

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Bergizi Untuk Ibu Hamil Menggunakan Metode TOPSIS

Amirullah¹, Zulfan Khairil Simbolon², Miranti Septriani³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

¹amir@pnl.ac.id

²zulfan69@gmail.com

³mirantiseptriani15@gmail.com

Abstrak —Pemenuhan kebutuhan nutrisi, jumlah kalori merupakan salah satu faktor yang penting bagi ibu hamil. Jika setiap kali ibu hamil mempersiapkan makanan harus mempertimbangkan pemenuhan kalori tersebut maka akan sangat tidak efisien waktu dan tenaga. Untuk itu, penelitian ini mengusulkan dibangunnya sebuah sistem rekomendasi menu makanan ibu hamil dengan mempertimbangkan kebutuhan kalori harian ibu hamil menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yang bertujuan untuk membantu para ibu hamil untuk memilih menu makanan yang baik di konsumsi. Hasil penelitian ini berupa nilai rekomendasi pemilihan makanan ibu hamil yang disajikan dalam bentuk perankingan yang dilihat berdasarkan urutan makanan sehingga yang memiliki nilai preferensi yang terbesar akan menempati urutan teratas dan yang memiliki nilai preferensi terendah akan menempati urutan terendah. Dipilih 5 ranking terbaik tujuannya agar ibu hamil dapat memilih makanan yang akan dikonsumsi berdasarkan kebutuhan kalori ibu hamil. Dari hasil pengujian sistem, salah satu kasus ibu hamil dengan berat badan 47 kg, tinggi badan 150 cm, umur 21 tahun, usia kehamilan 7 bulan dan aktifitas sedang memperoleh total kalori sebanyak 2508.723 kkal. Jadwal makan pagi membutuhkan sebanyak 878.05305 kkal maka akan tampil 5 ranking makanan yang mendekati kebutuhan kalori ibu hamil. Paket makanan tersebut adalah paket 18 dengan nilai preferensi terbesar yaitu 0.8195, paket 19 dengan nilai preferensi 0.7873, paket 9 dengan nilai preferensi 0.7650, paket 6 dengan nilai preferensi 0.7620 dan paket 10 dengan nilai preferensi terendah yaitu 0.7401. Jadwal makan siang membutuhkan sebanyak 1003.4892 kkal maka akan tampil 5 ranking makanan yang mendekati kebutuhan kalori ibu hamil. Paket makanan tersebut adalah paket 2 dengan nilai preferensi terbesar yaitu 0.7995, paket 18 dengan nilai preferensi 0.7732, paket 5 dengan nilai preferensi 0.7531, paket 19 dengan nilai preferensi 0.7337 dan paket 7 dengan nilai preferensi terendah 0.7207. Jadwal makan malam membutuhkan sebanyak 627.18075 kkal maka akan tampil 5 ranking makanan yang mendekati kebutuhan kalori ibu hamil. Paket makanan tersebut adalah paket 53 dengan nilai preferensi terbesar yaitu 0.6623, paket 41 dengan nilai preferensi 0.5548, paket 190 dengan nilai preferensi 0.5479, paket 149 dengan nilai preferensi 0.5440 dan paket 178 dengan nilai preferensi terendah yaitu 0.5361.

Kata kunci— Kehamilan, Ibu Hamil, Makanan, TOPSIS, Rekomendasi, Kalori, Nutrisi

Abstract — *Pregnancy is the phase most awaited by the average woman, as an expression of her sense of self-realization and her identity as a woman. Lack of attention to the content of food to be consumed causes some pregnant women to easily bleed, anemia, do not gain weight, affect labor and miscarriages. In meeting nutritional needs, the number of calories is one factor that needs attention. If every time the mother will prepare food must consider the fulfillment of these calories it will be very inefficient time and energy. The criteria used are 3 food contents namely carbohydrates, protein and fat. The results of this study are in the form of recommendations for choosing pregnant food that are presented in the form of ranking based on food order so that those who have the highest preference value will rank first and those who have the lowest preference value will rank lowest. The 5 best ranking goals are intended for pregnant women to choose foods to be consumed based on the calorie needs of pregnant women. From the results of system testing, one case of pregnant women weighing 47 kg, height 150 cm, age 21 years, 7 months gestational age and moderate activity gained a total calorie of 2508,723 kcal. Breakfast schedule requires as much as 878.05305 kcal it will appear 5 food rankings that approach the calorie needs of pregnant women. The food package is package 18 with the largest preference value of 0.8195, package 19 with a preference value of 0.7873, package 9 with a preference value of 0.7650, package 6 with a preference value of 0.7620 and package 10 with the lowest preference value of 0.7401. Lunch schedule requires as much as 1003,489 kcal it will appear 5 food rankings that approach the calorie needs of pregnant women. The food package is package 2 with the largest preference value, namely 0.7995, package 18 with preference value 0.7732, package 5 with preference value 0.7531, package 19 with preference value 0.7337 and package 7 with lowest preference value 0.7207. Dinner schedule requires as much as 627,18075 kcal, it will show 5 food rankings that approach the calorie needs of pregnant women. The food package is package 53 with the largest preference value of 0.6623, package 41 with a preference value of 0.5548, package 190 with a preference value of 0.5479, package 149 with a preference value of 0.5440 and package 178 with the lowest preference value of 0.5361.*

Keywords— *Pregnancy, Pregnant Women, Food, TOPSIS, Recommendations, Calories, Nutrition*

I. PENDAHULUAN

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan

dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. [1] Penerapannya telah dikembangkan dalam berbagai bidang, salah satunya akan diterapkan pada kasus pemilihan makanan bergizi untuk ibu hamil.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Ibu hamil memiliki kebutuhan makanan yang berbeda dengan ibu yang tidak hamil, karena ada janin yang tumbuh dirahimnya. Kebutuhan makanan dilihat bukan hanya dalam porsi tetapi harus ditentukan pada mutu zat-zat nutrisi yang terkandung dalam makanan yang dikonsumsi. [2]

Pemilihan kualitas zat-zat gizi sebagai asupan makanan pada ibu hamil dapat dikategorikan sebagai salah satu contoh kasus *multikriteria* (kriteria majemuk). Kebutuhan dasar gizi yang harus dijalankan setiap ibu yang sedang hamil, seperti kebutuhan kalori, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan kebutuhan serat. [3]

Permasalahan yang muncul disini adalah masih kurang pedulinya ibu hamil dalam memeriksa kebutuhan gizi yang akan mereka konsumsi tiap masa kehamilan. Jika kebutuhan gizi berkurang pada ibu hamil maka akan terjadinya perdarahan, anemia, berat badan tidak bertambah secara normal, mempengaruhi proses persalinan, pertumbuhan janin, menimbulkan keguguran, cacat bawaan dan berat janin bayi lahir rendah.

Dalam pemenuhan gizi jumlah kalori merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Jika setiap kali ibu akan mempersiapkan makanan harus mempertimbangkan pemenuhan kalori tersebut maka akan sangat tidak efisien waktu dan tenaga. Selain itu, bagi ibu hamil yang kurang memiliki waktu untuk berkreasi membuat menu makanan baru, dan memilih mencari resep yang ada di buku resep maupun di internet, tidak mendapat cukup informasi terkait kandungan kalori setiap resep, dan belum tentu kandungan kalorinya sesuai dengan kebutuhan kalori ibu hamil. Maka diperlukan sebuah sistem yang dapat merekomendasikan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan kalori ibu hamil.[4]

Oleh karena itu, yang melatarbelakangi penulis mengambil judul sistem pendukung keputusan pemilihan makanan bergizi untuk ibu hamil karena saat ini kebanyakan ibu hamil masih kurang peduli dalam memeriksa kebutuhan gizi yang akan mereka konsumsi tiap masa kehamilan. Kebutuhan gizi yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan ibu dan pertumbuhan janin sehingga penulis akan membuat sistem pendukung keputusan dalam pemilihan makanan bergizi menggunakan metode TOPSIS (*Tehnique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) yang bertujuan untuk membantu para ibu hamil dalam memeriksa kebutuhan gizi yang akan mereka konsumsi tiap periode masa kehamilan dan mempersiapkan makanan dengan mempertimbangkan pemenuhan kalori. Penulis memilih metode TOPSIS ini karena memiliki konsep yang sederhana, mudah dipahami dan menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Alternatif yang dimaksud dalam hal ini adalah menu-menu makanan. Dengan metode perankingan tersebut, akan diperoleh nilai yang lebih tepat pada tiap alternatif makanan. Untuk nilai yang lebih besar nantinya yang akan menjadi alternatif terpilih.

Sistem yang akan dibuat berupa sistem pendukung keputusan yang dapat mempermudah ibu hamil dalam pemilihan menu makanan berdasarkan kandungan makanan yang dimiliki yang sesuai dengan kebutuhan ibu hamil. Aplikasi ini dibuat berbasis web yang diperuntukkan bagi ibu hamil. Aplikasi ini dapat diakses oleh ibu hamil melalui *smartphone* sehingga mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Masukan sistem berupa nilai dari 3 kriteria yaitu karbohidrat, protein dan lemak. Sedangkan masukan alternatif berupa menu-menu makanan yang nilai kandungan gizinya sudah dipertimbangkan oleh ahli gizi. Hasil keluaran sistem berupa rekomendasi menu makanan yang terpilih untuk direkomendasikan bagi ibu hamil.

Ada dua *user* yang memiliki hak akses berbeda-beda terhadap sistem misalnya admin (pakar gizi) dan ibu hamil. Salah satu hak akses yang dimiliki admin adalah menginput data menu makanan, data gizi makanan, data aktifitas dan data kriteria. Sedangkan ibu hamil hanya melihat hasil rekomendasi menu makanan berdasarkan kebutuhan kalori ibu hamil.

A. Metode Technique For Orders Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS digunakan untuk memilih alternatif yang ada, dimana alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Prosedur TOPSIS dilakukan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut [5]:

Berikut langkah-langkah dan rumus penyelesaian metode TOPSIS :

1. Membangun *normalized decision matrix*
Elemen R_{ij} hasil dari normalisasi *decision matrix* R dengan metode *Euclidean length of a vector* adalah:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

dengan $i=1,2,3, \dots, m$, dan $j=1,2,3 \dots, n$

2. Membangun *weighted normalized decision matrix*
Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (Y_{ij}) sebagai:

$$y_{ij} = W_i r_{ij} \quad (2)$$

dengan $i=1,2,3, \dots, m$, dan $j=1,2,3, \dots, n$

3. Menentukan matriks solusi ideal *positif* dan matriks solusi ideal *negatif*
Solusi ideal positif (A^+) dihitung berdasarkan:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \quad (3)$$

Solusi ideal negatif (A^-) dihitung berdasarkan:

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-) \quad (4)$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal *positif* dan matriks ideal *negatif*.
Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2}, \quad i=1,2,3, \dots, m \quad (5)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}, \quad i=1,2,3, \dots, m \quad (6)$$

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif
Kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal dihitung berdasarkan rumus:

$$V = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif merupakan hasil akhir dari perhitungan metode TOPSIS, semakin tinggi nilai nya maka alternatif tersebut merupakan alternatif yang diinginkan.

B. Alternatif

Pada penelitian ini metode TOPSIS digunakan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan makanan bergizi untuk ibu hamil dengan data makanan sebagai *sample* guna mendapatkan menu makanan yang direkomendasikan untuk dikonsumsi ibu hamil. Ada sebanyak 20 makanan, dari makanan tersebut dibuat kombinasi paket makanan sebanyak 190 paket makanan dari makanan yang ada untuk mencukupi kebutuhan kalori ibu hamil. Dalam penelitian ini diasumsikan makan pagi memenuhi kecukupan kalori $\pm 35\%$ dari total kebutuhan kalori harian, makan siang memenuhi kecukupan kalori $\pm 40\%$ dari total kebutuhan kalori harian, dan makan malam memenuhi kecukupan kalori $\pm 25\%$ dari total kebutuhan kalori harian.

TABEL I
DAFTAR GIZI MAKANAN

No	Menu	Karbo	Prot	Lem	Kal
1	Nasi Kacang Merah	74	36	15	590
2	Daging Tumis Seledri	5,21	19,3	14,87	235,58
3	Nasi Ayam	41	17,6	12	352
4	Gado-gado	15	18	44	492
5	Opor Ayam	27,78	59,6	86,43	1104,9
6	Nasi Panggang Bebek	25,86	16,8	24,25	392,56
7	Bubur Seafood	18,7	26	3,3	217,5
8	Udang Goreng Tepung	19	27	17	344
9	Selada Ayam Kukus	3,1	9,5	19	223
10	Omelet Daging Asap Jamur	17,5	21	15,7	281,6
11	Udang Tumis Kacang	13,25	26,6	1,4	170,85
12	Daging Semur	17,28	22,75	17,75	322,03
13	Sup Tahu Jamur	10,6	10	6,7	117,35
14	Ifu Mihun	31	9	30	429
15	Nasi Kukus	49	19	17	427,5
16	Sate Salmon	1,8	20	7,6	154
17	Nugget Ayam	18	30	20	382
18	Krokot Mie Ayam	13	4,4	4	108
19	Nasi Udang Asam Manis	37	16	6	269
20	Sup Bola Singkong	25	15	13	283,6

TABEL II
DATA ALTERNATIF (PAKET MAKANAN)

No	Paket	Makanan A	Makanan B	Kalori
----	-------	-----------	-----------	--------

1	Paket 1	Nasi Kacang Merah	Daging Tumis Seledri	825,58
2	Paket 2	Nasi Kacang Merah	Nasi Ayam	942
3	Paket 3	Nasi Kacang Merah	Gado-gado	1082
4	Paket 4	Nasi Kacang Merah	Opor Ayam Santan Encer	1694,95
5	Paket 5	Nasi Kacang Merah	Nasi Panggang Bebek	982,56
...
190	Paket 190	Nasi Udang Asam Manis	sup bola singkong	552,6

C. Kriteria

Kriteria yang digunakan yaitu kandungan gizi makanan seperti karbohidrat, protein dan lemak. Setiap kriteria memiliki bobot dan nilai yang sangat penting untuk proses perhitungan metode TOPSIS demi mendapatkan hasil yang sesuai dengan target yaitu penentuan alternatif terbaik berdasarkan nilai preferensi tertinggi. Proses metode TOPSIS yang pertama menentukan kriteria yang akan dijadikan bahan pertimbangan pada proses perancangan.

TABEL III
BOBOT KRITERIA

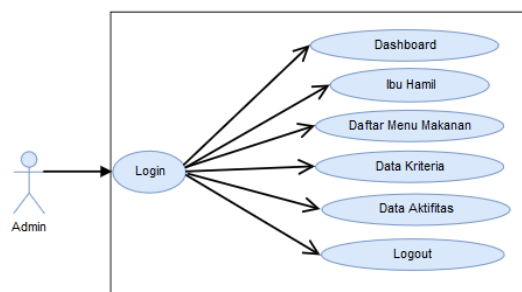
Kriteria	Bobot
Karbohidrat	40
Protein	30
Lemak	20

D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap awal dari perancangan perangkat lunak yang akan di buat. Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran kebutuhan *user* mengenai alur proses dari perangkat lunak yang akan di buat. Perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan makanan bergizi untuk ibu hamil ini meliputi beberapa tahap perancangan, yaitu : *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*

• **Use Case Diagram**

Use Case diagram digunakan untuk menggambarkan fitur dan aktor yang terdapat dalam sistem yang akan dibangun. Use case diagram mendeskripsikan interaksi antara aktor dan sistem yang akan dibuat. Use case diagram memiliki tujuan untuk mengetahui fungsi-fungsi yang dapat diakses oleh aktor yang terlibat di dalam sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram Admin

Use case diagram di atas menjelaskan tentang aktivitas-aktivitas *admin* dalam menggunakan aplikasi. Perancangan ini menjelaskan

Menu Makanan Pagi (Kebutuhan Kalori = 878,05305 kkal)						
No	Paket Makanan	Menu Makanan	Kalori Makanan A	Kalori Makanan B	Total Kalori	v (Hasil Preferensi)
1	Paket Makanan 18	Nasi Kacang Merah dan Nasi Udag Asam Manis	590	269	859	0.8190528480346
2	Paket Makanan 19	Nasi Kacang Merah dan Sup Bola Singkong	590	283,6	873,6	0.7873005774726
3	Paket Makanan 9	Nasi Kacang Merah dan Omelet Daging Asap Jamur	590	281,6	871,6	0.76537420447609
4	Paket Makanan 6	Nasi Kacang Merah dan Bubur Seafood	590	217,5	807,5	0.76208542501199
5	Paket Makanan 10	Nasi Kacang Merah dan Udag Tumis Kacang Merah	590	170,85	760,85	0.74016115014921

Menu Makanan Siang (Kebutuhan Kalori = 1003,4892 kkal)						
No	Paket Makanan	Menu Makanan	Kalori Makanan A	Kalori Makanan B	Total Kalori	v (Hasil Preferensi)
1	Paket Makanan 2	Nasi Kacang Merah dan Nasi Ayam	590	352	942	0.79955140188431
2	Paket Makanan 18	Nasi Kacang Merah dan Nasi Udag Asam Manis	590	269	859	0.77324695140858
3	Paket Makanan 5	Nasi Kacang Merah dan Nasi Panggang Bebek	590	392,56	982,56	0.75311532081482
4	Paket Makanan 19	Nasi Kacang Merah dan Sup Bola Singkong	590	283,6	873,6	0.73370923477076
5	Paket Makanan 7	Nasi Kacang Merah dan Udag Goreng Tepung	590	344	934	0.72077306139785

Menu Makanan Malam (Kebutuhan Kalori = 627,18075 kkal)						
No	Paket Makanan	Menu Makanan	Kalori Makanan A	Kalori Makanan B	Total Kalori	v (Hasil Preferensi)
1	Paket Makanan 53	Nasi Ayam dan Nasi Udag Asam Manis	352	269	621	0.66232206444797
2	Paket Makanan 41	Nasi Ayam dan Bubur Seafood	352	217,5	569,5	0.55481031596616
3	Paket Makanan 190	Nasi Udag Asam Manis dan Sup Bola Singkong	269	283,6	552,6	0.5479295987488
4	Paket Makanan 149	Udag Tumis Kacang Merah dan Nasi Kukus	170,85	427,5	598,35	0.54409002975472
5	Paket Makanan 178	Nasi Kukus dan Krokot Mie Ayam	427,5	108	535,5	0.53611566348817

Gambar 6. Tampilan Menu Rekomendasi

B. Perhitungan Kalori BMR dan Total Kalori BMR

Sebelum menentukan rekomendasi makanan, perlu ditentukan terlebih dahulu kebutuhan kalori ibu hamil secara total. Kebutuhan kalori dimaksudkan untuk memelihara kesehatan, mencapai pertumbuhan dan mendukung level aktivitas fisik yang diinginkan.

- **Perhitungan Kalori BMR dan Kalori Total BMR**

Data yang diinputkan adalah :

- Umur : 21 Tahun
- Tinggi Badan : 153 cm
- Berat Badan : 47 kg
- Periode Kehamilan : 7 bulan
- Level aktifitas : sedang

- **Hitung Kalori BMR**

$$BMR = 665.10 + (9.56 \times BB) + (1.85 \times TB) - (4.68 \times umur)$$

$$BMR = 665.10 + (9.56 \times 47) + (1.85 \times 153) - (4.68 \times 21)$$

$$BMR = 665.10 + 449.32 + 283,05 - 98.28 = 1.299,19 \text{ kkal}$$

- **Hitung Kalori Total BMR**

$$\text{Kalori Tot} = BMR \times \text{Level Aktifitas} + 10\% + \text{kal ibu hamil tambahan}$$

$$\text{Kalori Total} = 1.299,19 \text{ kkal} \times 1,55 + 10\%$$

$$\text{Kalori Total} = 2013,7445 \text{ kkal} + 300 \text{ kkal}$$

Jadi ibu hamil memerlukan kalori 2508,723 kkal per hari

- **Membandingkan Kebutuhan Kalori Per Waktu Makan dengan Total Kalori Makanan**

- **Jadwal Makan Pagi**

Langkah selanjutnya dengan membandingkan total kalori makanan pagi dengan total kalori makanan. Jika total kalori makanan lebih kecil (<) dari total makanan pagi maka ambil

paketnya untuk perhitungan TOPSIS. User memerlukan kebutuhan kalori makanan pagi sebanyak 878,05305 kkal.

TABEL IV
PERBANDINGAN TOTAL KMP & KAL MAKANAN PAGI

Paket	Kal Makanan	Perbandingan	Total KMP	Ket
Paket 1	825,58	<	878,05305	Yes
Paket 2	942	>	878,05305	No
Paket 3	1082	>	878,05305	No
Paket 4	1694,95	>	878,05305	No
...
Paket 190	552,6	<	878,05305	Yes

- **Jadwal Makan Siang**

Langkah selanjutnya dengan membandingkan total kalori makanan siang dengan Total Kalori Makanan. Jika total kalori makanan lebih kecil (<) dari total kalori makanan siang maka ambil paketnya untuk perhitungan TOPSIS. User memerlukan kebutuhan kalori makanan siang sebanyak 1003,4892 kkal.

TABEL V
PERBANDINGAN TOTAL KMS & KAL MAKANAN SIANG

Paket	Kal Makanan	Perbandingan	Total KMS	Ket
Paket 1	825,58	<	1003,4892	Yes
Paket 2	942	>	1003,4892	Yes
Paket 3	1082	>	1003,4892	No
Paket 4	1694,95	>	1003,4892	No
...
Paket 190	552,6	<	1003,4892	Yes

- **Jadwal Makan Malam**

Langkah selanjutnya dengan membandingkan total kalori makanan malam dengan Total Kalori Makanan. Jika total kalori makanan lebih kecil (<) dari total kalori makanan malam maka ambil paketnya untuk perhitungan TOPSIS. User memerlukan kebutuhan kalori makanan malam sebanyak 578,461125 kkal.

TABEL VI
PERBANDINGAN TOTAL KMM & KAL MAKANAN MALAM

Paket	Kal Makanan	Perbandingan	Total KMP	Ket
Paket 1	825,58	>	578,461125	No
Paket 2	942	>	578,461125	No
Paket 3	1082	>	578,461125	No
Paket 4	1694,95	>	578,461125	No
...
Paket 190	552,6	<	578,461125	Yes

C. Metode TOPSIS

Metode TOPSIS adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perangkingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Berikut langkah-langkah dalam pemilihan makanan bergizi untuk ibu hamil dengan metode TOPSIS:

1. Membangun Matrik keputusan ternormalisasi dari setiap kategori yang dilambangkan dengan X(i)

Tabel dibawah ini merupakan tabel matriks normalisasi menu makan pagi. Untuk mempermudah perhitungan, maka yang dilakukan terlebih dahulu mengkuadratkan setiap elemen-elemen x_{ij} kemudian menjumlahkan kolom setiap kriteria yang sudah dikuadratkan. Setelah dijumlahkan, nilai tersebut diakarkan. Jumlah dan hasil akar menu pagi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL VII
Matriks Keputusan Ternormalisasi Pagi

X1=362, 55	X2=270, 42	X3=247, 02	X4=304, 79	X5=238, 53	X6=193, 01
R(C1)	R(C2)	R(C3)	R(C4)	R(C5)	R(C6)
0,20410	0,13312	0,06072	0,01709	0,08091	0,07703
0,20410	0,13312	0,06072	0,06135	0,1089	0,01709
0,20410	0,13312	0,06072	0,01017	0,03982	0,09843
...
0,03585	0,01627	0,01619	0,08202	0,06288	0,0673

Tabel dibawah ini merupakan tabel matriks normalisasi menu makan siang. Untuk mempermudah perhitungan, maka yang dilakukan terlebih dahulu mengkuadratkan setiap elemen-elemen x_{ij} kemudian menjumlahkan kolom setiap kriteria yang sudah dikuadratkan. Setelah dijumlahkan, nilai tersebut diakarkan. Jumlah dan hasil akar menu siang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL VIII
Matriks Keputusan Ternormalisasi Siang

X1=399, 373	X2=283, 870	X3=260, 677	X4=316, 643	X5=245, 690	X6=201, 914
R(C1)	R(C2)	R(C3)	R(C4)	R(C5)	R(C6)
0,1852	0,12681	0,05754	0,01645	0,07855	0,07364
0,1852	0,12681	0,05754	0,12948	0,07163	0,0594
0,1852	0,12681	0,05754	0,08166	0,06846	0,12010
...
0,0926	0,05636	0,02301	0,07895	0,06105	0,06438

Tabel dibawah ini merupakan tabel matriks normalisasi menu makan malam. Untuk mempermudah perhitungan, maka yang dilakukan terlebih dahulu mengkuadratkan setiap elemen-elemen x_{ij} kemudian menjumlahkan kolom setiap kriteria yang sudah dikuadratkan. Setelah dijumlahkan, nilai tersebut diakarkan. Jumlah dan hasil akar menu malam dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL IX
Matriks Keputusan Ternormalisasi Malam

X1=194, 457	X2=197, 810	X3=152, 919	X4=202, 784	X5=176, 045	X6=115, 674
R(C1)	R(C2)	R(C3)	R(C4)	R(C5)	R(C6)
0,026792	0,097568	0,097240	0,202185	0,099973	0,103739
0,026792	0,097568	0,097240	0,092216	0,147688	0,028528
0,026792	0,097568	0,097240	0,093695	0,153369	0,146963
...
0,190273	0,035087	0,039236	0,123283	0,085205	0,112383

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot (V) yang elemen-elemennya ditentukan dari R(i). Perhitungan matriks keputusan ternormalisasi terbobot adalah sebagai berikut :

Tabel dibawah merupakan hasil mengalikan setiap nilai matriks ternormalisasi menu pagi dengan bobot kepentingan (w) dimana bobot untuk masing-masing kriteria adalah karbohidrat = 40, protein = 30 dan lemak = 20

TABEL X
Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot Pagi

Yij	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Paket 1	8,1643	3,9936	1,2144	0,6837	2,4273	1,5407
Paket 6	8,1643	3,9936	1,2144	2,4541	3,2699	0,3419
Paket 8	8,1643	3,9936	1,2144	0,4068	1,1947	1,9687
...
Paket 190	4,0821	1,7749	0,4857	3,2809	1,8865	1,3470

Tabel dibawah merupakan hasil mengalikan setiap nilai matriks ternormalisasi menu siang dengan bobot kepentingan (w) dimana bobot untuk masing-masing kriteria adalah karbohidrat = 40, protein = 30 dan lemak = 20

TABEL XI
Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot Siang

Yij	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Paket 1	7,4116	3,8045	1,1508	0,6581	2,3566	1,4729
Paket 2	7,4116	3,8045	1,1508	5,1793	2,1490	1,1886
Paket 5	7,4116	3,8045	1,1508	3,2667	2,0538	2,4020
...
Paket 190	3,7058	1,6909	0,4603	3,1581	1,8315	1,2876

Tabel dibawah merupakan hasil mengalikan setiap nilai matriks ternormalisasi menu malam dengan bobot kepentingan (w) dimana bobot untuk masing-masing kriteria adalah karbohidrat = 40, protein = 30 dan lemak = 20

TABEL XII
Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot Malam

Yij	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Paket 20	1,0717	2,9270	1,9448	8,0874	2,9992	2,0747
Paket 24	1,0717	2,9270	1,944	3,6886	4,4306	0,5705
Paket 25	1,0717	2,9270	1,9448	3,7478	4,6010	2,9392
...
Paket 190	7,610	1,052	0,784	4,931	2,556	2,247

3. Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-) dapat dilihat

Tabel dibawah merupakan nilai max adalah nilai tertinggi untuk jadwal makan pagi dari setiap kriteria pada matriks ternormalisasi terbobot, sedangkan nilai min adalah nilai terendah untuk jadwal makan pagi dari setiap kriteria pada matriks terbobot.

TABEL XIII
Nilai Max dan Nilai Min Pagi

Max	Min
8,164334866	0,198591929
3,993697407	0,488118572
3,562439418	0,113350345
6,430582161	0,236225467
3,773006641	0,553374307
4,55914217	0,145063614

Tabel dibawah merupakan nilai max adalah nilai tertinggi untuk jadwal makan siang dari setiap kriteria pada matriks ternormalisasi terbobot, sedangkan nilai min adalah nilai terendah untuk jadwal makan siang dari setiap kriteria pada matriks terbobot.

TABEL XIV
Nilai Max dan Nilai Min Siang

Max	Min
7,411605613	0,180282299
3,804556142	0,465001306
3,375819195	0,107412429
6,189923967	0,227384962
3,66314491	0,537261253
4,358282147	0,138672614

Tabel dibawah merupakan nilai max adalah nilai tertinggi untuk jadwal makan malam dari setiap kriteria pada matriks ternormalisasi

terbobot, sedangkan nilai min adalah nilai terendah untuk jadwal makan malam dari setiap kriteria pada matriks terbobot.

TABEL XV
NILAI MAX DAN NILAI MIN MALAM

Max	Min
10,0793291	0,370261069
4,549809442	0,667305385
5,754666231	0,183103016
9,665435822	0,355056826
5,112304451	0,749804653
5,186950668	0,242057698

- Menghitung separasi atau jarak alternatif dari solusi ideal positif (D+) dan menghitung seperasi atau jarak alternatif dari solusi ideal negatif (D-)

Tabel dibawah merupakan hasil perhitungan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negative untuk menu pagi. Hal yang terlebih dahulu dilakukan ialah mengurangi setiap elemen kriteria pada satu alternatif dengan solusi ideal positif/negatif masing-masing kriteria, setelah itu hasil dari pengurangan masing-masing elemen dikuadratkan. Setelah itu elemen-elemen yang telah dikuadratkan akan dijumlahkan, kemudian hasil tersebut diakarkan.

TABEL XVI
Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Pagi

D+	D-
7,032820526	9,089252294
6,27400413	9,449452001
7,426710977	8,984477893
5,699333158	9,367711184
...	...
7,406056263	5,4193082

Tabel dibawah merupakan hasil perhitungan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negative untuk menu siang. Hal yang terlebih dahulu dilakukan ialah mengurangi setiap elemen kriteria pada satu alternatif dengan solusi ideal positif/negatif masing-masing kriteria, setelah itu hasil dari pengurangan masing-masing elemen dikuadratkan. Setelah itu elemen-elemen yang telah dikuadratkan akan dijumlahkan, kemudian hasil tersebut diakarkan.

TABEL XVII
Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Siang

D+	D-
6,751548674	8,355191519
4,279141579	9,630958574
4,462326044	9,010761919
6,007679063	8,722546722
...	...
6,976788778	5,0637332

Tabel dibawah merupakan hasil perhitungan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negative untuk menu malam. Hal yang terlebih dahulu dilakukan ialah mengurangi setiap elemen kriteria pada satu alternatif dengan solusi ideal positif/negatif masing-masing kriteria, setelah itu hasil dari pengurangan masing-masing elemen dikuadratkan. Setelah itu elemen-elemen yang telah dikuadratkan akan dijumlahkan, kemudian hasil tersebut diakarkan.

TABEL XVIII
Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Malam

D+	D-
10,72038365	8,76983568
12,4813213	5,78545801
11,7735839	6,505394966
14,00288391	4,333942778
...	...
9,943518982	5,800962065

- Menghitung kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif.

Tabel dibawah merupakan Hasil (V) nilai akhir dari setiap alternatif makanan menu pagi.

TABEL XIX
Nilai (Preferensi) Setiap Alternatif Pagi

Nama Paket	V	Nilai
Paket 1	v1	0,563776904
Paket 6	v2	0,60097805
Paket 8	v3	0,547460514
Paket 9	v4	0,621735157
...
Paket 38	v28	0,501804914

Tabel dibawah merupakan hasil (V) nilai akhir dari setiap alternatif makanan menu siang.

TABEL XX
Nilai (Preferensi) Setiap Alternatif Siang

Nama Paket	V	Nilai
Paket 1	v1	0,553077064
Paket 2	v2	0,69237162
Paket 5	v3	0,668797082
...
Paket 19	v15	0,627055241

Tabel dibawah merupakan hasil (V) nilai akhir dari setiap alternatif makanan menu malam.

TABEL XXI
Nilai (Preferensi) Setiap Alternatif Malam

Nama Paket	V	Nilai
Paket 20	v1	0,449960851
Paket 24	v2	0,316720201
Paket 25	v3	0,355894879
Paket 26	v4	0,236351843
...
Paket 178	v87	0,507657805

- Meranking alternatif merupakan hasil proses perhitungan yang sudah terurut dari nilai yang terbesar sampai nilai yang terkecil. Hasil perankingan setiap kriteria dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel dibawah merupakan hasil perankingan 5 makanan untuk jadwal makanan pagi yaitu paket 18, paket 9, paket 9, paket 6 dan paket 10.

TABEL XXII
HASIL PERANGKINGAN PAGI

Nama Paket	Rangking
Paket 18	1
Paket 19	2
Paket 9	3
Paket 6	4
Paket 10	5

Tabel dibawah merupakan hasil perangkingan 5 makanan untuk jadwal makanan siang yaitu paket 2, paket 18, paket 5, paket 19 dan paket 7.

TABEL XXIII
HASIL PERANGKINGAN SIANG

Nama Paket	Rangking
Paket 2	1
Paket 18	2
Paket 5	3
Paket 19	4
Paket 7	5

Tabel dibawah merupakan hasil perangkingan 5 makanan untuk jadwal makanan malam yaitu paket 53, paket 41, paket 190, paket 149 dan paket 178.

TABEL XXIV
HASIL PERANGKINGAN MALAM

Nama Paket	Rangking
Paket 53	1
Paket 41	2
Paket 190	3
Paket 149	4
Paket 178	5

Pada kasus ini, ibu hamil menginputkan berat badan 47 kg, tinggi badan 153 cm, umur 21 tahun, usia kehamilan 7 bulan dan level aktifitas sedang. Setelah melakukan perhitungan kalori, ibu hamil memerlukan kebutuhan kalori minimal sebanyak 1299.19 kkal. Kemudian karena usia ibu hamil sudah 7 bulan maka ada penambahan kalori sebanyak 300 kkal. Jadi, total kebutuhan kalori ibu hamil memerlukan sebanyak 2508.723 kkal.

Dalam penelitian ini diasumsikan makan pagi memenuhi kecukupan kalori 35% dari total kebutuhan kalori harian yaitu untuk makan pagi ibu hamil memerlukan sebanyak 878.05305 kkal. Makan siang memenuhi kecukupan kalori 40% dari total kebutuhan kalori harian yaitu untuk makan siang ibu hamil memerlukan sebanyak 1003.4892 kkal dan makan malam memenuhi kecukupan kalori 25% dari total kebutuhan kalori harian yaitu sebanyak 627.18075 kkal. Setelah melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS, maka didapatkan hasil rekomendasi makanan untuk ibu hamil. Untuk rekomendasi makanan dipilih 5 rangking terbaik tujuannya agar ibu hamil bisa memilih makanan apa saja yang akan dikonsumsinya.

Untuk menu pagi berdasarkan kebutuhan kalori makanan per waktu paket makanan yang terbaik adalah paket 18, paket 19, paket 9,

paket 6 dan paket 10. Menu siang berdasarkan kebutuhan kalori makanan per waktu paket makanan yang terbaik adalah paket 2, paket 18, paket 5, paket 19, dan paket 7. Menu malam berdasarkan kebutuhan kalori makanan per waktu paket makanan yang terbaik adalah paket 53, paket 41, paket 190, paket 149 dan paket 178. Urutan paket makanan tersebut berdasarkan rangking sehingga yang memiliki nilai preferensi yang terbesar akan menempati urutan teratas dan yang memiliki nilai preferensi terendah akan menempati urutan terendah. Jadi nilai preferensi ini berpengaruh terhadap proses perangkingan. Urutan paket makanan tersebut berdasarkan rangking sehingga yang memiliki nilai preferensi yang terbesar akan menempati urutan teratas dan yang memiliki nilai preferensi terendah akan menempati urutan terendah.

IV. KESIMPULAN

1. Sistem ini memiliki hasil akhir berupa perangkingan alternatif makanan yang dapat dijadikan acuan dalam pemilihan makanan ibu hamil, sehingga ibu hamil dibantu dalam melihat makanan apa saja yang seharusnya dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan kalori dan nilai dari kriteria yang ada.
2. Berdasarkan hasil penelitian rekomendasi makanan pada kasus ini yaitu jadwal menu pagi paket makanan yang terbaik adalah paket 18 Jadwal menu siang paket makanan yang terbaik adalah paket 2 dan jadwal menu malam paket makanan yang terbaik adalah paket 53.

REFERENSI

- [1] Kusriani. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Edisi 1*. Yogyakarta: Andi.
- [2] Kurniasari, Y. (2014). Pengetahuan Tentang Nutrisi Ibu Hamil Di Desa Geger Kecamatan Geger Kabupaten Madiun. *Thesis*.
- [3] Wahyuni, Y. (2010). *Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Gizi Ibu Hamil Menggunakan Metode Ahp (Analytic Hierarchy Process)*.
- [4] Sari Widya Sihwi, H. M. (2016). Sistem Rekomendasi Menu Harian Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MPASI) Berdasarkan Kebutuhan Kalori Bayi dengan Metode TOPSIS. *Jurnal Ilmu Komputer dan Agri-Informatika*.
- [5] Turban. (2005). *Decision Support System and Intelligent System (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Yogyakarta: Andi.
- [6] Andri Haryono, I. M., & Maesya, A. (2012). Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Menu Makanan Sehat Pada Balita Menggunakan Metode Promethee.
- [7] Arbie. (2014). *Manajemen Database Dengan MySQL*. Yogyakarta: Andi.
- [8] Atmaja, I. G. (2012). Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Menu Makanan Ibu. *STIKOM*.
- [9] Doro Edi, S. B. (2009). Analisis Data dengan Menggunakan ERD dan Model Konseptual Data Warehouse. *urnal Informatika*, 71-85.
- [10] Hermawan, J. (2005). *Membangun Decision Support System*. Yogyakarta: Andi.