

# Klasifikasi Asupan Kalori Untuk Diet Menggunakan K- Nearest Neighbors Berbasis Android

---

Rifki Muhammad Azhar <sup>1</sup>, Dewi Rosmala <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: DewiRosmala@gmail.ac.id

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

## ABSTRAK

*Pengaturan asupan kalori diperlukan karena merupakan salah satu faktor penyebab obesitas. Pengaturan dilakukan dengan kategorisasi pada konsumsi makanan. K-nearest neighbors digunakan untuk melakukan klasifikasi data asupan. KNN digunakan karena memiliki algoritma sederhana dan mudah diimplementasikan pada aplikasi pengklasifikasian body mass index dan asupan kalori, serta tidak diperlukan pemodelan data. Proses KNN menjadi semakin lambat secara signifikan apabila jumlah data uji semakin banyak. Data latih yang digunakan pada penelitian ini memiliki jumlah yang tidak banyak, maka KNN bisa diimplementasikan. Untuk dapat menentukan nilai-k digunakan metode k-fold cross validation dengan pembagian data latih 20% dan data uji 80%. hasil aplikasi yang sudah terimplementasi, hasil pengujian menggunakan k-fold cross validation mendapat akurasi tertinggi 95% dan akurasi terendah 5%.*

**Kata Kunci:** *k-nearest neighbors, k-fold cross validation, nilai-k, body mass index, jumlah asupan kalori*

## ABSTRACT

*Setting calorie intake is necessary because it is one of the factors causing obesity. Arrangements are made with categorization of food consumption. K-nearest neighbors are used to classify intake data. KNN is used because it has a simple algorithm and is easy to implement in the application of body mass index classification and calorie intake, and no data modeling is required. The KNN process becomes significantly slower when the amount of test data increases. The training data used in this study has a small amount, so KNN can be implemented. To be able to determine the k-value the k-fold cross validation method is used with the division of training data 20% and 80% test data. application results that have been implemented, the results of testing using k-fold cross validation get the highest accuracy of 95% and the lowest accuracy of 5%.*

**Keywords:** *k-nearest neighbors, k-fold cross validation, k-values, body mass index, total calorie intake*

## 1. PENDAHULUAN

Faktor penyebab obesitas bersifat multifaktorial. Peningkatan konsumsi makanan cepat saji (*fast food*), rendahnya aktivitas fisik, usia, dan jenis kelamin merupakan faktor-faktor yang berkontribusi pada perubahan keseimbangan energi dan berujung pada kejadian obesitas **(Kurdanti W, 2015)**.

Untuk mengategorikan asupan kalori dibutuhkan upaya pengolahan data untuk mengklasifikasi asupan kalori untuk diet dengan menggunakan salah satu metode data mining **(Sari N, 2018)**. Maka dibutuhkan sebuah metode untuk melakukan sebuah pengelompokan data, yaitu menggunakan *k-nearest neighbors*.

KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu ketangguhan terhadap training data yang memiliki banyak noise. Sedangkan, kelemahan KNN adalah KNN perlu menentukan nilai dari parameter *k* (jumlah dari tetangga terdekat), training berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil terbaik, dan biaya komputasi cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak dari tiap *query instance* pada keseluruhan *training sample* **(Supratman, 2016)**.

Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada pemanfaatan metode KNN untuk dapat melakukan proses pengklasifikasian asupan kalori. Pengumpulan data dilakukan metode data primer dengan cara melakukan wawancara kepada pihak atau sumber pertama. Data yang diperoleh akan dibagi sebesar 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji. Dengan menggunakan *platform* android akan dikembangkan sistem pengklasifikasi asupan kalori untuk diet menggunakan K-Nearest Neighbor.

Penelitian ini dikembangkan untuk mengklasifikasi asupan kalori menggunakan K-Nearest Neighbor dengan 2 parameter yaitu jumlah asupan kalori dan *body mass index*, dengan menerapkan metode KNN diharapkan dapat melakukan pengklasifikasian pada asupan kalori untuk diet.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk implementasi KNN pada sistem pengklasifikasi asupan kalori untuk diet dengan 2 parameter yaitu jumlah asupan kalori dan *body mass index*, dengan menerapkan metode KNN diharapkan dapat melakukan pengklasifikasian pada asupan kalori untuk diet.

Dalam rangka menjawab permasalahan perubahan pola makan masyarakat menjadi sering mengkonsumsi makanan tinggi kalori dan makanan cepat saji meningkatkan total konsumsi energi yang berhubungan erat dengan obesitas **(Arraniri M, 2017)**. Serta dibutuhkan upaya pengolahan data untuk mengklasifikasi asupan kalori untuk diet dengan menggunakan salah satu metode data mining **(Sari N, 2018)**. diperlukan adanya sistem yang dibangun dengan menerapkan *k-nearest neighbors*, berdasarkan identifikasi yang telah ditetapkan maka muncul masalah yang akan ditemui. Bagaimana cara membangun sistem pengklasifikasi asupan kalori untuk diet menggunakan K-Nearest Neighbor.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada sub bab ini menjelaskan tahap – tahap metodologi penelitian pada tahap pertama yaitu tahap pengolahan data dan perancangan KNN.

### 2.1. Tahap Pengolahan Data

Proses pertama adalah *input* data berupa informasi berat badan, tinggi badan, usia, asupan makanan, jenis kelamin, dan nilai aktivitas. Data tersebut di proses pada tahap awal dengan

menghitung jumlah asupan kalori, berat badan ideal, body mass index, dan angka metabolisme basal. Maka dibuat sebuah studi kasus, berikut adalah studi kasus pada tahap pengolahan data:

**Tabel 1. Data Responden (Studi Kasus)**

No	Berat Badan(kg)	Tinggi Badan(cm)	Jenis Kelamin	Usia	Aktivitas
1	46	160	Male	22	Sangat ringan
2	72	174	Male	22	Sangat ringan
3	54	168	Male	23	Sangat ringan

Data pada Tabel 7 didapat dari Tabel 6 untuk digunakan pada studi kasus pada tahap pengolahan data.

**Tabel 2. Data Makanan (Studi Kasus)**

Tabel Makanan			
Nama Masakan	Berat (gr)	Kalori	Unit
Nasi Putih	100	175	2,25
Nasi Putih Kentucky	225	349	4,25
Nasi Uduk	200	506	6,25
Spaghetti	300	642	8
Ayam Pop	200	265	3,25
Telur dadar	75	188	2,25
Ayam Goreng Kecap	75	358,8	4,5
Soto Ayam	100	101	1,25

Berikut adalah studi kasus pada tahap pengolahan data:

1) Asupan Kalori :

Perhitungan jumlah asupan kalori dilakukan untuk tahap pertama pengolahan data, yang digunakan untuk menghitung jumlah asupan kalori.

$$\begin{aligned}
 \text{a) Jumlah Asupan Kalori} &= \text{nasi uduk} + \text{nasi putih kentucky} + \text{spaghetti} \\
 &= 506 + 349 + 642 \\
 &= 1497 \text{ cal}
 \end{aligned}$$

2) Berat Badan Ideal :

Perhitungan berat badan ideal dilakukan untuk tahap kedua pengolahan data, yang digunakan untuk menghitung berat badan ideal.

$$\begin{aligned}
 \text{a) Berat Badan Ideal} &= (TB - 100) - (10\%(TB - 100)) \\
 &= (160 - 100) - (10\%(160 - 100)) \\
 &= 60 - 6 \\
 &= 54
 \end{aligned}$$

3) *Body Mass Index* :

Perhitungan *body mass index* dilakukan untuk tahap kedua pengolahan data, yang digunakan untuk menghitung *body mass index*.

$$\begin{aligned}
 \text{a) Body Mass Index} &= \frac{BB}{TB \times TB} \\
 &= \frac{46}{1.60 \times 1.60} \\
 &= 17.9
 \end{aligned}$$

4) Angka Metabolisme Basal

Perhitungan angka metabolisme basal dilakukan untuk tahap kedua pengolahan data, yang digunakan untuk menghitung angka metabolisme basal. Setelah mendapatkan nilai AMB dilanjutkan dengan menghitung kebutuhan kalori.

$$\begin{aligned}
 \text{a) Angka Metabolisme Basal} &= ((10 \times BB) + (6.25 \times TB) - (5 \times U) + 5)) \\
 &= ((10 \times 46) + (6.25 \times 160) - (5 \times 22) + 5)) \\
 &= 460 + 1000 - 115 \\
 &= 1355 \\
 \text{Kebutuhan Kalori} &= \text{AMB} \times \text{Nilai Aktivitas} \\
 &= 1355 \times 1.3 \\
 &= 1761.5
 \end{aligned}$$

Setiap studi kasus yang terdapat pada poin a dimasukkan sebagai Kasus A, poin b dimasukkan sebagai Kasus B, dan poin c dimasukkan sebagai Kasus C.

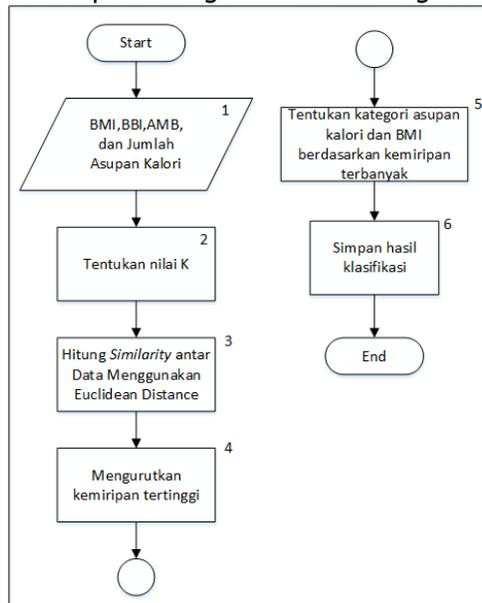
**Tabel 3. Studi Kasus**

	<b>BBI</b>	<b>BMI</b>	<b>AMB</b>	<b>Kebutuhan Kalori</b>	<b>Jumlah Asupan Kalori</b>
<b>Kasus A</b>	54	17.9	1355	1761.5	1497

Data yang terdapat pada tabel 9 digunakan sebagai data uji untuk melakukan pencarian jarak terdekat (k-nearest neighbors) menggunakan persamaan *Euclidean Distance*.

**2.2. Perancangan K-Nearest Neighbor**

Pada perancangan metode KNN terdapat 5 input data yang akan digunakan data berat badan, tinggi badan, jenis kelamin, usia, asupan kalori, dan aktivitas keseharian. Data – data tersebut diolah dengan cara menghitung jumlah asupan kalori, berat badan ideal, *body mass index*, angka metabolisme basal, *exercise calorie*. Terdapat 4 tahapan proses perancangan pada metode KNN yaitu: pengolahan data, validasi dan menentukan nilai-K, kategori asupan kalori, dan pengujian. Berikut flowchart perancangan k-nearest neighbor pada Gambar 15.



**Gambar 1. Cara Kerja K-Nearest Neighbor**

**1) Metode Pengujian K-Nearest Neighbor**

Pada proses pengujian K-Nearest Neighbor menggunakan persamaan Euclidean distance. Pada tabel 9 diperlihatkan terdapat kasus A, B, dan C, setiap kasus tersebut dipisahkan menjadi 3 bagian, sebagai berikut:

**a) Studi kasus BMI, BBI, AMB, dan jumlah asupan kalori**

Pada tabel 10, 11 dan 12 digunakan sebagai data uji pada metode knn yang menggunakan euclidean distance.

**Tabel 4. Kasus A**

Kasus A	
<b>BMI</b>	19
<b>Jumlah Asupan Kalori</b>	1208.3

**b) Hitung jarak antara data sampel (data uji) dengan data latih:**

Sebelum melakukan perhitungan jarak antar data, tahap pertama adalah menentukan parameter k, misal k = 3. Ini berarti 1 sample klasifikasi yang terdekat akan dijadikan rekomendasi. Proses perhitungan jarak data latih (Tabel 11, 12, 13) dengan data uji (Tabel 10) dilakukan dengan menggunakan persamaan.

**Tabel 5. Data Latih A**

Data Latih A	
<b>BMI</b>	17
<b>Jumlah Asupan Kalori</b>	780.3
<b>Kategori Asupan Kalori</b>	Kekurangan Asupan Makanan

**Tabel 6. Data Latih B**

Data Latih B	
<b>BMI</b>	17.9
<b>Jumlah Asupan Kalori</b>	1195.4
<b>Kategori Asupan Kalori</b>	Asupan Kalori Berlebih

**Tabel 7. Data Latih C**

Data Latih C	
<b>BMI</b>	23.7
<b>Jumlah Asupan Kalori</b>	905.3
<b>Kategori Asupan Kalori</b>	Asupan Kalori Cukup

a) Euclidean distance kasus b dan data latih

$$d1 = \sqrt{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(19 - 17)^2 + (1280.3 - 780.3)^2}$$

$$d1 = \sqrt{4 + 250000}$$

$$d1 = \sqrt{250004}$$

$$d1 = 500.003$$

b) Euclidean distance kasus b dan data latih

$$d1 = \sqrt{(19 - 17.9)^2 + (1280.3 - 1195.4)^2}$$

$$d1 = \sqrt{1.21 + 7208.01}$$

$$d1 = \sqrt{7,209.22}$$

$$d1 = 84.9$$

c) Euclidean distance kasus c dan data latih

$$d1 = \sqrt{(19 - 23.7)^2 + (1280.3 - 905.3)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(-4.7)^2 + 140,625}$$

$$d1 = \sqrt{140,620.3}$$

$$d1 = 374.9$$

**c) Mengurutkan jarak terkecil dari data uji**

Pada Tabel 14 diperlihatkan hasil perhitungan pada poin a pada tahap sebelumnya menjadi Kasus A, pada poin b menjadi Kasus B, dan pada poin c menjadi Kasus C.

**Tabel 8. Jarak Terkecil Hasil Perhitungan Euclidean Distance**

	Jarak	Urutan	Kategori
<b>Hasil A</b>	500.003	K3	-
<b>Hasil B</b>	84.9	K1	Asupan Kalori Berlebih
<b>Hasil C</b>	374.9	K2	-

Hasil perhitungan euclidean distance diurutkan antara studi kasus a, kasus b, dan kasus c dari jarak terkecil sampai jarak terbesar. Hasil dari perhitungan dari kasus b memiliki jarak terkecil 16.902 dan kasus a memiliki jarak terbesar 23.991.

**d) Menentukan Kategori BMI dan Asupan Kalori Berdasarkan Jarak Terkecil**

Jarak terkecil yang didapat adalah 16.902 pada kasus b maka kategori BMI dan kategori asupan kalori disesuaikan dengan data latih.

**Tabel 9. Klasifikasi Kasus B**

Kasus A	
<b>BMI</b>	19
<b>Jumlah Asupan Kalori</b>	1208.3
<b>Kategori Asupan Kalori</b>	Asupan Kalori Berlebih
<b>Euclidean Distance</b>	84.9

**3. Tahap Pemilihan Aktivitas Fisik**

Pada tahap pemilihan aktivitas fisik yaitu memilih jenis olahraga untuk menghitung kalori terbakar menggunakan persamaan *exercise calorie*. Data yang diperlukan untuk menghitung exercise calorie seperti nilai METS, berat badan, dan waktu (waktu berolahraga).

**Tabel 10. Deskripsi nilai rata – rata METS saat melakukan aktivitas**

Aktivitas	Deskripsi	METS
Light Walking	Self-paced, perlahan, dengan jarak 30,5m	3,5
Outdoor Jogging	Kecepatan 4-10 km/h	7,0
Cycling	Seated-upright, menggunakan ergometer	4.0
Sport	Sepak bola / futsal	10,0
Workout (Gym)	Angkat beban, push-up, sit-up, rope skipping, dll.	12,0

Tahap pertama yang harus dilakukan memilih aktivitas fisik, misalkan *Light Walking* memiliki nilai METS 3,5 dan waktu berolahraga 60 menit serta berat badan pada Tabel 1 kolom pertama. Berikut studi kasus menggunakan persamaan *exercise calorie* :

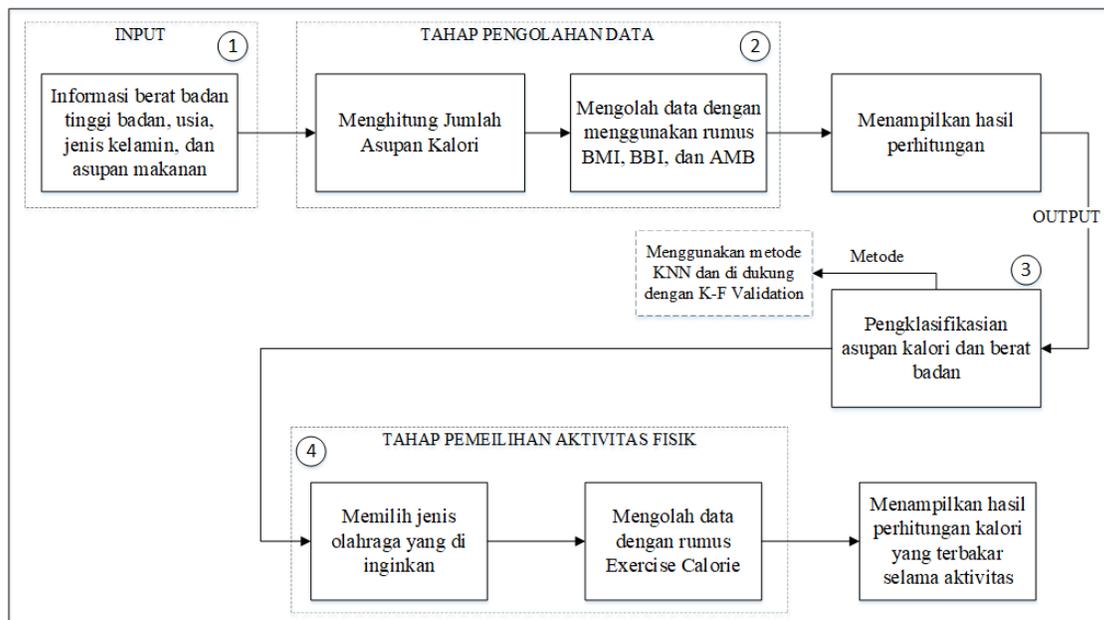
$$\begin{aligned}
 \text{Exercise Calorie} &= ((\text{METS} \times 7.7 \times \text{BB}(\text{Pound}))/200) \times \text{Waktu} \\
 &= ((3.5 \times 7.7 \times (46 \times 2.205))/200) \times 60 \\
 &= ((26.95 \times (101.43))/200) \times 60 \\
 &= (2733.5385/200) \times 60 \\
 &= (13.6676925) \times 60 \\
 &= 820.061
 \end{aligned}$$

### 3. ANALISA PROSES SISTEM

Pada sub bab ini dibahas tentang block diagram, flowchart sistem, dan perancangan k-nearest neighbors.

#### 3.1. Analisis Proses Sistem

Cara kerja sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2. Terdapat beberapa langkah dalam pengklasifikasian asupan kalori sebagai berikut:



Gambar 2. Block Diagram Sistem Klasifikasi Asupan Kalori

Gambar 2. Merupakan proses blok diagram dari untuk klasifikasi asupan kalori. Terdapat 4 tahapan untuk dapat menjalankan klasifikasi asupan kalori yaitu tahap *input* data, tahap pengolahan data, Pengklasifikasian kalori, dan pemilihan aktivitas fisik, Berikut penjelasannya:

- 1) Langkah pertama yang dilakukan adalah proses memasukkan data dalam bentuk angka
- 2) Kemudian pengolahan data menggunakan persamaan body mass index, angka metabolisme basal, berat badan ideal, dan jumlah asupan kalori. Setelah proses pengolahan data selesai dilanjutkan menampilkan hasil pengolahan data
- 3) Pada tahapan ketiga, pengklasifikasian dilakukan dengan menggunakan metode *k-fold cross validation* untuk menjalankan validasi data dan menentukan nilai-*k*. metode *k-nearest neighbor* digunakan untuk mengetahui jarak ketetanggaan atau mencari kemiripan antara data latih dan data uji menggunakan persamaan *euclidean distance*.

- Langkah terakhir yaitu menjalankan proses aktivitas fisik untuk mengetahui kalori yang terbakar saat melakukan kegiatan keseharian ataupun olahraga.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada subbab berikut ini akan membahas tentang hasil pengujian terhadap sistem yang telah dibuat dan pengukuran kinerja sistem. Data yang digunakan merupakan data yang bersifat angka, didapat menggunakan metode pengumpulan data primer dari sumber pertama dengan total 21 data.

Implementasi sistem pada penelitian ini menggunakan Bahasa pemrograman Java dan android studio. Setiap data yang dimasukkan akan diuji satu persatu kemudian diproses melalui metode k-nearest neighbors.

##### 4.1. Pengujian Sistem Aplikasi

Pada pengujian Aplikasi adalah menguji secara fungsional pada setiap proses yang dilakukan oleh sistem. Adapun proses pengujian sebagai berikut:

###### 4.1.1. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka mencakup body index, makan pagi, makan siang, makan malam, *result* (BBI, BMI, AMB, dan jumlah asupan kalori), klasifikasi, jenis olahraga, dan *result* (kalori terbakar). Berikut adalah tampilan dan penjelasan dari implementasi antarmuka yang telah dilakukan.

- Halaman *body index*, merupakan halaman untuk pengguna memasukkan data. Pada halaman ini dieksekusi metode perhitungan BBI, BMI, dan AMB untuk menampilkan hasil pada *result* (BBI, BMI, AMB). Halaman body index ditunjukkan pada Gambar 20.
- Halaman makan pagi, makan siang, dan makan malam, merupakan halaman untuk pengguna memasukkan data asupan makanan pagi. Pada halaman ini dieksekusi perintah untuk menghubungkan database dan aplikasi untuk mengambil data jenis makanan serta makanan. Halaman makan pagi ditunjukkan pada Gambar 21.

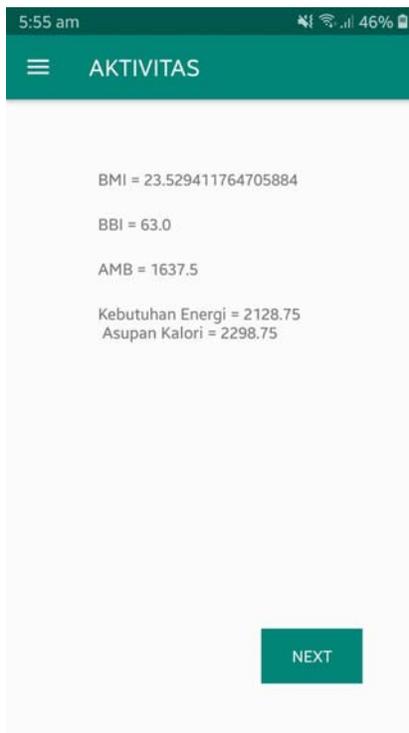


The screenshot displays the 'BODY INDEX' application interface. At the top, there is a green header with a hamburger menu icon and the text 'BODY INDEX'. Below the header, the form contains several input fields: 'Berat Badan (Kg)', 'Tinggi Badan (cm)', 'Gender' (with a dropdown menu showing 'Pria'), and 'Usia'. There is also a dropdown menu for 'Aktivitas' showing 'Sangat Ringan'. At the bottom of the form, there is a 'Keterangan' label and a green 'NEXT' button.

**Gambar 20. Halaman Body Index**



**Gambar 21. Halaman Makan Pagi**



**Gambar 24. Halaman *Result* (BBI, BMI, AMB, dan jumlah asupan kalori)**



**Gambar 25. Halaman Klasifikasi**

- 3) Halaman *result* (BBI, BMI, AMB, dan jumlah asupan kalori), merupakan contoh halaman untuk pengguna melihat hasil pengolahan data. Pada halaman ini dieksekusi metode perhitungan jumlah asupan kalori serta menampilkan hasil BBI, BMI, dan AMB. Halaman *result* (BBI, BMI, AMB, dan jumlah asupan kalori) ditunjukkan pada Gambar 24.
- 4) Halaman Klasifikasi, merupakan contoh halaman untuk menampilkan kategori dan saran yang dihasilkan dari metode KNN pada pengguna. Halaman klasifikasi ditunjukkan pada Gambar 25.

#### 4.2. Pengujian Akurasi metode *K-Nearest Neighbour*

Mengukur kinerja *K-Nearest Neighbour* menggunakan Euclidean distance untuk mengukur kemiripan antar data kemudian mengukur akurasi seperti pada tabel 5.

**Tabel 5 Hasil Pengujian**

Iterasi Ke-i	Hasil Pengujian
K1	85.71
K2	66.66
K3	47.61

Pengujian dilakukan kepada 21 Data Uji terhadap 79 Data Latih yang ada dan K1 memiliki akurasi tertinggi 85.71% dan K2 serta K3 memiliki akurasi terendah.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil aplikasi yang sudah terimplementasi, aplikasi baru dapat menjalankan proses input data dan pengolahan data. Hasil pengujian menggunakan *K-Nearest Neighbors* menggunakan  $K=3$  mendapat akurasi tertinggi pada K1 85.71% dan akurasi terendah  $K=3$  47.61%.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arraniri, M. (2017). *Hubungan Kebiasaan Sarapan Dan Asupan Kalori Dengan Persentase Lemak Tubuh Pada Mahasiswa Prodi Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Angkatan 2013-2015.*
- Azizah, F. (2017). *Aplikasi Android Untuk Membantu Program Diet Berbasis Aktivitas.*
- Fitriyanti, A. (2016). *Aplikasi Penghitung Kalori Terbakar Saat Berolahraga Sepeda Menggunakan Global Positioning System (Gps) Berbasis Android.*
- Nelson, B. d. (2016). *Validity Of Consumer-Based Physical Activity Monitors For Specific Activity Types.*
- Novita, I. (2015). *Pengembangan Aplikasi Untuk Mengetahui Kebutuhan Jumlah Kalori.*
- Pamungkas, G. (2016). *Pembuatan Aplikasi Panduan Gizi Seimbang Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Backward Chaining.*
- Pradipta A, P. A. (2015). *Pengembangan Web E-Commerce Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype.*
- Saputra, K. (2015). *Klasifikasi Data Minuman Wine Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor.*
- Sari, N. (2018). *Klasifikasi Dokumen Sambat Online Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor dan Features Selection Berbasis Categorical Proportional Difference.*
- Supono, R. (2015). *Aplikasi Penghitungan Kebutuhan Gizi Lansia Berbasis Smartphone Android.*
- Supratman, T. (2016). *Analisis Sentimen Terhadap Penilaian Customer Di Phd Karawitan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor.*
- Suwirmayanti N. (2017). *Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Mobil.*
- Tian, L., Yan, Y., & Huebner, E. S. (2018). The Effects of Cyberbullying and Cybervictimization on Early Adolescents' Mental Health: The Differential Mediating Roles of Perceived Peer Relationship Stress. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 1-8.
- Wang, S., Jiang, L., & Li, C. (2015). Adapting naive Bayes tree for text classification. *Knowledge and Information Systems*, Vol 44; Iss. 1.