



JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)

JTKSI, Volume 6, Nomor 2, Mei 2023

E ISSN: 2620-3030; P ISSN: 2620-3022, pp.119-127

Accredited SINTA 4 Nomor 200/M/KPT/2020

<http://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/jtksi>

Received: 3 Februari 2023; Revised: 5 April 2023; Accepted: 17 Mei 2023

Website Pintar Untuk Diet Harian Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

I Made Dharma Sastra¹, A.A. Ayu Putri Ardyanti², I Nyoman Purnama³, Ketut Queena Fredlina⁴

^{1,2,3,4}Prodi Studi Teknik Informatika, STMIK Primakara, Denpasar, Indonesia

^{1,2,3,4}Jl. Tukad Badung No.135, Renon, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali

E-Mail: dharmasastra98@gmail.com¹, putri.ardiyanti@primakara.ac.id², purnama@primakara.ac.id³, queena@primakara.ac.id⁴

Abstrak

Makanan merupakan faktor utama untuk menyokong tubuh dalam melakukan berbagai aktifitas. Keseimbangan dalam mengkonsumsi makanan berperan sangat penting bagi kesehatan terlalu banyak mengkonsumsi makanan dengan jenis yang sama tanpa mengimbanginya dengan makanan lain bisa mengakibatkan hal yang dapat memicu berbagai macam penyakit contohnya *diabetes*, darah tinggi, kolesterol, dan lain sebagainya. Tujuan adanya penelitian ini yaitu menghitung besarnya tingkat kebutuhan kalori harian bagi orang yang melakukan diet harian. Metode yang digunakan metode *fuzzy tsukamoto* dalam perhitungan kalori harian dimana ada pembagian waktu untuk porsi makan sesuai kalori hariannya contohnya sarapan, makan siang, makan malam. Hasil Penelitian dengan menggunakan studi kasus umur: 25thn, berat badan: 170kg, tinggi badan: 165cm, jenis kelamin: perempuan, aktivitas: pensiun. Dari studi kasus tersebut mendapatkan hasil kalori 1279 dan pembagian kalori sesuai waktunya, sarapan: 256 kalori, snack: 160 kalori, makan siang: 384 kalori, snack: 160 kalori, makan malam: 320 kalori.

Kata Kunci: Kalori, Diet, Fuzzy, python, website

Abstrack

Food is the main factor to support the body in carrying out various activities. Balance in consuming food plays a very important role for health, too much consumption of the same type of food without balancing it with other foods can lead to things that can trigger various diseases such as diabetes, high blood pressure, cholesterol, and so on. The purpose of this research is to calculate the level of daily calorie requirements for people who are on a daily diet. The method used is the fuzzy tsukamoto method in calculating daily calories where there is a division of time for meal portions according to daily calories, for example breakfast, lunch, dinner. Research results using a case study of age: 25 years old, weight: 170kg, height: 165cm, gender: female, activity: retirement. From the case study get the results of 1279 calories and the division of calories according to time, breakfast: 256 calories, snack: 160 calories, lunch: 384 calories, snack: 160 calories, dinner: 320 calories.

Keywords: Calories, Diet, Fuzzy, python, website

I. PENDAHULUAN

Makanan merupakan faktor utama untuk menyokong tubuh dalam melakukan berbagai aktifitas. Kandungan dalam makanan yang sangat penting seperti mineral, vitamin, dan lain sebagainya berfungsi untuk mensuplai energi [1]. Energi sangat penting bagi kehidupan manusia, kebutuhan energy setiap orang berbeda satu sama lain, tergantung pada faktor usia, jenis kelamin, dan kondisi tubuhnya. Keseimbangan dalam mengkonsumsi makanan berperan sangat penting bagi kesehatan dan metabolisme dalam tubuh. Terlalu banyak mengkonsumsi makanan dengan jenis yang sama tanpa mengimbanginya dengan makanan jenis yang berbeda dapat mengakibatkan hal yang dapat memicu berbagai macam penyakit contohnya *diabetes*, darah tinggi, kolesterol, dan lain sebagainya.

Dalam penelitian ini akan menghitung kebutuhan kalori harian yang disebabkan oleh pola makan yang tidak sehat, pemilihan makanan yang tidak sehat inilah yang membuat peningkatan gizi yang tidak seimbang dalam tubuh sehingga menyebabkan orang normal menderita penyakit tertentu. Salah satu cara untuk menjaga kesehatan adalah dengan menjaga pola makan atau diet seimbang. Dalam bidang kesehatan, telah terdapat cara bagaimnana menghitung kebutuhan kalori dalam kcal/hari baik pada orang sehat maupun orang sakit. Di penelitian ini akan merekomendasi jenis makanan bagi yang menjalan diet harian.

Dengan semakin berkembangnya Ilmu teknologi khususnya komputer dalam bidang sistem pakar telah dikembangkan beberapa model, salah satunya logika fuzzy. Salah satu alasan digunakan logika fuzzy karena

dinilai lebih fleksibel untuk melakukan perhitungan menentukan kalori harian. Ada 3 jenis logika fuzzy yaitu: fuzzy tsukamoto, mamdani dan sugeno[2]–[5] [6].

Pada tahun 2016 Karmiathi membuat penelitian tentang “Penentuan Kebutuhan Kalori Harian pada Penderita Diabetes Dengan Fuzzy Logic Metode Mamdani” hasil yang di peroleh adalah mendapatkan kalori harian penderita diabetes dengan menggunakan fuzzy Mamdani dan terdapat 4 variable input yang digunakan yaitu umur, berat badan, tinggi badan dan aktifitas [7]. Namun pada penelitian tersebut hanya membahas jumlah kalori dalam harian tanpa membagi waktu makannya yaitu makan pagi, makan siang, dan makan malam. Dalam Penelitian ini menambahkan pembagian waktu kalori dalam hariannya dan menggunakan metode fuzzy tsukamoto dengan sistem pendukung keputusan berbasis website agar lebih gampang digunakan.

Logika fuzzy tsukamoto digunakan karena metode ini memiliki toleransi terhadap data dan lebih fleksibel terhadap data [8]. Fuzzy tsukamoto disini digunakan untuk perhitungannya kalori bagi yang menjalankan diet harian dan mempermudah menghitung pembagian waktu rekomendasi makanan dari pagi, siang, dan malam. Penelitian Ini juga menggunakan 5 Inputan user yaitu jenis kelamin, umur, berat badan, tinggi badan dan aktivitas. Hasil perhitungan akan di Implementasikan ke sistem pendukung keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan atau SPK adalah sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah [9].

Dari masalah yang terjadi di atas dengan pola makan yang tidak sehat akan menyebabkan berbagai macam penyakit. Dalam penelitian sebelumnya membahas juga tentang cara mengatasi pola makan dengan menghitung kalori harian tetapi terbatas untuk kalori/hari. Dalam penelitian ini menggunakan metode fuzzy tsukamoto dalam perhitungan kalori harian yang juga mengimplementasikan sistem pendukung keputusan agar pengguna dari sistem tersebut dapat memilih alternative keputusan terbaik. Sistem pendukung keputusan ini di buat menggunakan Bahasa python dan berbasis website.

II. LANDASAN TEORI

A. Kalori

Kalori adalah nilai yang menunjukkan jumlah energi yang diperoleh dari mengkonsumsi makanan dan minuman. Memenuhi kebutuhan kalori setiap harinya sangat penting karena memberikan energi agar tubuh dapat melakukan berbagai aktivitas. Tetapi mengkonsumsi kalori secara berlebihan akan berisiko mengalami kenaikan berat badan dikarenakan sisa - sisa dari kalori yang tidak diubah menjadi energi akan menjadi lemak yang disimpan dalam tubuh [10][11].

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan atau SPK adalah sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah. Sistem pendukung keputusan (SPK) juga terdiri dari komponen-komponen yang saling berinteraksi, yaitu: sistem bahasa, sistem pengetahuan, dan sistem pemrosesan masalah [9][12].

C. Website

Website merupakan kumpulan halaman yang berisi informasi yang dapat diakses dengan mudah melalui internet. Website tidak hanya dapat digunakan untuk penyebaran informasi website bias digunakan untuk berbagai hal contohnya untuk membuat toko online, website jasa dll. Sebuah halaman web adalah dokumen yang ditulis dalam format HTML (Hyper Text Markup Language) [13][14].

D. Metode Fuzzy Tsukamoto

Metode Fuzzy Tsukamoto merupakan metode dimana pemrosesan inferensi dilakukan dengan aturan (*rule*) yang berbentuk IF-THEN dan haru direpresentasikan dalam suatu himpunan fuzzy[15]–[18]. Kelebihan menggunakan fuzzy tsukamoto yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang tidak akurat, ambigu, dan kualitatif.

Output hasil inferensi dari setiap aturan sering disebut α -predikat yang diberikan dengan tagas (crisp) Hasil akhirnya menggunakan rata-rata terbobot [19]. Adapun tahapan cara perhitungan fuzzy tsukamoto[20], [21]:

1. Pembentukan himpunan fuzzy
2. Fuzzifikasi
3. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (rule dalam bentuk IF.....THEN)
4. Mesin inferensi

Pembentukan Sistem Inferensi (aturan) yang dinyatakan dalam bentuk IF...THEN. Dalam inferensi menggunakan fungsi implikasi Min untuk mendapatkan nilai α -predikat setiap aturan. ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Setelah mendapatkan hasil α -predikat dari setiap aturan dilanjutkan untuk menghitung keluaran dari hasil inferensi secara tegas. ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).

5. Defuzzifikasi
- Menggunakan metode Rata-Rata (Average)

$$Z^* = \frac{\sum a_i z_i}{\sum a_i}$$

Z = rata-rata dari hasil dari inferensi

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode fuzzy tsukamoto dalam perhitungan kalori harian dimana ada pembagian waktu untuk porsi makan sesuai kalori hariannya contohnya sarapan, makan siang, makan malam. Selanjutnya mengimplementasikan sistem

pendukung keputusan agar pengguna dari sistem tersebut dapat memilih alternative keputusan terbaik. Sistem pendukung keputusan ini di buat menggunakan Bahasa python dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto yang berbasis website.

Adapun sumber data yang didapatkan dari hasil penelitian adalah sumber primer dan sumber sekunder. Sumber data primer pada penelitian ini diperoleh dari wawancara tidak teratur untuk memvalidasi perhitungan kalori harian di penelitian ini. Narasumber dari dokter spesialis gizi yang bernama dr. Putu Roseputri Bajirani, Sp. GK. Dan Sumber data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari studi literatur. Studi literatur yang dilakukan melalui sumber-sumber ilmu pengetahuan seperti jurnal, dan artikel yang berhubungan dengan Fuzzy tsukamoto, dan Python

A. Rancangan Penelitian

Adapun rancangan dari penelitian ini adalah:



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Berdasarkan gambar diatas, tahapan-tahapan pada penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Input

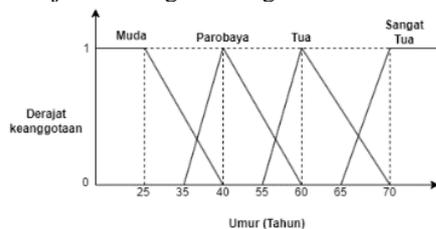
Input atau masukan dari data user yang akan dihitung. Data inputan itu berupa: jenis kelamin, usia, berat badan, tinggi badan dan aktivitasnya.

2) Fuzzifikasi

Fuzzifikasi yaitu suatu proses mengubah Data input / masukan kedalam bentuk variable fuzzy yang biasanya berbentuk himpunan-himpunan fuzzy dengan suatu fungsi keanggotaannya masing-masing [22], [23]. Dalam penelitian ini himpunan keanggotaan terdiri dari :

1. Himpunan Keanggotaan Umur

Pada himpunan keanggotaan umur dibagi menjadi 4 kategori sebagai berikut:



Gambar 2. Himpunan Keanggotaan Umur

$$\begin{aligned}
 \text{Muda(umur):} \\
 & 1 && : umur < 25 \\
 (40 - umur)/(40 - 25) & : 25 < umur < 40 \\
 & 0 && : umur > 40
 \end{aligned}$$

Parobaya(umur):

$$\begin{aligned}
 & 1 && : umur = 40 \\
 (umur - 35)/(40 - 35) & : 35 < umur < 40 \\
 (60 - umur)/(60 - 40) & : 40 < umur < 60 \\
 & 0 && : 60 < umur < 35 \\
 \dots(3.1)
 \end{aligned}$$

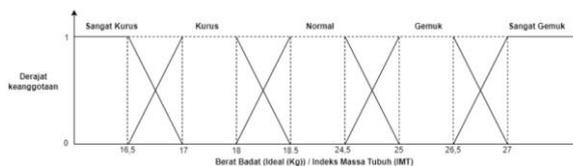
Tua(umur):

$$\begin{aligned}
 & 1 && : umur = 60 \\
 (x - 55)/(60 - 55) & : 55 < umur < 60 \\
 (70 - umur)/(70 - 60) & : 60 < umur < 70 \\
 & 0 && : 70 < umur < 55 \\
 \text{Sangat Tua(umur):} \\
 & 1 && : umur \geq 70 \\
 (umur - 65)/(70 - 65) & : 65 < umur < 70 \\
 & 0 && : umur \leq 65
 \end{aligned}$$

2. Himpunan Keanggotaan Berat Badan

Pada bagian himpunan keanggotaan berat badan dibagi menjadi 5 kategori. Sebelum masuk kedalam himpunan keanggotaannya, hitung IMT (Indeks Massa Tubuh) terlebih dahulu [22].

Rumus: Indeks Massa Tubuh (IMT) = BB / TB^2 (Kg/m)



Gambar 3. Himpunan Keanggotaan Berat badan

SangatKurus (IMT):

$$\begin{aligned}
 & 1 && : IMT \leq 16 \\
 (16,5 - IMT)/(16,5 - 16) & : 16,5 < x < 16 \\
 & 0 && : IMT > 16.5
 \end{aligned}$$

Kurus (IMT):

$$\begin{aligned}
 & 1 && : 17 \leq IMT \leq 18 \\
 (IMT - 16.5)/(17 - 16.5) & : 16.5 < IMT < 17 \\
 (18.5 - IMT)/(18.5 - 18) & : 18 < IMT < 18.5 \\
 & 0 && : 18.5 < IMT < 16.5 \\
 (3.2)
 \end{aligned}$$

Normal (IMT):

$$\begin{aligned}
 & 1 && : 18.5 \leq IMT \leq 24.5 \\
 (IMT - 18)/(18.5 - 18) & : 18 < IMT < 18.5 \\
 (25 - IMT)/(25 - 24.5) & : 24.5 < IMT < 25 \\
 & 0 && : 25 < IMT < 18.5
 \end{aligned}$$

Gemuk (IMT):

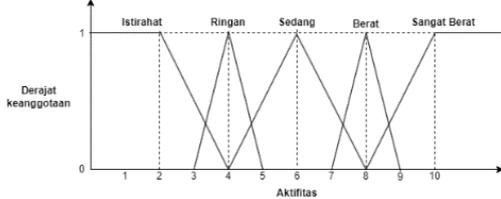
$$\begin{aligned}
 & 1 && : 25 \leq IMT \leq 26.5 \\
 (IMT - 24.5)/(25 - 24.5) & : 24.5 < IMT < 25 \\
 (27 - IMT)/(27 - 26.5) & : 26.5 < IMT < 27 \\
 & 0 && : 27 < IMT < 24.5
 \end{aligned}$$

Sangat Gemuk(IMT):

$$\begin{aligned}
 & 1 && : IMT \geq 27 \\
 (IMT - 26.5)/(27 - 26.5) & : 26.5 < IMT < 27 \\
 & 0 && : IMT \leq 26.5
 \end{aligned}$$

3. Himpunan Keanggotaan Aktifitas

Pada bagian himpunan keanggotaan aktifitas dibagi menjadi 5 kategori. Disini untuk satuan nilai aktifitas tidak ada karena hanya berupa angka saja. Contoh penggunaannya aktifitasnya pedagang atau kasir di toko termasuk jarang berolah raga maka angka aktifitasnya bernilai 4 atau ringan [24].



Gambar 4. Himpunan Keanggotaan Aktifitas

$$\begin{aligned}
 & x = \text{aktifitas} \\
 \text{Istirahat (x):} & \begin{cases} 1 & : x \leq 2 \\ (4-x)/(4-2) & : 2 < x < 4 \\ 0 & : x > 4 \end{cases} \\
 \text{Ringan (x):} & \begin{cases} 0 & : x \leq 3 \\ 1 & : x = 4 \\ (x-3)/(4-3) & : 3 < x < 4 \\ (5-x)/(5-4) & : 4 < x < 5 \\ 0 & : 5 < x < 3 \end{cases} \\
 \text{Sedang (x):} & \begin{cases} 0 & : x \leq 4 \\ 1 & : x = 6 \\ (x-4)/(6-4) & : 4 < x < 6 \\ (8-x)/(8-6) & : 6 < x < 8 \\ 0 & : 8 < x < 4 \end{cases} \\
 \text{Berat (x):} & \begin{cases} 0 & : x \leq 6 \\ 1 & : x = 8 \\ (x-7)/(8-7) & : 7 < x < 8 \\ (9-x)/(9-8) & : 8 < x < 9 \\ 0 & : 9 < x < 7 \end{cases} \\
 \text{Sangat Berat (x):} & \begin{cases} 0 & : x \leq 7 \\ 1 & : x \geq 10 \\ (x-8)/(10-8) & : 8 < x < 10 \\ 0 & : x \leq 8 \end{cases}
 \end{aligned}
 \tag{3.3}$$

3) Sistem Inferensi

System inferensi dimana proses pembentukan atau kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan - aturan fuzzy dinyatakan dalam bentuk "IF-THEN" dan penalaran fuzzy. Bentuk model fuzzy tsukamoto adalah $IF (X \text{ IS } A) \text{ and } (Y \text{ IS } B) \text{ and } (Z \text{ IS } C)$, dimana A, B, C adalah Himpunan Fuzzy.

Pada fuzzy tsukamoto proses inferensi dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap rule pada lampiran 4 ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$).

4) Defuzifikasi

Proses perubahan kembali hasil keputusan yang masih dalam bentuk fuzzy menjadi variable numerik non-fuzzy dan mendapatkan hasil akhir dari kalori harian. Defuzzyfikasi berdasarkan metode tsukamoto dengan menggunakan metode rata-rata dengan rumus berikut:

$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \dots + \alpha_n z_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n} \tag{3.4}$$

5) Menghitung Kalori Harian

Setelah Mendapatkan perhitungan kalori akhir selanjut menghitung kalori harian sesuai pembagian porsi makan [1]:

1. Sarapan : 20% * Kalori akhir
2. Snack : 12.5% * Kalori akhir
3. Makan Siang : 30% * Kalori akhir
4. Snack : 12.5% * Kalori akhir
5. Makan Malam : 25% * Kalori akhir

6) Menghitung Berat Badan Ideal

Disini peneliti memberikan saran terkait perhitungan berat badan ideal sesuai dengan tinggi badan yang di masukan dengan rumus berat badan ideal adalah [25]:

1. Laki - Laki: $(TB - 100) - ((TB - 100) \times 10\%)$
2. Perempuan: $(TB - 100) - ((TB - 100) \times 15\%)$

TB = Tinggi Badan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perhitungan Manual

Pada tahap perhitungan manual dimana perhitungan dilakukan langsung dengan fuzzy sesuai studi kasusnya adapun inputan yang diperlukan seperti umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan aktivitas. Aktivitas disini dibagi 5:

- ✓ Istirahat: Pensiunan, Pengangguran
- ✓ Ringan: Dagang, Jaga Toko, pekerja kantoran
- ✓ Sedang: tukang kayu
- ✓ Berat: mencangkul, menyekop pasir
- ✓ Sangat Berat: tantara muda

1) Studi Kasus

Studi kasus yang akan dihitung sesuai yang diperlukan untuk inputan perhitungan manual maupun pada website, sebagai berikut:

- ✓ Umur: 25 thn
- ✓ Jenis Kelamin: Perempuan
- ✓ Berat Badan: 70 Kg
- ✓ Tinggi Badan: 165 cm
- ✓ Aktivitas: Pensiunan

Berdasarkan data diatas, untuk perhitungannya sebagai berikut:

a) Fuzzyfikasi

Fuzzyfikasi yang terdiri dar beberapa himpunan sebagai berikut:

1. Untuk menghitung himpunan keanggotaan umur menggunakan (3.1) kategori muda karena range umurnya mengenai grafik muda jadi bernilai 1.
2. selanjutnya menghitung himpunan keanggotaan berat badan menggunakan (3.2) kategori gemuk dikarenakan hasil yang di dapatkan dari perhitungan, sebagai berikut:

$$\text{rumus imt} = \frac{BB (Kg)}{TB^2(m)} = 25,71$$

jadi range dari grafik mengenai grafik yang gemuk maka bernilai 1.

- Selanjutnya menghitung himpunan keanggotaan aktivitas menggunakan (3.3) untuk melakukan perhitungan aktivitasnya karena aktivitasnya pensiunan dan dari keterangan diatas bahwa pensiunan termasuk dalam aktivitas istirahat maka dia dimasukkan ke grafik istirahat dan bernilai 1.

b) Sistem Inferensi

Setelah itu dilanjutkan ke perhitungan mencari predikat (nilai terkecil MIN) dan nilai z (rata-rata) menggunakan aturan fuzzy. Aturan fuzzy setelah dimasukkan aturan yang mendekati dengan derajat keanggotaan yang akan diambil, dan didapatkan jumlah dari semua predikat adalah 1 dan jumlah dari nilai z adalah 1279.

Berikut contoh sistem inferensi yang digunakan dalam perhitungan fuzzy:

- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Sangat Kurus AND Aktivitas Istirahat Then Kalori 1722.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Sangat Kurus AND Aktivitas Ringan Then Kalori 2185.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Sangat Kurus AND Aktivitas Sedang Then Kalori 2331.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Sangat Kurus AND Aktivitas Berat Then Kalori 2781.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Sangat Kurus AND Aktivitas Sangat Berat Then Kalori 2649.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Kurus AND Aktivitas Istirahat Then Kalori 2013.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Kurus AND Aktivitas Ringan Then Kalori 2555.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Kurus AND Aktivitas Sedang Then Kalori 2726.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Kurus AND Aktivitas Berat Then Kalori 3252.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Kurus AND Aktivitas Sangat Berat Then Kalori 3097.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Normal AND Aktivitas Istirahat Then Kalori 1853.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Normal AND Aktivitas Ringan Then Kalori 2351.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Normal AND Aktivitas Sedang Then Kalori 2508.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Normal AND Aktivitas Berat Then Kalori 2993.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Normal AND Aktivitas Sangat Berat Then Kalori 2850.

- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Gemuk AND Aktivitas Istirahat Then Kalori 2324.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Gemuk AND Aktivitas Ringan Then Kalori 2950.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Gemuk AND Aktivitas Sedang Then Kalori 3146.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Gemuk AND Aktivitas Berat Then Kalori 3754.
- IF JK Laki – laki AND Umur Muda AND BB Gemuk AND Aktivitas Sangat Berat Then Kalori 3575.

... dst

c) Defuzzifikasi

Selanjutnya untuk mengetahui hasil akhirnya menggunakan fuzzy tsukamoto dengan metode rata-rata (average) pada rumus (3.4) adalah nilai z dibagi dengan nilai predikat dimana $1279 / 1$ jadi hasilnya 1279 kalori

Tabel 1. Hasil Perhitungan

Kategori	Nilai	
Umur	Muda	1
Berat Badan	Gemuk	1
Aktivitas	Istirahat	1
Predikat (MIN)	1	
Z (rata-rata interferensi)	1279	

d) Menghitung Kalori Harian

Setelah Mendapatkan perhitungan kalori akhir selanjut menghitung kalori harian sesuai pembagian porsi makan.

Tabel 1. Kalori Harian

Waktu Makan	Rumus	Kalori
Sarapan	20% dari Kalori	256
Snack	12,5% dari Kalori	160
Makan Siang	30% dari kalori	384
Snack	12,5% dari Kalori	160
Makan Malam	25% dari kalori	320

e) Menghitung Berat Badan Ideal

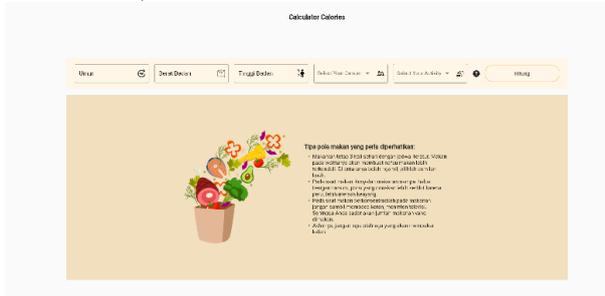
Selanjutnya untuk menghitung berat badan ideal, sesuai dengan studi kasus diatas jadi disini menggunakan rumus perempuan untuk perhitungan berat badan idealnya. Rumus $(TB - 100) - ((TB - 100) \times 15\%)$ hasilnya berat badan ideal yang didapatkan adalah 55 Kg dan berdasarkan berat badan ideal tersebut mendapatkan kalori ideal yang dibutuhkan dengan perhitungan yang sama sejumlah 982 kalori / harinya.

B. Hasil Implementasi Website

Website disini dibuat menggunakan flutter sebagai pembuatan tampilannya dan python sebagai pembuatan logikanya.

1) Halaman utama

Halaman utama website berisi form input yang sesuai dengan perhitungan manual diatas seperti: umur, berat badan, tinggi badan, jenis kelamin, dan aktivitas.

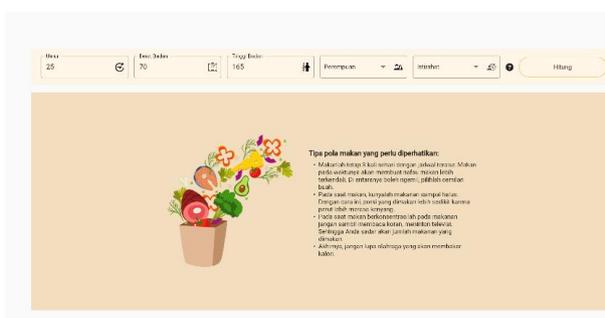


Gambar 5. Halaman Utama

2) Halaman yang sudah di inputkan

Pada bagian ini dimana form – form sudah di input kan sesuai dengan studi kasus di atas dimana:

- ✓ Umur: 25 thn
- ✓ Berat badan: 70 kg
- ✓ Tinggi badan: 165 cm
- ✓ Aktivitas: pensiunan (istirahat)

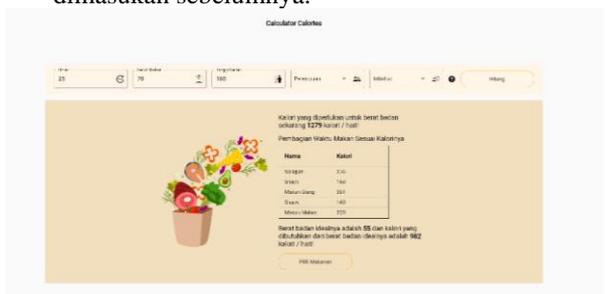


Gambar 6. Halaman yang sudah diinputkan

Setelah menginputkan sesuai studi kasus, klik tombol Hitung untuk melanjutkan proses menghitungnya.

3) Hasil Dari Website

Setelah proses menghitung selesai, pada bagian ini akan terlihat hasil dari inputan yang sudah dimasukan sebelumnya.

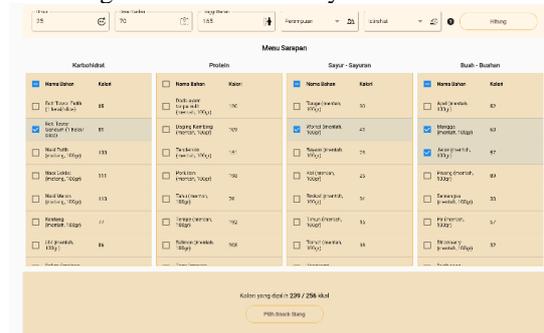


Gambar 7. Halaman Hasil Dari Website

Selanjutnya klik tombol “Pilih Makanan” untuk melanjutkan ke proses pemilihan makanan sesuai pembagian waktunya.

4) Pemilihan Makanan Untuk Sarapan

Pada Halaman Ini berisi tabel makanan untuk sarapan. Setelah selesai memilih makanan yang di inginkan sesuai kalorinya.

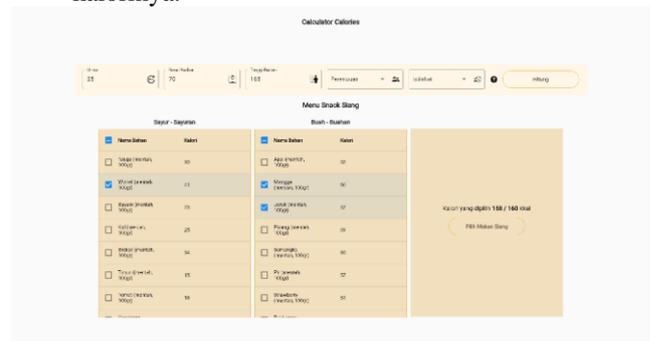


Gambar 8. Pemilihan makan untuk sarapan

Selanjutnya bisa klik tombol “Pilih Snack Siang” untuk memilih snack sebelum makan siang.

5) Pemilihan Makanan Untuk Snack Siang

Pada Halaman Ini berisi tabel makanan untuk snack sebelum makan siang. Setelah selesai memilih makanan yang di inginkan sesuai kalorinya.

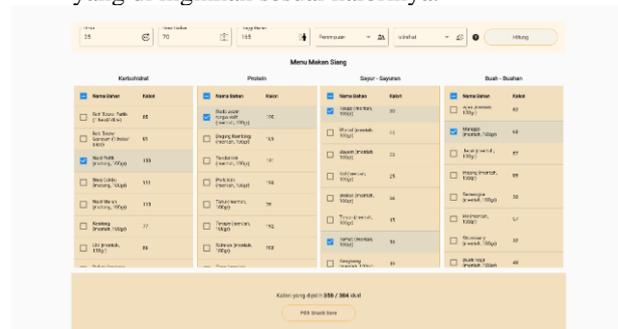


Gambar 9. Pemilihan makan untuk snack siang

Selanjutnya bisa klik tombol “Pilih Makan Siang” untuk memilih menu makanan di siang hari.

6) Pemilihan Makanan Untuk Makan Siang

Pada Halaman Ini berisi tabel makanan untuk makan siang. Setelah selesai memilih makanan yang di inginkan sesuai kalorinya.

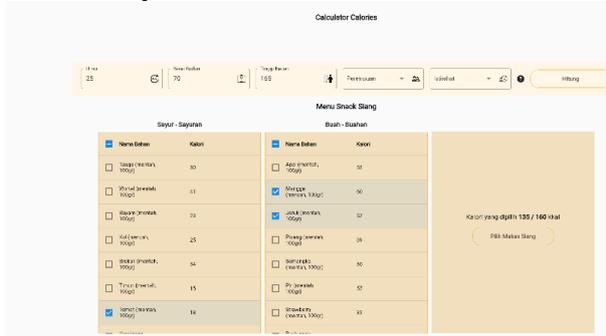


Gambar 10. Pemilihan makan untuk makan siang

Selanjutnya bisa klik tombol “Pilih Snack sore” untuk memilih snack sebelum makan malam.

7) *Pemilihan Makanan Untuk Snack Sore*

Pada Halaman Ini berisi tabel makanan untuk snack sebelum makan malam. Setelah selesai memilih makanan yang di inginkan sesuai kalorinya.

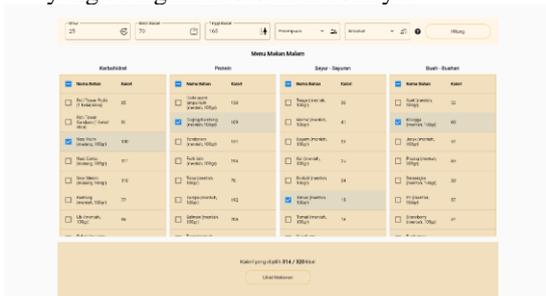


Gambar 11. Pemilihan makan untuk snack sore

Selanjutnya bisa klik tombol “Pilih Makan malam” untuk memilih makanan yang akan di makan di malam hari.

8) *Pemilihan Makanan Untuk Makan Malam*

Pada Halaman Ini berisi tabel makanan untuk makan malam. Setelah selesai memilih makanan yang di inginkan sesuai kalorinya.

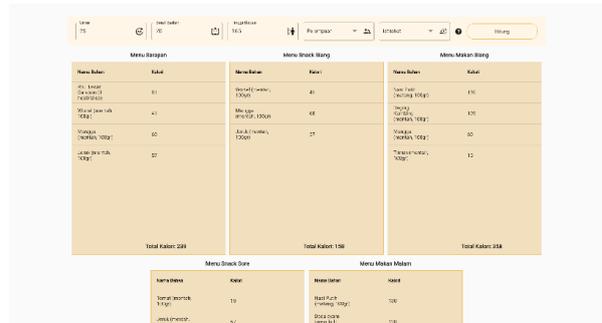


Gambar 12. Pemilihan makan untuk makan malam

Selanjutnya bisa klik tombol “Lihat Makanan” untuk melihat makanan yang sudah kita pilih sebelumnya.

9) *Halaman Lihat Makanan*

Pada halaman ini berisi tabel makanan yang sudah dipilih pada halaman sebelumnya dan total dari kalorinya.



Gambar 13. Halaman makanan yang sudah dipilih bagian 1



Gambar 14. Halaman makanan yang sudah dipilih bagian 2

C. *Pengujian Algoritma*

Pada table pertama berisi variable inputan sesuai apa yang dibutuhkan terdiri dari 5 inputan, sebaai berikut:

Table 3. Pengujian Algoritma

No	Umur	Jenis Kelamin	Tinggi Badan	Berat Badan	Aktivitas
1	25	P	165	70	Pensiunan
2	70	L	177	80	PNS
3	65	P	177	56	Istirahat
4	37	L	165	44	Petani
5	37	P	155	55	Jaga Toko

Selanjutnya table dibawah ini berisikan hasil dari perhitungan manual dan perhitungangan dari website untuk mengetahui apakah sudah sesuai atau tidak sesuai.

Tabel 4. Hasil Pengujian Algoritma

No	Perhitunga Manual	Perhitunga Website	Keterangan
1	1279	1279	sesuai
2	2220	2220	sesuai
3	801	801	sesuai
4	2610	2610	sesuai
5	2667	2667	sesuai

V. **KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan pada penelitian ini dapat di simpulkan bahwa

menghitung kalori dengan menggunakan fuzzy tsukamoto mendapatkan predikat (nilai terkecil MIN) dan nilai z (rata-rata dari interferensi) kemudian nilai z dibagi nilai predikat maka mendapatkan hasil akhir untuk kalori. Serta implementasi website yang sistem pendukung keputusan untuk logika fuzzy tsukamoto berhasil dilakukan dan website ini juga sudah divalidasi oleh dokter spesialis gizi yang bernama dr. Putu Roseputri Bajirani, Sp. GK. Website berhasil diimplementasikan menggunakan flutter dan Bahasa pemrograman python. setelah diimplementasikan pengujian dilakukan dengan cara mencocokkan hasil dari perhitungan website dengan perhitungan manual. Dalam pengujian tersebut hasil dari perhitungan manual sama dengan hasil perhitungan dari website sesuai dengan harapan.

REFERENCES

- [1] F. Pinandita and P. Dan Harjono, "Sistem Pendukung Keputusan Penghitung Kalori Diet bagi Diabetisi (Decision Support System to Count Calorie Diet for Diabetics)," *Juita*, vol. 2, p. 145, 2012.
- [2] F. S. Fauzi, Rita Irviani, Andino Maselena, "Revolutionizing Education through Technology : Big Data and Online Learning," in *CICCSE*, 2017, vol. 1, no. 1, p. 44.
- [3] A. Maselena, N. Tuah, and C. R. Tabbu, "Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory to Predict the Risk of Highly Pathogenic Avian Influenza H5n1 Spreading Computer Science Program , Universiti Brunei Darussalam , Faculty of Veterinary Medicine , Gadjah Mada University , Indonesia," *World Appl. Sci. J.*, vol. 34, no. 8, pp. 995–1003, 2016.
- [4] A. Maselena, M. M. Hasan, M. Muslihudin, and T. Susilowati, "Finding Kicking Range of Sepak Takraw Game: Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory Approach," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, p. 187, 2016.
- [5] M. M. Andino Maselena, K. Shankar, Miftachul Huda, Marini Othman, Prayugo Khoir, "CEL : Citizen Economic Level using SAW," in *Expert Systems in Finance: Smart Financial Applications in Big Data Environments*, no. February, 2019, pp. 97–111.
- [6] Afan Galih Salman, "Pemodelan Dasar Sistem Fuzzy," 2012. .
- [7] N. M. Karmiathi, "Penentuan Kebutuhan Kalori Harian Pada Penderita Diabetes Dengan Fuzzy Logic Metode Mamdani," *Log. J. Ranc. Bangun dan Teknol.*, vol. 16, no. Vol 16 No 3 (2016): November, p. 186, 2016.
- [8] Y. Ferdiansyah and N. Hidayat, "Implementasi Metode Fuzzy - Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 7516–7520, 2018.
- [9] E. Ranisa and Kirman, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Direktur," vol. 4, no. 2, pp. 119–125, 2018.
- [10] L. D. Asih and M. Widyastiti, "Meminimumkan Jumlah Kalori Di Dalam Tubuh Dengan Memperhitungkan Asupan Makanan Dan Aktivitas Menggunakan Linear Programming," *J. Ekol.*, vol. 16, no. 1, pp. 38–44, 2016.
- [11] dr. S. Agustin, "Mengenal Kalori Sebagai Kunci Berat Badan Sehat," *alodokter*, 2022. .
- [12] S. M. Muhamad Muslihudin, Fauzi, Satria Abadi, Trisnawati, *Implementasi Konsep Decision Support System & Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (Fmadm)*. Bandung: Penerbit Adab, 2021.
- [13] Y. Trimarsiah and M. Arafat, "Analisis dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan Dan Komputer Akmi Baturaja," *J. Ilm. MATRIK*, vol. 19, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [14] P. Studi, S. Informasi, P. Studi, T. Informatika, P. Studi, and T. Informatika, "Informasi Pengelolaan Data Aktivitas Mahasiswa Berbasis Website," vol. 10, 2021.
- [15] L. Dymova, P. Sevastjanov, and A. Tikhonenko, "An approach to generalization of fuzzy TOPSIS method," *Inf. Sci. (Ny)*, 2013.
- [16] L. Suganthi, S. Iniyana, and A. A. Samuel, "Applications of fuzzy logic in renewable energy systems - A review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 48, 2015.
- [17] A. M. Silva, W. Caminhas, A. Lemos, and F. Gomide, "A fast learning algorithm for evolving neo-fuzzy neuron," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 14, no. PART B, 2014.
- [18] H. Ghorbel, a. Bahri, and R. Bouaziz, "Fuzzy Protégé for Fuzzy Ontology Models," *Age (Omaha)*, vol. 12, no. 18, p. 30, 2009.
- [19] A. P. Ardyanti, I. I. Adnyana, and I. N. Purnama, "Sistem Pakar Untuk Deteksi Penyakit Pada Ternak Babi Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 141–149, 2018.
- [20] G. Gerla, "Fuzzy logic programming and fuzzy control," *Stud. Log.*, vol. 79, no. 2, pp. 231–254, 2005.
- [21] S.-K. Oh, W.-D. Kim, W. Pedrycz, and K. Seo, "Fuzzy Radial Basis Function Neural Networks with information granulation and its parallel genetic optimization," *Fuzzy Sets Syst.*, vol. 237, 2014.
- [22] dr. S. Agustin, "Seputar Indeks Massa Tubuh dan Hal yang Perlu Diketahui," *alodokter*, 2021. .
- [23] A. B. S. Rudi Hariyanto, "Sistem Pendukung

Keputusan Untuk Pemilihan Objek Wisata Di Kabupaten Pasuruan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy,” *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 1, no. 2, pp. 33–56, 2016.

- [24] dr. R. Fadli, “Jangan Salah, Ini Cara Tepat Menghitung Kebutuhan Kalori,” *Halodoc*, 2022. .
- [25] dr. Fadhli Rizal Makarim, “Cara Hitung Berat Badan Ideal,” *Halodoc*, 2021. .