

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Menu Makanan Terbaik untuk Penderita *Gastroesophageal Reflux Disease* (Gerd) dengan Menggunakan Metode Topsis

Devie Ratna Mutia^{*}, Erwin H Harahap, Didi Suhaedi

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*10060219035@unisba.ac.id, erwin2h@unisba.ac.id, dsuhaedi@unisba.ac.id

Abstract. Decision support systems (DSS) are the implementation of information systems designed to assist users in making decisions using mathematical models. In SPK there is the Multiple Criteria Decision Making (MCDM) method, a method used for decision making in situations where several criteria are considered at the same time. MCDM has several methods that have been developed, one of which is the Topsis method. This research was conducted to utilize DSS in choosing the best food menu using the Topsis method, to help sufferers of Gastroesophageal Reflux Disease (GERD). The food menu is very important to determine for GERD sufferers, one of which is the nutritional content found in food. Excessive fat, acid, gas and caffeine content are ingredients that can trigger GERD. So that the food menu for each group can be obtained from the preference value and ranking results, the staple food menu group with the highest rank is Red Rice and the lowest rank is Nasi Pecel, the vegetable menu group has the highest rank Tumisan Bean Sprouts and the lowest rank is Gudeg. The side dish menu group has the highest rank Grilled Fish and Rawon the lowest rank. The dessert menu group has the highest rank Jasuke and Brownies the lowest rank. The drink menu group has the highest rating Melon Juice and the lowest rating is Botol Tea. When viewed from the criteria, the preference value and the highest rating results have very low fat, acid, gas and caffeine content values.

Keywords: *Decision support systems (DSS), Topsis, Gastroesophageal Reflux Disease (GERD).*

Abstrak. Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan penerapan sistem informasi yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengambil keputusan dengan menggunakan model matematis. Dalam SPK terdapat metode *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), suatu metode digunakan untuk pengambilan keputusan dalam situasi di mana beberapa kriteria yang dipertimbangkan dalam waktu bersamaan. MCDM memiliki beberapa metode yang sudah banyak dikembangkan, salah satunya metode Topsis. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan SPK pada pemilihan menu makanan terbaik dengan metode Topsis, untuk membantu penderita *Gastroesophageal Reflux Disease* (GERD). Menu makanan sangat penting ditentukan untuk penderita GERD, salah satunya dalam kandungan gizi yang terdapat pada makanan. Kandungan lemak, asam, gas, dan kafein yang berlebihan merupakan kandungan yang dapat memicu terjadinya GERD. Sehingga dapat diperoleh menu makanan setiap kelompok dari hasil nilai preferensi dan pemeringkatan, kelompok menu makanan pokok peringkat tertinggi yaitu Nasi Merah dan peringkat terendah Nasi Pecel, kelompok menu sayuran peringkat tertinggi Tumisan Tauge dan peringkat terendah Gudeg. Kelompok menu lauk pauk peringkat tertinggi Ikan Panggang dan peringkat terendah Rawon, kelompok menu dessert peringkat tertinggi Jasuke dan peringkat terendah Brownies. Kelompok menu minuman peringkat tertinggi Jus Melon dan peringkat terendah Teh Botol. Jika dilihat dari kriteria, nilai preferensi dan hasil pemeringkatan tertinggi memiliki nilai kandungan lemak, asam, gas, dan kafein yang sangat rendah.

Kata Kunci: *Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Topsis, Gastroesophageal Reflux Disease (GERD).*

A. Pendahuluan

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan penerapan sistem informasi yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengambil keputusan dengan menggunakan model matematis. SPK menggunakan algoritma Matematika dan teknik analisis data untuk membantu pengguna membuat keputusan yang lebih efektif [1] [2] [3]. Tujuannya adalah membantu pengguna dalam menganalisis data, memahami hubungan matematis, dan membuat keputusan yang lebih terinformasi.

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) merupakan suatu metode digunakan untuk pengambilan keputusan dalam situasi di mana beberapa kriteria yang dipertimbangkan dalam waktu bersamaan [4] [5]. MCDM memiliki beberapa metode yang sudah banyak dikembangkan dalam penyeleksian terhadap suatu alternatif yang memiliki banyak kriteria, salah satunya metode Topsis yang membantu proses penyeleksian pemilihan makanan terbaik sehingga hasil seleksi lebih efektif. Kriteria yang menjadi dasar perhitungan pengambilan keputusan diperlukan pada analisis metode Topsis [6].

Gastroesophageal Reflux Disease (GERD) merupakan suatu gangguan saluran pencernaan di mana keadaan cairan asam lambung yang mengalami refluks dan masuk ke *esofagus* sehingga menyebabkan gejala yang dapat mengganggu aktivitas. Menurut data epidemiologi di Amerika bahwa satu dari lima orang dewasa memiliki gejala refluks *esofagus* berupa *heartburn* dan regurgitasi asam lambung. Data tersebut juga menunjukkan bahwa lebih dari 40% yang memiliki gejala tersebut. Bukti terkuat untuk faktor risiko tertentu GERD pada populasi Asia-Pasifik adalah peningkatan indeks massa tubuh [7].

Salah satu yang dapat menyebabkan GERD yakni pola makan yang tidak beraturan. Terdapat beberapa jenis makanan tertentu yang memicu GERD, diantaranya adalah makanan mengandung lemak berlebihan. Salah satu hal yang dapat mengurangi gejala asam lambung adalah dengan menerapkan perubahan gaya hidup, terutama dalam pola makan. Bagi penderita GERD, menjaga pola makan yang baik merupakan hal penting untuk meningkatkan fungsi saluran cerna [8]. Penderita GERD perlu mengetahui informasi tentang tingkat kandungan makanan yang tepat seperti kandungan protein, lemak, karbohidrat, dan lain-lain. Selain memperhatikan kandungan dalam makanan, penderita GERD juga harus memilih menu makanan yang sesuai dan sehat [9].

Perhitungan dengan metode Topsis ini dilakukan dengan beberapa kriteria dalam kandungan makanan seperti kandungan protein, karbohidrat, lemak, serat, air, asam, gas, dan kafein. Pada metode Topsis digunakan alternatif terbaik yang didapatkan dari hasil solusi ideal positif dan negatif, sehingga membantu para penderita GERD untuk mengambil keputusan untuk memilih makanan terbaik untuk mencegah terjadinya asam lambung naik. Melalui permasalahan tersebut dapat disusun simulasi untuk membantu menentukan menu makanan terbaik.

B. Metodologi Penelitian

Data alternatif menu makanan dan data kriteria kandungan gizi pada menu makanan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara dengan ahli gizi dan studi literatur, selanjutnya data kualitatif tersebut di transformasikan menjadi data kuantitatif. Menyusun data yang diperoleh ke dalam pengelompokan data alternatif menu makanan yang diperoleh kelompok menu makanan pokok, sayuran, lauk pauk, dessert, dan minuman, menentukan kriteria dengan 8 kriteria yang diperoleh, seperti kandungan protein, karbohidrat, lemak, serat, kalori, asam, gas, dan kafein, dan bobot setiap kriteria. Mencari menu makanan terbaik untuk penderita GERD dengan menggunakan metode Topsis. Adapun langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari matriks keputusan yang ternormalisasi R , kemudian nilai X diperoleh dari data yang telah ditransformasikan ke data kuantitatif. Hasil dari perhitungan tersebut, di representasikan kedalam matriks R dengan rumus sebagai berikut:

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

2. Di mana x_{ij} merupakan elemen matriks keputusan untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Matriks keputusan ternormalisasi dapat direpresentasikan sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Keterangan:

R = Matriks keputusan ternormalisasi

r_{ij} = Elemen dari matriks keputusan ternormalisasi R

x_{ij} = Elemen matriks keputusan $[i][j]$

3. Mencari matriks keputusan ternormalisasi terbobot Y , di mana bobot kriteria w_i dikalikan dengan hasil dari matriks ternormalisasi R dengan rumus sebagai berikut:

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (3)$$

$$Y = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \cdots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \cdots & y_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Keterangan:

y_{ij} = Elemen dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot Y

w_i = Bobot dari kriteria W

4. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif yang ditetapkan berdasarkan rating terbobot ternormalisasi y_{ij} , dengan rumus sebagai berikut:

$$A^+ = y_j^+ = \{\max_j y_{ij} | i = 1, 2, \dots, m\} \quad (5)$$

$$A^- = y_j^- = \{\min_j y_{ij} | i = 1, 2, \dots, m\} \quad (6)$$

5. Menentukan jarak nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif di mana nilai solusi ideal positif y_i^+ dan negatif y_i^- di kurangi matriks ternormalisasi terbobot y_{ij} dengan rumus sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (7)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (8)$$

Keterangan:

D_i^+, D_i^- = Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif dan Negatif

y_i^+, y_i^- = solusi ideal positif dan negatif

6. Mendapatkan nilai preferensi V_i dari setiap alternatif. Nilai preferensi merupakan nilai untuk menentukan peringkat makanan yang baik dikonsumsi untuk penderita GERD dengan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (9)$$

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penderita GERD saat ini melakukan pencegahan dengan cara bertanya kepada sesama penderita GERD yang mengerti mengenai menu makanan yang baik untuk penderita GERD. Selain hal itu, banyak penderita GERD yang mencari tahu makanan terbaik dengan cara browsing melalui internet. Oleh karena itu, perlu dibangun suatu sistem pendukung keputusan pemilihan menu makanan terbaik bagi penderita GERD dengan metode Topsis.

Data Alternatif Menu Makanan

Data alternatif merupakan langkah pertama yang akan dicari sebelum memasuki perhitungan dengan metode Topsis, didapat data alternatif menu makanan dengan 5 jenis kelompok makanan diperoleh pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Alternatif Menu Makanan

Menu Makanan Pokok	Menu Sayuran	Menu Lauk Pauk	Menu Dessert	Menu Minuman
Nasi Merah	Sayur Bayam	Ayam Panggang	Pudding Coklat	Teh Manis
Nasi Putih	Sayur Asem	Rendang	Es Teler	Lemon tea
Nasi Goreng	Sayur Katuk	Tempe Bacem	Es Pisang Ijo	Jus Alpukat
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Bubur Manado	Terong Balado	Gulai Ayam	Es Krim Coklat	Susu Murni

Sumber: aplikasi *FatSecret*, *website* data pangan, dan hasil wawancara dengan ahli gizi

Data Kriteria

Proses perhitungan Topsis selain memerlukan data alternatif, juga memerlukan data kriteria yang diperoleh dari hasil studi literatur dan wawancara yang ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Data Kriteria

Kriteria	Atribut	Kode	Bobot Kriteria
Kandungan Protein	Benefit	C_1	3
Kandungan Karbohidrat	Benefit	C_2	3
Kandungan Lemak	Cost	C_3	4
Kandungan Serat	Benefit	C_4	3
Kandungan Kalori	Benefit	C_5	3
Kandungan Asam	Cost	C_6	4
Kandungan Gas	Cost	C_7	4
Kandungan Kafein	Cost	C_8	5

Sumber: Hasil Analisis dan wawancara dengan ahli gizi menyesuaikan dengan rujukan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.

Pengolahan Data

Selanjutnya melakukan pengolahan data untuk mendapatkan hasil dari perhitungan metode Topsis dan mendapatkan pemeringkatan menu makanan terbaik.

Tabel 3. Matriks Klasifikasi Menu Makanan Pokok

Menu Makanan Pokok	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Nasi Merah	2	3	1	3	2	1	1	1
Nasi Putih	2	3	1	2	3	1	1	1
Nasi Goreng	2	2	3	2	2	1	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Bubur Manado	3	3	2	2	2	1	1	1

Tabel 4. Matriks Klasifikasi Menu Sayuran

Menu Sayuran	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Sayur Bayam	2	1	1	2	1	1	1	1
Sayur Asem	1	2	1	2	1	4	2	1
Sayur Katuk	1	2	1	4	2	1	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Terong Balado	1	1	2	2	2	1	3	1

Tabel 5. Matriks Klasifikasi Menu Lauk Pauk

Menu Lauk Pauk	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Ayam Panggang	1	1	1	2	1	1	1	1
Rendang	3	2	5	3	3	2	2	1
Tempe Bacem	4	2	4	1	2	2	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Gulai Ayam	5	1	5	2	4	3	3	1

Tabel 6. Matriks Klasifikasi Menu Dessert

Menu Dessert	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Pudding Coklat	1	2	1	2	2	1	2	5
Es Teler	2	3	4	3	4	3	2	1
Es Pisang Ijo	1	2	2	2	2	1	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Es Krim Coklat	1	2	2	1	2	1	3	5

Tabel 7. Matriks Klasifikasi Menu Minuman

Menu Minuman	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Teh Manis	1	2	1	1	1	2	1	4
Lemon tea	1	2	1	1	2	4	1	4
Jus Alpukat	1	2	3	3	3	1	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Susu Murni	2	2	2	1	1	2	2	1

Matriks Keputusan Ternormalisasi

Matriks keputusan ternormalisasi (R) disusun dari peringkat kinerja pada setiap alternatif terhadap suatu kriteria. Data yang digunakan pada perhitungan peringkat kinerja (x) tiap alternatif (i) terhadap suatu kriteria (j) dengan setiap elemennya disimbolkan oleh $x_{i,j}$. Perhitungan matriks keputusan ternormalisasi dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i,j}^2}}$$

Sehingga diperoleh peringkat kinerja tiap alternatif terhadap masing-masing kriteria sebagai berikut dengan proses perhitungan peringkat tiap alternatif (25 alternatif) untuk menu makanan pokok, sayuran, lauk pauk, dessert, dan minuman dengan kriteria C_1 (protein), C_2 (karbohidrat), C_3 (lemak), C_4 (serat), C_5 (kalori), C_6 (asam), C_7 (gas), dan C_8 (kafein) dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 8. Peringkat Tiap Alternatif Menu Makanan Pokok

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Nasi Merah	0.1342	0.2171	0.0685	0.2985	0.1245	0.1222	0.1443	0,2
Nasi Putih	0.1342	0.2171	0.0685	0.1990	0.1868	0.1222	0.1443	0,2
Nasi Goreng	0.1342	0.1447	0.2056	0.1990	0.1245	0.1222	0.1443	0,2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Bubur Manado	0,2013	0,2171	0,1370	0,1990	0,1245	0,1222	0,1443	0,2

Tabel 9. Peringkat Tiap Alternatif Menu Sayuran

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Sayur Bayam	0.2294	0.1162	0.1204	0.1601	0.1195	0.0830	0.0712	0,2
Sayur Asem	0.1147	0.2325	0.1204	0.1601	0.1195	0.3322	0.1425	0,2
Sayur Katuk	0.1147	0.2325	0.1204	0.3202	0.2390	0.0830	0.0712	0,2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Terong Balado	0,1147	0,1162	0,2408	0,1601	0,2390	0,0830	0.2137	0,2

Tabel 10. Peringkat Tiap Alternatif Menu Lauk Pauk

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Ayam Panggang	0,0550	0,1429	0,0595	0,2443	0,0806	0,0864	0,1170	0,2
Rendang	0,1651	0,2857	0,2977	0,3665	0,2417	0,1728	0,2341	0,2
Tempe Bacem	0,2202	0,2857	0,2382	0,1222	0,1612	0,1728	0,1170	0,2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Gulai Ayam	0,2752	0,1429	0,2977	0,2443	0,3223	0,2592	0,3511	0,2

Tabel 11. Peringkat Tiap Alternatif Menu Dessert

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Pudding Coklat	0,1231	0,1702	0,0722	0,2250	0,1601	0,1037	0,2031	0,4704
Es Teler	0,2462	0,2554	0,2887	0,3375	0,3202	0,3111	0,2031	0,0941
Es Pisang Ijo	0,1231	0,1702	0,1443	0,2250	0,1601	0,1037	0,1015	0,0941
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Es Krim Coklat	0,1231	0,1702	0,1443	0,1125	0,1601	0,1037	0,3046	0,4704

Tabel 12. Peringkat Tiap Alternatif Menu Minuman

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Teh Manis	0,1543	0,1889	0,1400	0,1374	0,1066	0,1520	0,1072	0,3172
Lemon tea	0,1543	0,1889	0,1400	0,1374	0,3198	0,3041	0,1072	0,3172
Jus Alpukat	0,1543	0,1889	0,4201	0,4121	0,3198	0,0760	0,1072	0,3172
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Susu Murni	0,3086	0,1889	0,2800	0,1374	0,2132	0,1520	0,1072	0,3172

Matriks Ternormalisasi Keputusan Terbobot

Setelah diperoleh matriks keputusan ternormalisasi, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan matriks keputusan ternormalisasi berbobot (Y) dengan y_{ij} untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$ merupakan elemen penilaian bobot ternormalisasi. Data bobot kriteria w_i digunakan dalam perhitungan berdasarkan pada Tabel 6, di mana kriteria kandungan protein, karbohidrat, serat dan kalori memiliki nilai besaran yang sama yaitu 3, dan kriteria kandungan lemak, asam dan gas memiliki nilai besaran 4, dan kandungan kafein memiliki nilai bobot 5. Peringkat kinerja tiap alternatif terhadap suatu kriteria $w_1 r_{11}$, w_i merupakan elemen dari matriks bobot W dari kriteria dengan batasan seperti persamaan (2.2). Dengan demikian diperoleh matriks keputusan ternormalisasi terbobot Y dengan proses perhitungan sebagai berikut:

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

Tabel 13. Matriks Ternormalisasi Terbobot Menu Makanan Pokok

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Nasi Merah	0.4027	0.6512	0.2741	0.8955	0.3735	0.4887	0.5773	1
Nasi Putih	0.4027	0.6512	0.2741	0.5970	0.5603	0.4887	0.5773	1
Nasi Goreng	0.4027	0.4341	0.8222	0.5970	0.3735	0.4887	0.5773	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Bubur Manado	0.6040	0.6512	0.5482	0.5970	0.3735	0.4887	0.5773	1

Tabel 14. Matriks Ternormalisasi Terbobot Menu Sayuran

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Sayur Bayam	0.6882	0.3487	0.48154	0.6405	0.3586	0.3322	0.2849	1
Sayur Asem	0.3441	0.6975	0.48154	0.6405	0.3586	1.3287	0.5699	1
Sayur Katuk	0.6882	0.6975	0.48154	1.2810	0.7171	0.3322	0.2849	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Terong Balado	0.9631	0.6405	0.7171	0.3322	0.7171	0.3322	0.8549	1

Tabel 15. Matriks Ternormalisasi Terbobot Menu Lauk Pauk

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Ayam Panggang	0.1651	0.4286	0.2382	0.7330	0.2417	0.3455	0.4682	1
Rendang	0.4954	0.8571	1.1909	1.0995	0.7252	0.6911	0.9363	1
Tempe Bacem	0.6606	0.8571	0.9528	0.3665	0.4835	0.6911	0.4682	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Gulai Ayam	0.8257	0.8571	0.7146	0.7330	0.7252	1.0366	1.4045	1

Tabel 16. Matriks Ternormalisasi Terbobot Menu Dessert

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Pudding Coklat	0.7385	0.7661	1.1547	1.0126	0.9608	1.2443	0.8123	0.4704
Es Teler	0.3693	0.5108	0.5773	0.6751	0.4804	0.4148	0.4061	0.4704
Es Pisang Ijo	0.3693	0.5108	1.4434	0.6751	0.7206	0.4148	0.4061	0.4704
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Es Krim Coklat	1.4771	0.5108	1.4434	0.6751	0.9608	0.8296	0.4061	0.4704

Tabel 17. Matriks Ternormalisasi Terbobot Menu Minuman

Data Alternatif	Kriteria							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Teh Manis	0.4629	0.5669	0.5601	0.4121	0.6396	1.2165	0.4288	1.5861
Lemon tea	0.4629	0.5669	1.6803	1.2362	0.9594	0.3041	0.4288	0.3965
Jus Alpukat	0.4629	0.8504	0.5601	1.2362	0.9594	0.3041	0.4288	0.3965
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Susu Murni	0.4629	0.5669	0.5601	0.4121	0.3198	0.3041	0.4288	0.3965

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Berdasarkan dari nilai-nilai elemen pada setiap kolom dalam matriks keputusan ternormalisasi terbobot, langkah selanjutnya dicari solusi ideal positif dan negatif, sebagai berikut:

$$A^+ = y_j^+ = \{ \max_j y_{ij} | i = 1, 2, \dots, m, j = \dots \}$$

$$A^- = y_j^- = \{ \min_j y_{ij} | i = 1, 2, \dots, m \}$$

Tabel 18. Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Menu Makanan Pokok

Kriteria								
Solusi Ideal +	1.0067	0.8683	0.2741	1.1940	0.9339	0.4888	0.5773	1
Solusi Ideal -	0.2013	0.4341	1.3704	0.2985	0.1868	1.4660	1.7320	1

Tabel 19. Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Menu Sayuran

Kriteria								
Solusi Ideal +	1.3765	1.0462	0.4815	0.3202	1.4343	0.3322	0.2849	1
Solusi Ideal -	0.3441	0.3487	1.9262	1.6013	0.3586	1.3287	1.4249	1

Tabel 20. Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Menu Lauk Pauk

Kriteria								
Solusi Ideal +	0.8257	0.8571	0.2382	1.0995	0.9669	0.3455	0.4682	1
Solusi Ideal -	0.1651	0.4286	1.1909	0.3665	0.2417	1.3822	1.4045	1

Tabel 21. Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Menu Dessert

Kriteria								
Solusi Ideal +	1.4771	1.0215	0.2887	1.0126	0.9608	0.4148	0.4061	0.4704
Solusi Ideal -	0.3693	0.2554	1.4434	0.3375	0.2402	1.6591	1.2184	2.3518

Tabel 22. Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Menu Minuman

Kriteria								
Solusi Ideal +	1.3887	0.8504	0.5601	1.2362	0.9594	0.3041	0.4288	0.3965
Solusi Ideal -	0.4629	0.2835	1.6803	0.4121	0.3198	1.5206	1.7154	1.5861

Mencari Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Data yang digunakan dalam menentukan jarak solusi ideal positif berdasarkan pada nilai setiap elemen dalam matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y) serta solusi ideal positif (y_{ij}^+) dan solusi ideal negatif (y_{ij}^-) yang telah diketahui sebelumnya. Jarak antara alternatif A_i untuk menu makanan pokok, sayuran, lauk pauk, dessert, dan minuman dengan solusi ideal positif dan negatif diperoleh rumus sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}$$

Tabel 23. Matriks JSI+ dan JSI- Menu Makanan Pokok dan Sayuran

Data Alternatif	D^+	D^-	Data Alternatif	D^+	D^-
Nasi Merah	0.9028	1.99234	Sayur Bayam	1.4899	2.32831
Nasi Putih	0.9529	1.95109	Sayur Asem	1.8765	1.96535
Nasi Goreng	1.2346	1.65939	Sayur Katuk	1.6201	2.17539
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Bubur Manado	0.9771	1.81601	Terong Balado	1.6510	1.8158

Tabel 24. Matriks JSI+ dan JSI- Menu Lauk Pauk dan Dessert

Data Alternatif	D^+	D^-	Data Alternatif	D^+	D^-
Ayam Panggang	1.13152	1.73016	Pudding Coklat	2.3532	1.81204
Rendang	1.18908	1.32689	Es Teler	1.4879	2.30918
Tempe Bacem	1.19515	1.37791	Es Pisang Ijo	1.3843	2.59516
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Gulai Ayam	1.60628	1.10276	Es Krim Coklat	2.5412	1.55605

Tabel 25. Matriks JSI+ dan JSI- Menu Minuman

Data Alternatif	D^+	D^-
Teh Manis	1.8797	1.9552
Lemon tea	1.9916	1.78471
Jus Alpukat	1.4807	2.39139
⋮	⋮	⋮
Susu Murni	1.2175	2.14785

Nilai Preferensi dan Pemeringkatan

Nilai preferensi merupakan nilai yang menjadi ukuran kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal. Berdasarkan jarak solusi ideal positif (D_i^+) dan jarak solusi ideal negatif (D_i^-). Setelah melakukan perhitungan berdasarkan prosedur metode Topsis, selanjutnya dapat dilakukan pemeringkatan dengan alternatif yang memiliki nilai preferensi tertinggi akan mendapatkan hasil pemeringkatan. Maka diperoleh nilai preferensi dengan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Tabel 26. Nilai Preferensi dan Pemeringkatan

Alternatif	Nilai Preferensi	Alternatif	Nilai Preferensi	Peringkat
Nasi Merah	0.6882	Tumis Tauge	0.6482	1
Nasi Putih	0.6719	Tumis Labu Siam	0.6379	2
Nasi Tim	0.6523	Sayur Sup	0.6147	3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Nasi Pecel	0.2835	Gudeg	0.3437	25

Tabel 27. Nilai Preferensi dan Pemeringkatan

Alternatif	Nilai Preferensi	Alternatif	Nilai Preferensi	Alternatif	Nilai Preferensi	Peringkat
Ikan Panggang	0.6422	Jasuke	0,7411	Jus Melon	0,7437	1
Dada Ayam Goreng	0.6103	Bubur Sumsum	0,6995	Jus Pisang	0,6768	2
Ayam Panggang	0.6046	Pisang Keju	0,6940	Jahe Susu	0,6511	3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Rawon	0.3981	Brownies	0,3267	Teh Botol	0,3919	25

Hasi dari nilai preferensi dan pemeringkatan diatas, maka didapat 15 paket menu makanan yang dapat direkomendasikan untuk penderita GERD yang ditunjukkan pada Tabel 23 sebagai berikut:

Tabel 28. Paket Menu Makanan Terbaik Untuk Penderita GERD

Paket Menu Makanan				
Nasi Merah	Tumis Tauge	Ikan Panggang	Jasuke	Jus Melon
Nasi Putih	Tumis Labu Siam	Dada Ayam Goreng	Bubur Sumsum	Jus Pisang
Nasi Tim	Sayur Sup	Ayam Panggang	Pisang Keju	Jahe Susu
Bubur Manado	Sayur Bayam	Telur Orak Arik	Es Cendol	Wedang Jahe
Nasi liwet	Tumis Buncis	Tahu Goreng	Puding caramel	Susu Murni
Nasi Jagung	Tumis Pakcoy	Pepes Ikan Mas	Kue Pancong	Jus Wortel
Lontong	Sayur Katuk	Tempe Orek	Es Pisang Ijo	Bajigur
Mashed Potato	Salad Sayur	Puyunghai	Kue Lapis	Jus Jambu
Nasi Kale Goreng	Tumis Jamur	Pepes Tahu	Es Teler	Jus Alpukat
Nasi Shirataki	Tumis Kacang Panjang Tempe	Tempe Bacem	Onde-onde	Jus Mangga
Nasi Goreng	Asinan	Cumi Goreng	Donat Gula	Green Tea
Nasi Kebuli	Tumis Daun Singkong	Sop Buntut	Kue Putu Ayu	Jus Apel
Nasi Kuning	Tumis Daun Pepaya	Rendang	Mango Sticky Rice	Susu Coklat
Nasi Basmati	Tumis Kembang Kol	Oseng Tahu	Buko Pandan	Thai tea

Paket Menu Makanan				
Nasi Tutug Oncom	Terong Balado	Ayam Rica-rica	Es Krim Vanila	Teh Manis

Data menu makanan untuk penderita GERD yang digunakan yaitu 25 menu alternatif. Setelah dihitung dengan menggunakan metode Topsis dan hasil validasi data menu makanan dari ahli gizi, terdapat 15 menu alternatif yang ditunjukkan pada Tabel 30 dengan peringkat teratas yang dapat dikonsumsi untuk penderita GERD. Oleh karena itu, 15 menu alternatif ini tidak memiliki kandungan lemak, asam, gas, dan kafein yang tidak berlebihan. Hasil tersebut didapat dari setiap peringkat dengan satu kesatuan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan hasil pemilihan menu makanan terbaik untuk penderita GERD dengan menggunakan Metode Topsis. Dalam perhitungan dengan metode Topsis melibatkan 25 data alternatif dan beberapa kriteria, seperti kandungan protein, karbohidrat, lemak, serat, kalori, asam, gas, dan kafein. Maka, hasil yang diperoleh yaitu nilai preferensi dan peringkat untuk setiap menu makanan. Kelompok menu makanan pokok peringkat tertinggi yaitu Nasi Merah dan peringkat terendah Nasi Pecel, kelompok menu sayuran peringkat tertinggi Tumis Tauge dan peringkat terendah Gudeg. Kelompok menu lauk pauk peringkat tertinggi Ikan Panggang dan peringkat terendah Rawon, kelompok menu dessert peringkat tertinggi Jasuke dan peringkat terendah Brownies. Kelompok menu minuman peringkat tertinggi Jus Melon dan peringkat terendah Teh Botol. Hasil yang diperoleh dengan peringkat teratas berdasarkan metode Topsis, diharapkan penderita GERD dapat menghindari menu yang berpotensi memicu terjadinya GERD. Dari menu makanan terbaik diatas memiliki kandungan gizi yang seimbang.

Daftar Pustaka

- [1] A. Arofah and Respitawulan, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kenaikan Kelas Santri Menggunakan Metode TOPSIS," *Jurnal Riset Matematika*, pp. 121–128, Dec. 2022, doi: 10.29313/jrm.v2i2.1194.
- [2] Sarwandi *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan*. Kab. Deli Serdang Sumatera Utara: CV. Graha Mitra Edukasi, 2023. Accessed: Jul. 12, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=qmm-EAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=NN1yzrzWrh&dq=Sistem%20Pendukung%20Keputusan%20sudipa&lr&pg=PP3#v=onepage&q=Sistem%20Pendukung%20Keputusan%20sudipa&f=false>
- [3] A. Suryadi and E. Harahap, "Pemeringkatan Pegawai Berprestasi Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process) di PT. XYZ," *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, vol. 16, no. 2, 2017.
- [4] H. G. Salsabila and D. Suhaedi, "Implementasi Metode Topsis dalam Seleksi Penerimaan Dana Bantuan Masyarakat," *Jurnal Riset Matematika*, pp. 21–28, Jul. 2023, doi: 10.29313/jrm.v3i1.1733.
- [5] R. Chandra, "Sistem Pendukung Keputusan Perangkingan Kawasan Kumuh Menggunakan Metode TOPSIS dan SAW," Apr. 2020.
- [6] J. Nuraini, M. Y. Fajar, and E. Harahap, "Pemilihan Campuran Biodiesel Terbaik Berdasarkan Penggabungan Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Technique For Order

- Preference By Similarity to Ideal Solution (TOPSIS),” *Prosiding Matematika*, vol. 2, no. 2, pp. 93–100, 2016.
- [7] M. B. Bestari, “Gastroesophageal Reflux Disease (GERD),” *Continuing Medical Education*, vol. 38, no. 7, pp. 490–492, 2011.
- [8] S. Ndraha, D. Oktavius, F. Fransisca, J. L. Sumampouw, N. N. Juli, and R. Marcel, “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keberhasilan Terapi GERD,” *Jurnal Kedokteran Meditek*, vol. 22, no. 60, 2016.
- [9] N. K. S. Bela, E. Widajati, and R. Adelina, “Hubungan Konsumsi Lemak Hewani, Makanan Pedas, Dan Minuman Tinggi Kafein Dengan Kejadian Gastritis Pada Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Malang (Studi Pendahuluan),” *Jurnal Nutriture*, vol. 1, no. 2, pp. 21–28, Aug. 2022.