

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Diet

Diet merupakan kegiatan mengurangi jumlah konsumsi makanan terlebih makanan cepat saji (*fast food*), diet juga dapat diartikan sebagai mengurangi kandungan gula pada setiap makanan atau minuman. Namun diet sering disalahkan artikan oleh sebagian manusia, diet mengurangi jumlah makanannya tapi tidak dengan nutrisinya. Asupan nutrisi bagi seseorang sangat berpengaruh untuk massa tubuhnya.

Ada 2 faktor yang mempengaruhi massa tubuh, yaitu:

1. Faktor Internal

Faktor internal yang bertanggung jawab terhadap massa tubuh adalah suatu faktor yang tidak dapat dikendalikan secara sadar oleh orang-orang yang melakukan diet. Faktor ini mencakup gen, regulasi termis, dan metabolisme.

2. Faktor Eksternal

Berdasarkan riset yang dilakukan terhadap populasi penduduk Amerika Serikat, terdapat 60,5% penduduk berusia dewasa mengalami kondisi berat badan berlebih (data tahun 2005). Berdasarkan data tersebut, beberapa ahli yakin bahwa kebiasaan hidup dan pola makan memegang faktor yang lebih dominan dalam memengaruhi berat badan seseorang bila dibandingkan faktor internal. Faktor ini mencakup aktivitas fisik dan asupan.

2.2 Genotipe

Kata genotip berasal dari bahasa Yunani "*genos*" yang artinya "lahir" dan "*typos*" yang berarti "tanda". Meskipun keseluruhan kata "genotip" tidak secara tepat berarti "tanda lahir" seperti yang kita pikirkan tentang frasa tersebut, hal itu berkaitan dengan genetika seseorang sejak lahir. Genotipe dapat merujuk pada

keadaan genetik suatu lokus maupun keseluruhan bahan genetik yang dibawa oleh kromosom (genom). Genotipe dapat berupa *homozigot* atau *heterozigot*. (Resnhaleksmana dkk. 2021)

Homozigot adalah pewarisan versi penanda genomik (*alel*) yang sama dari kedua orang tua biologis. Seorang individu yang homozigot akan memiliki dua versi identik dari penanda tersebut, sehingga gen yang diwarisi memiliki sifat yang sama. Contoh dari tipe genotype *homozigot* adalah golongan darah dan warna mata.

Heterozigot adalah gen yang memiliki pasangan alel yang berbeda, sehingga ada satu yang dominan, dan satunya resesif. Contoh dari tipe ini adalah tinggi badan.

Setiap orang memiliki tipe tubuh yang berbeda, tipe tubuh tersebut ditentukan oleh hormon dan gen yang kita hasilkan selama masa pubertas. Umumnya, terdapat tiga tipe bentuk tubuh sesuai genetic *Ectomorph*, *Mesomoprh*, dan *Endomorph*. Dengan mengetahui bentuk tubuh yang dimiliki, dapat membantu untuk mengetahui makanan apa yang baik dikonsumsi atau dihindari.

Berikut penjelasan tentang *Ectomorph*, *Mesomoprh*, *Endomoprh*

1. **Ectomorph**

Tipe tubuh ini secara alami terlihat sangat kurus. Orang dengan tipe tuuh bertipe seperti ini biasanya memiliki postur badan yang tinggi dengan lengan dan kaki yang panjang. Selain itu mereka secara umum sulit untuk membentuk otot dan lemak pada tubuh.

2. **Mesomoprh**

Tipe tubuh ini tidak terlalu kurus seperti *ectomorph* dan tidak kelebihan berat badan, mereka hanya berukuran sedang. Mereka biasanya menambah dan menurunkan berat badan dengan cepat dan juga dapat membentuk otot dengan cepat.

3. Endomoprh

Tipe tubuh ini secara alami lebih besar daripada tipe tubuh lainnya. Mereka biasanya memiliki postur yang pendek sampai sedang dengan lengan dan kaki yang lebih pendek (rata rata). Mereka dapat menambah masa otot dengan cepat, namun sulit untuk menurunkan berat badan karena tubuh mereka cenderung menyimpan banyak lemak lebih banyak dibanding tipe lainnya.

2.3 Obesitas

Obesitas adalah kondisi yang menggambarkan seseorang memiliki badan berlebih, kegemukan dan mengandung banyak lemak pada tubuhnya. Terdapat bermacam cara untuk melakukan klasifikasi terhadap kegemukan, tetapi metode yang paling banyak digunakan adalah menggunakan indeks massa tubuh (IMT). Metode ini dilakukan dengan mengukur perbandingan antara berat badan (kilogram) dan tinggi badan (meter) kuadrat. Manusia dikatakan obesitas apabila lemak pada tubuh pria melebihi 20% dan pada wanita melebihi 25% (Kanazawa, 2005). Berdasarkan data World Health Organization di tahun 2016, ada sekitar 650 juta penduduk usia dewasa yang mengalami obesitas. Sementara di tahun 2020, ada sekitar 39 juta anak usia di bawah 5 tahun yang menderita obesitas. Sedangkan data dari Riset Kesehatan Dasar Indonesia di tahun 2018 menunjukkan bahwa 22 persen atau sekitar 625.000 orang dewasa di Indonesia menderita obesitas. (dr. Fadhli Rizal Makarim 2022)

2.4 Kriteria Penilaian Diet

a. Tinggi Badan

Tinggi badan adalah ukuran jarak vertikal antara kepala dan kaki orang yang tegak. Ahli gizi menggunakan tinggi badan sebagai parameter untuk menilai status gizi seseorang. Salah satu acuan yang sering digunakan adalah Standar Pertumbuhan WHO (Organisasi Kesehatan Dunia) yang diperbarui pada tahun 2006. Standar pertumbuhan WHO didasarkan pada data pertumbuhan anak dari berbagai negara yang dianggap memiliki kondisi gizi, kesehatan, dan lingkungan yang baik.

b. Berat Badan

Berat badan adalah ukuran massa total tubuh seseorang. Ahli gizi menggunakan berat badan sebagai parameter untuk menilai status gizi seseorang dan memantau perubahan berat badan seseorang. Berat badan seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tinggi badan, komposisi tubuh, dan tingkat aktivitas fisik. Dalam penilaian gizi, berat badan sering dibandingkan dengan standar yang disebut "indeks massa tubuh" (BMI) atau "indeks massa tubuh" (BMI). BMI adalah rasio berat badan terhadap tinggi badan seseorang.

c. Jenis Kelamin

Gender adalah karakter biologis yang membagi populasi manusia menjadi dua kategori, laki-laki dan perempuan. Jenis kelamin ditentukan oleh perbedaan kromosom seks somatik. Pada manusia, laki-laki memiliki kromosom seks XY dan perempuan memiliki kromosom seks XX. Perbedaan tersebut mempengaruhi perkembangan fisik dan karakteristik seksual sekunder yang muncul pada masa pubertas. Selain perbedaan kromosom seks, terdapat pula perbedaan antara laki-laki dan perempuan, antara lain perbedaan hormon, organ reproduksi, serta ciri fisik dan psikis. Misalnya, pria umumnya memiliki kadar hormon testosteron yang lebih tinggi daripada wanita, yang memengaruhi pertumbuhan otot, distribusi lemak tubuh, dan karakteristik seksual lainnya.

d. Umur

Umur dalam konteks ahli gizi mengacu pada periode sejak seseorang dilahirkan, atau jumlah tahun yang telah berlalu sejak kelahirannya. Ahli gizi menggunakan usia sebagai faktor penting dalam menilai kebutuhan gizi, pertumbuhan, perkembangan, dan status gizi seseorang. Usia juga mempengaruhi kebutuhan nutrisi seseorang. Pertumbuhan tulang, perkembangan seksual, dan perubahan hormonal dapat meningkatkan kebutuhan nutrisi.

e. Jenis Kelamin

Jenis kelamin adalah klasifikasi biologis yang membedakan antara individu sebagai laki-laki atau perempuan. Perbedaan ini didasarkan pada perbedaan struktur dan fungsi organ seksual pada tubuh manusia.

f. Jenis Genetik

Jenis genetik merujuk pada variasi genetik yang ada dalam populasi organisme. Genetika adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari pewarisan sifat atau bentuk tubuh dan perubahan genetik yang terjadi dari generasi ke generasi.

2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh *Michael S. Scott Morton* dengan istilah *Management Decision System* (*Sprague Jr dan Carlson, 1982*). Konsep sistem pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur.

a. Tahapan dari sistem pendukung keputusan

1. Mendefinisikan masalah.
2. Mengumpulkan data atau informasi yang relevan yang saling berkaitan.
3. Pengolahan data dapat menjadi informasi dalam bentuk laporan tulisan atau grafik.
4. Menentukan alternatif berupa solusi yang dapat berbentuk dalam presentase.

b. Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan:

1. Membantu menyelesaikan masalah semi terstruktur.
2. Meningkatkan efektifitas bukan efisiensi pengambilan keputusan.

c. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

1. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah-masalah terstruktur.
2. Output ditujukan bagi personil organisasi dalam semua tingkatan.
3. Mendukung disemua fase proses pengambilan keputusan: intelegensi, desain, dan pilihan.

4. Adanya interface manusia atau mesin, dimana manusia (user) tetap mengontrol proses pengambilan keputusan.
 5. Menggunakan model-model matematis dan statistic yang sesuai dengan pembahasan.
 6. Memiliki kemampuan dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
 7. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi.
 8. Pendekatan easy to use.
 9. Kemampuan sistem untuk beradaptasi dengan cepat.
- d. Kriteria Sistem Penunjang Keputusan

Berikut beberapa karakteristik sistem pendukung keputusan (Oetomo, 2002), yaitu:

1. Interaktif, memiliki user interface yang komunikatif sehingga pemakai dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang diberikan.
2. Fleksibel, memiliki sebanyak mungkin variable masukan.
3. Data kualitas, memiliki kemampuan data kualitas yang di kuantitaskan yang sifatnya subyektif.
4. Prosedur pakai, mengandung suatu prosedur yang dirancang berdasarkan rumusan formal.

2.6 Topsis (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

Metode ini digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Alawiah dan Susilowati 2018)

- a. Kelebihan Topsis
 1. Topsis memiliki konsep yang sederhana serta mudah untuk dipahami.
 2. Topsis memiliki komputasinya efisien, suatu perhitungan komputasinya lebih efisien serta lebih cepat.
 3. Topsis dapat dijadikan sebagai pengukur suatu kinerja alternative dan juga dapat sebagai alternative keputusan dalam sebuah bentuk output komputasi yang sederhana
 4. Topsis dapat digunakan sebagai metode pengambilan keputusan yang lebih cepat.
- b. Kekurangan Topsis
 1. Topsis belum memiliki penentuan bobot prioritas yang menjadi suatu prioritas hitungan terhadap kriteria yang dapat berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria. Dengan alasan tersebut maka metode ini dapat dikombinasikan dengan misalnya metode AHP agar dapat menghasilkan output atau suatu keputusan yang lebih maksimal.
 2. Topsis belum memiliki adanya bentuk linguistic untuk suatu penilaian alternative terhadap kriteria. Biasanya bentuk linguistic tersebut dapat diinterpretasikan dalam sebuah bilangan fuzzy.
 3. Topsis belum memiliki sebuah mediator seperti hirarki yang jika diproses secara mandiri maka dalam ketepatan suatu pengambilan keputusan cenderung belum menghasilkan keputusan yang sempurna

2.6.1 Tahapan Metode TOPSIS

Langkah-langkah dalam menyelesaikan kasus menggunakan metode topsis adalah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi.
2. Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot.
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Matriks Keputusan Ternormalisasi (R)

TOPSIS membutuhkan ranking kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi seperti persamaan berikut

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

R_{ij} merupakan nilai atribut yang telah dinormalisasi

X_{ij} merupakan nilai dari setiap atribut

m merupakan nilai atribut yang tersedia untuk masing-masing kriteria

Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot (Y)

Nilai dari masing-masing data ternormalisasi (R) kemudian dikalikan dengan bobot (W) untuk mendapatkan matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y) seperti persamaan berikut

$$y_{ij} = W_j \cdot r_{ij}$$

Dengan w_j adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan (Benefit), dan bernilai negatif untuk atribut biaya (cost). Nilai w_j menunjukkan nilai bobot dari kriteria C yang ke- j .

Matriks Solusi Ideal Positif (A+) dan Negatif (A-)

Solusi ideal positif A + dan solusi ideal negatif A - dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (y_{ij}).

a. Solusi Ideal Positif A+

Persamaan yang digunakan untuk menentukan solusi ideal positif seperti persamaan berikut

$$A^+ = \{(\max y_{ij} | j \in J), (\min y_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

Atau dapat dinyatakan dengan sederhana seperti berikut

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

b. Solusi Ideal Negatif A-

Persamaan yang digunakan untuk menentukan solusi ideal positif adalah seperti persamaan berikut

$$A^- = \{(\max y_{ij} | j \in J), (\min y_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

Persamaan tersebut dapat dituliskan juga sebagai berikut

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

Keterangan :

- J = himpunan kriteria keuntungan (benefit criteria)
- J' = himpunan kriteria biaya (cost criteria)
- y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot Y
- $y + j = \max\{y_{ij}\}$; jika j adalah atribut keuntungan (benefit criteria)
- $y + j = \min\{y_{ij}\}$; jika j adalah atribut biaya (cost criteria)
- $y - j = \min\{y_{ij}\}$; jika j adalah atribut keuntungan (benefit criteria)
- $y - j = \max\{y_{ij}\}$; jika j adalah atribut biaya (cost criteria)
- $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Jarak Solusi Ideal Positif/Negatif (D)

Jarak antara Alternatif A_i dengan Solusi Ideal Positif (D+)

Jarak antara Alternatif A_i dengan Solusi Ideal Negatif (D-)

Keterangan:

- $y + j$ = solusi ideal positif untuk atribut ke- j
- $y - j$ = solusi ideal negatif untuk atribut ke- j

- y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot Y

Nilai Preferensi (V)

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

2.6.2 Perhitungan Topsis

Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia, kebutuhan gizi setiap orang ditentukan oleh beberapa faktor, yakni tinggi badan, berat badan, umur, serta jenis kelamin. Kebutuhan gizi bersifat sangat spesifik untuk satu individu. Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah suatu nilai yang menunjukkan kebutuhan rata-rata zat gizi tertentu yang harus dipenuhi setiap hari bagi hampir semua individu dengan karakteristik tertentu untuk hidup sehat.

Karakteristik tersebut juga sama dengan faktor yang menentukan kebutuhan gizi, yaitu tinggi badan, berat badan, umur, jenis kelamin, dan kondisi fisiologis seperti turunan genetik bentuk tubuh.

Kebutuhan protein pada setiap individu 60-65gr /hari, karbohidrat 309-375gr/hari, kalori 2000-2500/hari, dan air 2-3 liter/hari.

Sedangkan untuk ideal nya berat badan dapat dihitung dengan rumus (tinggi badan-100)x10%. Contoh tinggi badan (170-100)x10% = 70-7 = 63kg

Pada perhitungan topsis ini memiliki 6 alternatif yang dimana masing-masing dari alternatif tersebut memiliki rekomendasi makanan, vitamin, serta jenis olahraga yang akan di rekomendasikan diantara nya

- Protein [Rekomendasi makanan rendah protein: apel, pisang, buah berry, alpukat] [Sayuran: brokoli, paprika] [Vitamin: Vitamin B, omega-3, zat besi] [Jenis olahraga : Latihan beban]

- b. Kalori [Rekomendasi makanan rendah kalori: Brokoli, bayam, semangka, stroberi, susu] [Vitamin: Vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin D] [Jenis olahraga : Latihan kardiovaskular]
- c. Karbohidrat [Rekomendasi makanan rendah karbohidrat: daging, ayam, telur, ikan] [Sayuran: wortel, timun, asparagus, labu siam] [Vitamin: Vitamin C, vitamin E] [Jenis olahraga: Latihan kardiovaskular]
- d. Air [Rekomendasi makanan kandungan air rendah: Buah-buahan segar, timun, asparagus, sup kaldu, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit] [Vitamin: Vitamin C, elektrolit] [Kegiatan: Minum air putih secara teratur, hindari minuman berkafein dan beralkohol]
- e. Berat Badan Ideal [Rekomendasi untuk menjaga pola makan sehat dengan mengonsumsi protein, karbohidrat dan vitamin secara seimbang dan olahraga yang cukup seperti kardio untuk membakar lemak]
- f. Kekurangan Gizi [Rekomendasi makanan bergizi seperti: kacang-kacangan, daging merah, umbi-umbian, jagung, serta protein hewani dan nabati lainnya] [Vitamin: vitamin A dan D] [Hindari gula, garam, dan berbagai produk olahan tepung karena menambah kalori secara signifikan] [Jenis olahraga : Latihan massa otot]

Terdapat lima kriteria yang dijadikan dalam permasalahan diet antara lain:

- a. Tinggi Badan (C1)
- b. Berat Badan (C2)
- c. Umur (C3)
- d. Jenis Kelamin (C4)
- e. Jenis Genetik (C5)

Di inputkan data sebagai berikut

- a. Tinggi Badan = 170cm
- b. Berat Badan = 70kg
- c. Umur = 47th
- d. Jenis Kelamin = Laki-Laki

Tabel 2.1 Range Tinggi Badan

Bobot	Range Tinggi Badan
1	<=150 cm
2	151-160 cm
3	161-170 cm
4	171-180 cm
5	>=181

Tabel 2.2 Range Pembobotan

Bobot	Range Berat Badan
1	<=40kg
2	41-50kg
3	51-60kg
4	61-70kg
5	>=71kg

Tabel 2.3 Range Umur

Bobot	Range Umur
1	<=20th
2	21-30th
3	31-40th
4	41-50th
5	>=51th

Tabel 2.4 Range Jenis Kelamin

Bobot	Range Jenis Kelamin
1	Laki-laki
2	Perempuan

Tabel 2.5 Range Jenis Genetik

Bobot	Range Jenis Genetik
1	Ectomorph
2	Mesomorph
3	Endomorph

- a) Menentukan Matriks Penilaian Alternatif menggunakan Rumus
 Nilai dari data membentuk matriks penilaian alternatif dengan kode kriteria (C1, C2, C3, C4, C5) sebagai berikut

Tabel 2.6 Penilaian Alternatif

	C1	C2	C3	C4	C5
Protein	3	2	1	1	1
Kalori	3	2	1	2	2
Karbohidrat	1	5	2	1	3
Air	3	3	1	1	2
Berat Badan Ideal	3	3	3	2	2
Kekurangan gizi	4	2	2	1	1

Pengambil keputusan memberikan bobot preferensi sebagai $W = (3,4,4,1,2)$

Matriks keputusan ternormalisasi adalah

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

$$R_{11} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+3^2+4^2}} = \frac{3}{7,28} = 0,41$$

$$R_{12} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+3^2+4^2}} = \frac{3}{7,28} = 0,41$$

$$R_{13} = \frac{1}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+3^2+4^2}} = \frac{1}{7,28} = 0,14$$

$$R_{14} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+3^2+4^2}} = \frac{3}{7,28} = 0,41$$

$$R_{15} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+3^2+4^2}} = \frac{3}{7,28} = 0,41$$

$$R_{16} = \frac{4}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+3^2+4^2}} = \frac{4}{7,28} = 0,55$$

$$R_{21} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+3^2+3^2+2^2}} = \frac{2}{7,42} = 0,27$$

$$R_{22} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+3^2+3^2+2^2}} = \frac{2}{7,42} = 0,27$$

$$R_{23} = \frac{5}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+3^2+3^2+2^2}} = \frac{5}{7,42} = 0,67$$

$$R_{24} = \frac{3}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+3^2+3^2+2^2}} = \frac{3}{7,42} = 0,40$$

$$R_{25} = \frac{3}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+3^2+3^2+2^2}} = \frac{3}{7,42} = 0,40$$

$$R_{26} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+3^2+3^2+2^2}} = \frac{2}{7,42} = 0,27$$

$$R_{31} = \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2+2^2+1^2+2^2+2^2}} = \frac{1}{3,87} = 0,25$$

$$R_{32} = \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2+2^2+1^2+2^2+2^2}} = \frac{1}{3,87} = 0,25$$

$$R_{33} = \frac{2}{\sqrt{1^2+1^2+2^2+1^2+2^2+2^2}} = \frac{2}{3,87} = 0,51$$

$$R_{34} = \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2+2^2+1^2+2^2+2^2}} = \frac{1}{3,87} = 0,25$$

$$R_{35} = \frac{2}{\sqrt{1^2+1^2+2^2+1^2+2^2+2^2}} = \frac{2}{3,87} = 0,51$$

$$R_{36} = \frac{2}{\sqrt{1^2+1^2+2^2+1^2+2^2+2^2}} = \frac{2}{3,87} = 0,51$$

$$R_{41} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+1^2+1^2+2^2+1^2}} = \frac{1}{3,46} = 0,29$$

$$R_{42} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+1^2+1^2+2^2+1^2}} = \frac{2}{3,46} = 0,58$$

$$R_{43} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+1^2+1^2+2^2+1^2}} = \frac{1}{3,46} = 0,29$$

$$R_{44} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+1^2+1^2+2^2+1^2}} = \frac{1}{3,46} = 0,29$$

$$R_{45} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+1^2+1^2+2^2+1^2}} = \frac{2}{3,46} = 0,58$$

$$R_{46} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+1^2+1^2+2^2+1^2}} = \frac{1}{3,46} = 0,29$$

$$R_{51} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2}} = \frac{1}{4,80} = 0,21$$

$$R_{52} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2}} = \frac{2}{4,80} = 0,42$$

$$R_{53} = \frac{3}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2}} = \frac{3}{4,80} = 0,63$$

$$R_{54} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2}} = \frac{2}{4,80} = 0,42$$

$$R_{55} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2}} = \frac{2}{4,80} = 0,42$$

$$R_{56} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2}} = \frac{1}{4,80} = 0,21$$

Tabel 2.7 Nilai R

	C1	C2	C3	C4	C5
Protein	0,41	0,27	0,25	0,29	0,21
Kalori	0,41	0,27	0,25	0,58	0,42
Karbohidrat	0,14	0,67	0,51	0,29	0,63
Air	0,41	0,40	0,25	0,29	0,42
Ideal	0,41	0,40	0,51	0,58	0,42
Kekurangan gizi	0,55	0,27	0,51	0,29	0,21

Matriks ternormalisasi terbobot (Y)

R * bobot preferensi (w)

0,41 x 3	0,27 x 4	0,25 x 4	0,29 x 1	0,21 x 2
0,41 x 3	0,27 x 4	0,25 x 4	0,58 x 1	0,42 x 2
0,14 x 3	0,67 x 4	0,51 x 4	0,29 x 1	0,63 x 2
0,41 x 3	0,40 x 4	0,25 x 4	0,29 x 1	0,42 x 2
0,41 x 3	0,40 x 4	0,51 x 4	0,58 x 1	0,42 x 2
0,55 x 3	0,27 x 4	0,51 x 4	0,29 x 1	0,21 x 2

Matriks ternormalisasi terbobot Y

	C1	C2	C3	C4	C5
Protein	1,24	1,08	1,03	0,29	0,42
Kalori	1,24	1,08	1,03	0,58	0,83
Karbohidrat	0,41	2,70	2,06	0,29	1,25
Air	1,24	1,62	1,03	0,29	0,83
Ideal	1,24	1,62	2,06	0,58	0,83
Kekurangan gizi	1,65	1,08	2,06	0,29	0,42

Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negative

Solusi Ideal Positif A+

$$y_1^+ = \text{Max} \{1,24; 1,24; 0,41; 1,24; 1,24; 1,65\} = 1,65$$

$$y_2^+ = \text{Max} \{1,08; 1,08; 2,70; 1,62; 1,62; 1,08\} = 2,70$$

$$y_3^+ = \text{Max} \{1,03; 1,03; 2,06; 1,03; 2,06; 2,06\} = 2,06$$

$$y_4^+ = \text{Max} \{0,29; 0,58; 0,29; 0,29; 0,58; 0,29\} = 0,58$$

$$y_5^+ = \text{Max} \{0,42; 0,83; 1,25; 0,83; 0,83; 0,42\} = 1,25$$

Solusi Ideal Negatif A-

$$y_1^- = \text{Min} \{1,24; 1,24; 0,41; 1,24; 1,24; 1,65\} = 0,41$$

$$y_2^- = \text{Min} \{1,08; 1,08; 2,70; 1,62; 1,62; 1,08\} = 1,08$$

$$y_3^- = \text{Min} \{1,03; 1,03; 2,06; 1,03; 2,06; 2,06\} = 1,03$$

$$y_4^- = \text{Min} \{0,29; 0,58; 0,29; 0,29; 0,58; 0,29\} = 0,29$$

$$y_5^- = \text{Min} \{0,42; 0,83; 1,25; 0,83; 0,83; 0,42\} = 0,42$$

Tabel 2.8 Matriks Solusi Ideal Positif Dan Solusi Ideal Negatif

	C1	C2	C3	C4	C5
A+	1,65	2,70	2,06	0,58	1,25
A-	0,41	1,08	1,03	0,29	0,42

c). Menentukan jarak alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negative

Jarak alternatif dengan solusi ideal positif

$$D_1^+ = \sqrt{(1,65 - 1,24)^2 + (2,70 - 1,08)^2 + (2,06 - 1,03)^2 + (0,58 - 0,29)^2 + (1,25 - 0,42)^2}$$

$$= 2,15$$

$$D_2^+ = \sqrt{(1,65 - 1,24)^2 + (2,70 - 1,08)^2 + (2,06 - 1,03)^2 + (0,58 - 0,58)^2 + (1,25 - 0,83)^2}$$

$$= 2,01$$

$$D_3^+ = \sqrt{(1,65 - 0,41)^2 + (2,70 - 2,70)^2 + (2,06 - 2,06)^2 + (0,58 - 0,29)^2 + (1,25 - 1,25)^2}$$

$$= 1,27$$

$$D_4^+ = \sqrt{(1,65 - 1,24)^2 + (2,70 - 1,62)^2 + (2,06 - 1,03)^2 + (0,58 - 0,29)^2 + (1,25 - 0,83)^2}$$

$$= 1,63$$

$$D_5^+ = \sqrt{(1,65 - 1,24)^2 + (2,70 - 1,62)^2 + (2,06 - 2,06)^2 + (0,58 - 0,58)^2 + (1,25 - 0,83)^2}$$

$$= 1,23$$

$$D_6^+ = \sqrt{(1,65 - 1,24)^2 + (2,70 - 1,08)^2 + (2,06 - 2,06)^2 + (0,58 - 0,29)^2 + (1,25 - 0,42)^2}$$

$$= 1,84$$

Jarak alternatif solusi ideal negatif

$$D_1^- = \sqrt{(0,41 - 1,24)^2 + (1,08 - 1,08)^2 + (1,03 - 1,03)^2 + (0,29 + 0,29)^2 + (0,42 + 0,42)^2}$$

$$= 0,82$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,41 - 1,24)^2 + (1,08 - 1,08)^2 + (1,03 - 1,03)^2 + (0,29 + 0,58)^2 + (0,42 + 0,83)^2}$$

$$= 0,97$$

$$D_3^- = \sqrt{(0,41 - 0,41)^2 + (1,08 - 2,70)^2 + (1,03 - 2,06)^2 + (0,29 + 0,29)^2 + (0,42 + 1,25)^2}$$

$$= 2,09$$

$$D_4^- = \sqrt{(0,41 - 1,24)^2 + (1,08 - 1,62)^2 + (1,03 - 1,03)^2 + (0,29 + 0,29)^2 + (0,42 + 0,83)^2}$$

$$= 1,07$$

$$D_5^- = \sqrt{(0,41 - 1,24)^2 + (1,08 - 1,62)^2 + (1,03 - 2,06)^2 + (0,29 + 0,58)^2 + (0,42 + 0,83)^2}$$

$$= 1,51$$

$$D_4^- = \sqrt{(0,41 - 1,65)^2 + (1,08 - 1,08)^2 + (1,03 - 2,06)^2 + (0,29 + 0,29)^2 + (0,42 + 0,42)^2}$$

$$= 1,61$$

Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_1 = \frac{0,82}{0,82 + 2,15} = 0,27 \quad V_2 = \frac{0,97}{0,97 + 2,01} = 0,32 \quad V_3 = \frac{2,09}{2,09 + 1,27} = 0,62$$

$$V_4 = \frac{1,07}{1,07 + 1,63} = 0,39 \quad V_5 = \frac{1,51}{1,51 + 1,23} = 0,55 \quad V_5 = \frac{1,61}{1,61 + 1,82} = 0,46$$

Tabel 2.9 Nilai Preferensi

No	Alternatif
6	Protein (V1)
5	Kalori (V2)
1	Karbohidrat (V3)
4	Air (V4)
2	Ideal (V5)
3	Kekurangan gizi (V5)

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa V^3 memiliki nilai terbesar, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif 3 yang akan di pilih. Dengan kata lain karbohidrat akan terpilih sebagai pilihan jenis diet. Food and Drug Administration (FDA) Amerika Serikat (AS) menyebut, seseorang membutuhkan 300 gram karbohidrat, untuk keseluruhan asupan 2.000 kalori per hari dan mengurangi asupan karbohidrat harian sekitar 50-150 gram per hari untuk menurunkan berat badan.

2.7 Pengertian Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin dan bahasa Yunani ialah suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi, atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Teknologi Informasi (TI), atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah *Information Technology* (IT) merupakan istilah umum untuk teknologi apa pun yang membantu manusia dalam membuat, mengubah, menyimpan, mengomunikasikan dan/atau menyebarkan informasi. (Dewi, Rahajo, dan Adhitya 2020)

Menurut Poerwadarminta, sistem adalah sejumlah bagian yang saling bekerja sama untuk bisa melakukan suatu maksud atau tujuan. Jika salah satu bagian tersebut rusak, proses pengerjaan tugas akan terhambat, dan akibatnya tujuan semakin sulit dicapai.

Pada prinsipnya, setiap sistem selalu terdiri atas empat elemen:

1. Objek, yang dapat berupa bagian, elemen, ataupun variabel. Ia dapat benda fisik, abstrak, ataupun keduanya sekaligus; tergantung kepada sifat sistem tersebut.
2. Atribut, yang menentukan kualitas atau sifat kepemilikan sistem dan objeknya.
3. Hubungan internal, di antara objek-objek di dalamnya.
4. Lingkungan, tempat di mana sistem berada.

Sedangkan 7 elemen pembentuk sistem, yaitu:

1. Tujuan Suatu sistem diciptakan untuk mencapai tujuan tertentu
2. Masukan Segala masukan (input) yang dimasukkan dalam sistem
3. Proses Suatu bagian yang melakukan perubahan

4. Keluaran Keluaran (output) adalah hasil dari pemrosesan
5. Batas Pemisah antara sistem dan daerah luar sistem (lingkungan)
6. Mekanisme Pengendalian dan Umpan Balik Digunakan untuk mengendalikan baik masukan maupun proses
7. Lingkungan segala sesuatu yang berada diluar sistem.

Metode pengembangan sistem menggunakan alur *Waterfall* atau model air terjun merupakan metode yang dapat memberikan saran dalam solusi pendekatan sistematis dengan tahapan-tahapan yang terdapat pada SDLC (*Systems Development Life Cycle*, Siklus Hidup Pengembangan Sistem) untuk membangun sebuah sistem mulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna (*user requirement*), selanjutnya membuat rencana (*planning*), pembuatan model (*modeling*), konstruksi (*construction*), dan penyerahan hasil kepada pengguna (*deployment*), yang terakhir melakukan pemeliharaan terhadap sistem. (Rifai dan Yuniar 2019)

Sommerville menyatakan bahwa, Metode *Waterfall* merupakan salah satu contoh proses perencanaan yang keseluruhan proses harus dilakukan sesuai dengan perencanaan sebelum pengerjaan. Sedangkan menurut (Sukamto & Shalahuddin, 2018), Metode *Waterfall* yaitu “model menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, dan pengujian”.

2.8 Alat-alat Pengembangan Sistem

2.8.1 Hypertext Markup Language (HTML)

HTML adalah markah standar untuk dokumen yang dirancang untuk ditampilkan di peramban internet. Ini dapat dibantu oleh teknologi seperti Cascading Style Sheets (CSS) dan bahasa skrip seperti JavaScript dan VBScript. Menurut Nugroho (2013:5) “HTML adalah kependekan dari (HyperText Markup Language), merupakan sebuah bahasa Scripting yang berguna untuk menuliskan halaman Web”.

2.8.2 Cascading Style Sheets (CSS)

Cascading Style Sheets (CSS) merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk menentukan bagaimana dokumen dan website akan disajikan. CSS dibuat oleh World Wide Web Consortium (W3C) pada 1996.

CSS berisi kumpulan perintah yang digunakan untuk menjelaskan tampilan halaman situs web dalam mark-up language, seperti HTML yang terkenal sebagai bahasa pemrograman standar dan sering digunakan dalam proses pembuatan website. CSS hadir sebagai pemisah konten dari tampilan visualnya di situs di mana tentunya berpengaruh pada tampilan sebuah website.

2.8.3 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan website agar lebih dinamis dan interaktif. Kalau sebelumnya kamu hanya mengenal HTML dan CSS, nah sekarang kamu jadi tahu bahwa JavaScript dapat meningkatkan fungsionalitas pada halaman web. Bahkan dengan JavaScript ini kamu bisa membuat aplikasi, tools, atau bahkan game pada web.

2.8.4 PHP

Menurut Supono & Putratama (2018: 1) mengemukakan bahwa “PHP (PHP: hypertext preprocessor) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat server-side yang ditambahkan ke HTML”.

2.8.5 MySQL

MySQL pada awalnya diciptakan pada tahun 1979, oleh Michael "Monty" Widenius, seorang programmer komputer asal Swedia. Monty mengembangkan sebuah sistem database sederhana yang dinamakan UNIREG yang menggunakan koneksi low-level ISAM database engine dengan indexing.

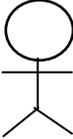
Menurut Kadir (2008:2), “MySQL adalah sebuah software open source yang digunakan untuk membuat sebuah database.” Berdasarkan pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa MySQL adalah suatu software

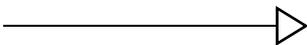
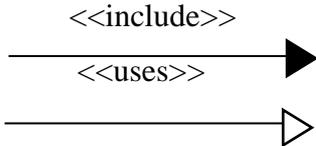
atau program yang digunakan untuk membuat sebuah database yang bersifat open source.

2.8.5.1 Use Case Diagram

Merupakan gambaran atau representasi dari interaksi yang terjadi antara sistem dan lingkungannya. Use case adalah teknik penemuan kebutuhan perangkat lunak yang dikenalkan pertama kali dalam metode pendekatan berbasis objek yang dikembangkan oleh Jacobson dan kawan-kawan pada tahun 1990an.

Tabel 2.10 Simbol Usecase Diagram

No.	Simbol	Deskripsi
1	<p><i>UseCase</i></p> 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor. Biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>usecase</i> .
2	<p>Aktor/<i>actor</i></p> 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, walaupun aktor bersimbolkan orang namun aktor belum tentu merupakan orang. Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama actor.
3	<p>Asosiasi/<i>association</i></p> 	Komunikasi antara aktor dan <i>usecase</i> yang berpartisipasi pada <i>usecase</i> atau <i>usecase</i> memiliki interaksi dengan actor.
4	<p>Extensi/<i>extend</i></p> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang

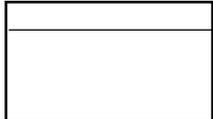
		ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu, mirip dengan prinsip inheritance pada pemrograman berorientasi objek, biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan
5	<p>Generalisasi/<i>generalization</i></p> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
6	<p>Menggunakan/include/<i>uses</i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini. Ada dua sudut pandang yang cukup besar mengenai <i>include</i> di <i>use case</i> :</p> <p>-<i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu di panggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan</p>

Sumber: (Rosa dan Shalahuddin, 2018).

2.8.5.2 Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak.

Tabel 2.11 Simbol Activity Diagram

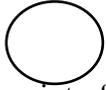
No	Simbol	Deskripsi
1	Satatus Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
2	Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3	Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
4	Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5	Status Akhir 	Status akhir yang dilakukan oleh sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
6	<i>Swimlane</i> 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber: Rosa dan Shalahuddin (2018:162-163)

2.8.5.3 Class Diagram

Class diagram merupakan penggambaran dari *class*, atribut dan hubungan antar objek yang memetakan struktur sistem tertentu. Menurut Rosa and Shalahuddin (2019) *Class Diagram* adalah *Class diagram* mengembangkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Tabel 2.12 Simbol Class Diagram

No	Simbol	Deskripsi
1		Kelas pada struktur sistem.
2	Antarmuka/Interface  Nama_interface	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
3	Asosiasi/association	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan symbol.
4	Asosiasi Berarah/ Directed Association	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan symbol.
5	Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
6	Agregasi/aggregation 	Relasi antar kelas dengan maksna semua bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber: (Rosa and Shalahuddin, 2019).

2.9 Penelitian Terakhir

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, penulis memperoleh referensi sumber bacaan terkait dengan topik penelitian yang penulis bahas. Berikut literatur yang menjadi rujukan utama dalam skripsi ini:

1. Penelitian yang dilakukan (Rofiqoh Dewi. 2014)Sistem Pakar Penentuan Diet Sehat Berdasarkan Tipe Genotipe Menggunakan Metode Certainty Factor. Hasil akhir dari penelitian ini menghasilkan informasi pada aplikasi tentang jenis diet bertipe genotype.

2. Penelitian yang dilakukan (Fernando D. Sawel, Alicia A. E. Sinsuw, Muhamad D. Putro, 2016) Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Makanan Khas Sulawesi Utara Yang Menunjang Diet. Pada penelitian ini penulis berhasil mengembangkan sistem pendukung keputusan yang hasil dari akhir pada sistem ini terdapat pilihan makan khas Sulawesi Utara yang direkomendasikan untuk diet.
3. Penelitian yang dilakukan (Wulandari) Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Menu Makanan Sehat Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. Dalam sistem yang dibuat terdapat pilihan makanan sehat yang lebih terperinci.
4. Penelitian yang dilakukan (Anam, Maesaroh, dan Samponu 2018) Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Untuk Diet Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier. Dari hasil penelitian ini telah dilakukan pengujian 5 data testing dan diperoleh 3 jawaban benar yang berarti tingkat akurasi di atas rata-rata.
5. Penelitian yang dilakukan (Muzakkir 2017) Penerapan Metode Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa II.
6. Penelitian yang dilakukan (Marsono, Ahmad Fitri Boy, Wulan Dari, 2015) .Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Menu Makanan pada Penderita Obesitas dengan menggunakan Metode Topsis Penelitian ini menggunakan objek penderita obesitas yang berada di rumah sakit Siti Rahma dimana hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem pengambilan keputusan pemilihan menu makanan bagi penderita obesitas.