbeda, tapi dengan usia kandungan dan jenis makanan yang sama

- a. Ibu hamil dengan umur 25 tahun usia kandungan Trimester I.
- b. Ibu hamil dengan umur 33 tahun usia kandungan Trimester I.

**Tabel 6.** Hasil Berat Makanan untuk Ibu Hamil umur 25 tahun dan 33 tahun

Bahan Makanan	Berat Makanan (gram)	
	25 tahun	33 tahun
beras	800.000	800.000
telur ayam	165.000	165.000
ikan	120.000	120.000
tempe	200.000	200.000
susu skim	800.000	800.000

**Tabel 6.** Hasil Berat Makanan untuk Ibu Hamil umur 25 tahun dan 33 tahun (lanjutan)

wortel	600.000	600.000
bayam	600.000	600.000
jeruk	837.902	302.187
Biaya (Rp)	62199.821	55771.250
Iterasi	30 iterasi	30 iterasi

**Tabel 7.** Hasil kebutuhan nutrisi untuk ibu hamil umur 25 tahun dan 33 tahun

Gizi	Kebutuhan		Terpenuhi	
	25 tahun	33 tahun	25 tahun	33 tahun
energi (kkal)	2080.0	1980.0	7298.0	7056.9
protein (gram)	67.0	67.0	468.3	463.4
karbohidrat (gram)	1248.0	1188.0	1248.0	1188.0
lemak (gram)	53.0	53.0	60.5	59.4
kalsium (mg)	950.0	950.0	14112.4	13935.6
besi (mg)	26.0	26.0	72.6	72.6
vitamin A (RE)	800.0	800.0	111897.0	110879.2
vitamin C (mg)	85.0	85.0	1094.6	832.1

Tampak pada tabel 7 bahwa meskipun pilihan jenis makannya sama, tetapi umur ibu yang berbeda akan menghasilkan berat makanan (dan biaya) yang berbeda pula.

#### 4.3. Pengaruh Variasi Usia Kandungan

Misalkan dimasukkan 3 data ibu dengan usia sama tapi usia janin berbeda

- Ibu hamil dengan umur 25 tahun usia kandungan Trimester I.
- Ibu hamil dengan umur 25 tahun usia kandungan Trimester II.
- Ibu hamil dengan umur 25 tahun usia kandungan Trimester III.

Dengan pemilihan jenis makanan yang sama, didapat hasil seperti tampak pada tabel 8

**Tabel 8.** Hasil Berat Makanan untuk Ibu Hamil dengan Umur Sama tetapi Usia Janin Berbeda

Bahan Makanan	Berat Makanan (gram)		
	Trimester I	Trimester II	Trimester III
beras	800.000	800.000	800.000
telur ayam	165.000	165.000	165.000
ikan	120.000	120.000	120.000
tempe	200.000	200.000	200.000
susu skim	950.000	950.000	950.000
wortel	409.086	600.000	600.000
bayam	600.000	600.000	600.000
jeruk	300.000	784.330	784.330
Biaya (Rp)	60217.688	67556.964	67556.964
Iterasi	28 iterasi	33 iterasi	35 iterasi

**Tabel 9.** Hasil Berat Makanan untuk Ibu Hamil umur 25 tahun : Trimester I, Trimester II, Trimeter III

Gizi	Kebutuhan ( Trimester )			Terpenuhi (Trimester)		
	I	II	III	I	II	III
energi (kkal)	2080.0	2200.0	2200.0	7518.7	7816.8	7816.8
protein (gram)	67.0	67.0	67.0	513.8	521.2	521.2
karbohidrat (gram)	1248.0	1320.0	1320.0	1248.0	1320.0	1320.0
lemak (gram)	53.0	53.0	53.0	60.3	61.8	61.8
kalsium (mg)	950.0	950.0	950.0	15810.4	16044.7	16044.7
besi (mg)	26.0	35.0	35.0	74.0	74.0	74.0
vitamin A (RE)	800.0	800.0	800.0	87965.0	111795.2	111795.2
vitamin C (mg)	85.0	85.0	85.0	821.0	1069.8	1069.8

Tabel 8 dan 9 menunjukkan bahwa meskipun umur ibu dan pilihan makanannya sama, tetapi jika usia janin berbeda, berat bahan makanan yang dihasilkan berbeda pula.

#### 4.4. Pengaruh variasi jumlah makanan terhadap jumlah iterasi

Menggunakan data ibu hamil umur 25 tahun dan usia kandungan trimester I, dengan jumlah jenis makan berbeda didapat

**Tabel 10.** Jumlah Iterasi Untuk Jumlah jenis Makanan Berbeda

Banyaknya Makanan	Jenis	Jumlah Iterasi
3		14
5		19
7		20

Tabel 10 menunjukkan bahwa jumlah iterasi yang dibutuhkan meningkat seiring dengan banyaknya jenis makanan yang diberikan.

#### **4. Kesimpulan**

- 1) Metode simpleks dapat dipakai untuk menentukan menu termurah bagi ibu hamil, meskipun user tetap harus memilih jenis dan batasan makanan yang secara tepat
- 2) Variasi umur ibu, umur janin dan bahan makanan yang dipilih mempengaruhi berat tiap bahan makanan yang harus dikonsumsi.
- 3) Semakin banyak jenis makanan yang dipilih, iterasi yang dibutuhkan oleh metode Simpleks juga akan semakin banyak pula

#### **Daftar Pustaka**

- Anderson, David R.( 2003). *The Management Scientist*. West Publishing: Minneapolis.
- Kristanto, Harianto, Ir., (1996). *Konsep dan Perancangn Database*. Andi offset, Edisi Kedua : Yogyakarta.
- Mulyono , Sri. (1991). *Operation Research*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia : Jakarta.
- Persatuan Gizi Indonesia. (2009). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. PT Gramedia : Jakarta.
- Purwitasari, Desi, STP & Maryanti, Dwi, SSiT. (2009). *Buku Ajar Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. Nuha Medika : Yogyakarta.
- Veronica, Yunita.( 2004). *Program Bantu Penentuan Bahan Makanan untuk Menu Diet Bagi penderita Komplikasi Dengan Metode Simpleks*. Universitas Kristen Duta Wacana : Yogyakarta.
- Wibisono, Hermawan dr., Sp.OG & Ayu Bulan Febry Kurnia Dewi, S.KM. (2009). *Solusi Sehat Seputar Kehamilan*. PT Agromedia Pustaka, Edisi Pertama : Tangerang.
- Wibowo, Irwan.(2000). *Penerapan Metode Simpleks untuk Menyusun Komposisi Pakan Unggas*. Universitas Kristen Duta Wacana : Yogyakarta.
- Zulian Yamit. (1993). *Manajemen Kuantitatif untuk Bisnis*. BPFE, Edisi Pertama : Yogyakarta.