

**IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* UNTUK
PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MENU MAKANAN
SEHAT DAN BERGIZI**

SKRIPSI

Konsentrasi Komputasi Cerdas dan Visualisasi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun Oleh:

MOCHAMAD NOOR AFANDIE

NIM. 0910683064

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MENU MAKANAN SEHAT DAN BERGIZI

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh:

MOCHAMAD NOOR AFANDIE

NIM. 0910683064

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Imam Cholissodin,S.Si.,M.Kom

NIP. 850719 16 1 1 0422

Ahmad Afif Supianto,S.Si.,M.Kom

NIP. 820623 16 1 1 0425

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan limpahan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **IMPLEMENTASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MENU MAKANAN SEHAT DAN BERGIZI** ”.

Dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Imam Cholissodin, S.Si., M.Kom dan Ahmad Afif Supianto, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing selama pelaksanaan skripsi.
2. Drs. Marji, M.T dan Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Informatika Universitas Brawijaya.
3. Ir. Sutrisno, M.T, Ir. Heru Nurwasito, M.Kom, Himawat Aryadita, S.T, M.Sc, dan Eddy Santoso, S.Kom selaku Ketua, Wakil Ketua 1, Wakil Ketua 2 dan Wakil Ketua 3 Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Ir. Tjutjuk Usmanhadi selaku Kabag Kemahasiswaan Universitas Brawijaya Bidang Kesejahteraan Mahasiswa.
5. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Brawijaya atas kesediaan membagi ilmunya kepada penulis.
6. Ibunda Noorfitriani, Ayahanda Mochamad Irfan, selaku kedua orangtua saya, terima kasih atas segenap dukungan yang telah diberikan.
7. Seluruh Civitas Akademika Teknik Informatika Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Teknik Informatika Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.

8. Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulisan tugas akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik format penulisan maupun isinya. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun dari para pembaca senantiasa penulis harapkan guna pengembangan diri penulis. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, Amin.



Malang, November 2013

Penulis

ABSTRAK

Mochamad Noor Afandie 2013. : IMPLEMENTASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MENU MAKANAN SEHAT DAN BERGIZI . Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dosen Pembimbing : Imam Cholissodin,S.Si.,M.Kom dan Ahmad Afif Supianto,S.Si.,M.Kom.

Makanan merupakan kebutuhan pokok bagi setiap pasien. Berbagai macam makanan telah banyak diproduksi mulai dari makanan ringan hingga makanan yang tidak ringan demi memenuhi kebutuhan pokok pasien sehingga banyak orang yang kurang sadar akan makanan yang mereka konsumsi tanpa memikirkan dampak dari mengonsumsi makanan yang terlalu berlebihan dan menyebabkan kebanyakan orang mengalami *obesitas* atau kegemukan akibat kebutuhan gizi harian tidak sebanding dengan makanan yang dikonsumsi oleh pasien. Pada penelitian ini membahas tentang implementasi sebuah Implementasi Pendukung Keputusan untuk pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor*. Inputan data pada proses awal menentukan pilihan *menu* yang sesuai terhadap kebutuhan gizi harian pasien dengan mendapatkan informasi kebutuhan gizi harian pasien dengan *parameter* yang digunakan yaitu : tinggi badan, berat badan, usia, jenis kelamin, dan *physical activity*. Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor* dengan *training* data dilakukan terhadap 50 data pasien dan 30 paket *menu* makanan yang terdapat didalam sistem dengan membandingkan setiap pasien terhadap 30 paket makanan secara *random* untuk mengetahui paket makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makan agar pasien dapat terhindar dari *obesitas* atau kegemukan. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan keputusan yang diberikan oleh sistem dengan keputusan yang didapatkan oleh ahli gizi. Kesimpulan dari hasil pengujian akurasi terbaik didapatkan dengan nilai *presentase* akurasi sebesar 83% dengan data uji 50 dan nilai $k = 2$. Setelah didapatkan nilai $k = 2$ sebagai nilai k dengan akurasi terbaik kemudian dilakukan pengujian akurasi terhadap jumlah data uji, didapat nilai akurasi terbaik terhadap 30 data uji dengan *presentase* 83.3%.

Kata kunci : Implementasi Pendukung Keputusan, *k-nearest neighbor*, *euclidian distance*

ABSTRACT

Mochamad Noor Afandie 2013. : Decision Support System Selection Menu Healthy and Nutritious Food Using K-Nearest Neighbor method.

Informatics Engineering Program, Program Information Technology and Computer Science, University of Brawijaya.

Lecturers: Imam Cholissodin, S.Si., M.Kom and Ahmad Afif Supianto, S.Si., M.Kom.

Food is a basic requirement for every patient . A variety of foods have been produced ranging from snack foods that do not light up in order to meet the basic needs of so many patients who are less aware of the foods they eat without thinking about the impact of eating foods that are too excessive and cause most people are obese or overweight as a result of the need daily nutrition is not worth the food consumed by the patient . In this study discusses the implementation of a decision support system for the selection of healthy and nutritious diet by using the k-nearest neighbor method . Input data at the beginning of the process of determining the appropriate menu option to the daily nutritional needs of the patient with information daily nutritional needs of patients with the parameters used are : height, weight , age , gender , and physical activity . The process of classification is done using k- nearest neighbor method with training data is done on 50 patients and 30 packets of data diets contained within the system by comparing each patient to 30 random food packages to find out the food packages to suit the nutritional needs per meal time in order patients can avoid obesity or overweight . Testing is done by comparing the decision given by the decision system obtained by nutritionists . The conclusion from the test results obtained with the best accuracy percentage score of 83% accuracy with 50 test data and the value of $k = 2$. Having obtained the value of $k = 2$ as the value of k with the best accuracy then testing the accuracy of the amount of test data , the best accuracy values obtained on 30 test data with the percentage of 83.3 %

Key words : decision support implementations, k-nearest neighbor, euclidian distance

Daftar Isi

LEMBAR PERSETUJUAN	i
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Pembahasan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2 Makanan Sehat dan Gizi	7
2.2.1 Angka Kecukupan Gizi (AKG).....	9
2.2.2 Protein	11
2.2.2.1 Jenis-Jenis Protein	13
2.2.2.2 Fungsi Protein.....	14
2.2.3 Lemak	15
2.2.4 Energi.....	16
2.2.4.1 Kebutuhan Energi.....	16
2.2.4.2 Dampak Kekurangan Energi	20
2.2.5 Karbohidrat	20
2.2.5.1 Klasifikasi Jenis Karbohidrat.....	22
2.2.5.2 Peran Karbohidrat Sebagai Cadangan Makanan	23
2.3 Implementasi Pendukung Keputusan.....	23

2.3.1	Arsitektur Pemodelan SPK.....	24
2.4.	<i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN)	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Studi Literatur.....	30
3.2	Tinjauan Pustaka	30
3.3	Metode Pengambilan Data.....	31
3.4	Analisa Kebutuhan.....	31
3.5	Perancangan Sistem.....	32
3.5.1	Model Perancangan <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN)	32
3.5.2	Arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan.....	33
3.6	Implementasi	34
3.7	Pengujian dan Analisis.....	35
3.8	Pengambilan Kesimpulan	35
BAB IV PERANCANGAN.....		36
4.1	Analisis Kebutuhan	36
4.1.1	Perancangan Model Implementasi Pendukung Keputusan <i>K-Nearest Neighbor</i>	37
4.1.2	Analisis Data	39
4.1.3	Identifikasi Aktor.....	40
4.2	Contoh Perhitungan <i>Manual</i>	40
BAB V IMPLEMENTASI.....		52
5.1	Spesifikasi Implementasi	53
5.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras	53
5.1.2	Spesifikasi Perangkat Lunak	53
5.2	Batasan-Batasan Implementasi	54
5.3	Implementasi Modul Implementasi	55
5.3.1	Implementasi Modul <i>Login</i>	55
5.3.2	Implementasi Modul Pasien	57
5.3.3	Implementasi Modul <i>Makanan</i>	59
5.3.4	Implementasi Modul <i>Menu</i>	61
5.3.5	Implementasi Modul <i>Preprocessing</i>	63
5.3.7	Implementasi Modul <i>K-Nearest Neighbor</i>	66

5.4	Implementasi Antarmuka Aplikasi.....	69
5.4.1	Implementasi Antarmuka <i>Login</i>	69
5.4.2	Implementasi Antarmuka <i>Dashboard</i>	70
5.4.3	Implementasi Antarmuka <i>Create Tabel Paket Menu</i>	70
5.4.4	Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Paket <i>Menu</i>	71
5.4.5	Implementasi Antarmuka <i>View Tabel Paket Menu</i>	72
5.4.6	Implementasi Antarmuka <i>Create Tabel Detail Makanan</i>	73
5.4.7	Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel <i>Detail Makanan</i>	73
5.4.8	Implementasi Antarmuka <i>View Detail Makanan</i>	74
5.4.9	Implementasi Antarmuka <i>Create Tabel Data Pasien</i>	75
5.4.10	Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Data Pasien.....	75
5.4.11	Implementasi Antarmuka <i>View Tabel Data Pasien</i>	76
5.4.12	Implementasi Antarmuka <i>Form Pengujian</i>	77
5.4.13	Implementasi Antarmuka <i>View Pengujian</i>	77
BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS		79
6.1	Pengujian	79
6.1.1	Skenario Uji Coba.....	80
6.1.2	Pengujian Akurasi	80
6.2	Analisis	114
6.2.1	Analisis Hasil Pengujian Akurasi	114
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		118
DAFTAR PUSTAKA		119

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Contoh Makanan Sehat dan Bergizi.....	8
Gambar 2.2 Arsitektur Pemodelan Implementasi Pendukung Keputusan.....	25
Gambar 2.3 Contoh Grafik <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN).....	27
Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Penelitian.....	29
Gambar 3.2. Blok Diagram Utama KNN.....	32
Gambar 3.3. Arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi.....	34
Gambar 4.1 Diagram Blok Perancangan.....	36
Gambar 4.2 Arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi.....	38
Gambar 5.1 Pohon Implementasi.....	52
Gambar 5.2 Implementasi Antarmuka <i>Login</i>	70
Gambar 5.3 Implementasi Antarmuka <i>Dashboard</i>	70
Gambar 5.4 Implementasi Antarmuka <i>Create</i> Tabel Paket <i>Menu</i>	71
Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Paket <i>Menu</i>	72
Gambar 5.6 Implementasi Antarmuka <i>View</i> Tabel Paket <i>Menu</i>	72
Gambar 5.7 Implementasi Antar Muka <i>Create</i> Tabel Paket <i>Menu</i> Harian.....	73
Gambar 5.8 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Paket <i>Menu</i> Harian.....	74
Gambar 5.9 Implementasi Antarmuka <i>View</i> Tabel Paket <i>Menu</i>	74
Gambar 5.10 Implementasi Antarmuka <i>Create</i> Tabel Data Pasien.....	75
Gambar 5.11 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Data Pasien.....	76
Gambar 5.12 Implementasi Antarmuka <i>View</i> Tabel Data Pasien.....	76
Gambar 5.13 Implementasi Antarmuka <i>Form</i> Pengujian.....	77
Gambar 5.14 Implementasi Antarmuka <i>View</i> Pengujian.....	78
Gambar 6.1 Pohon Pengujian dan Analisis.....	79
Gambar 6.2 Diagram Alir Proses Pengujian Akurasi.....	81
Gambar 6.3 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Nilai <i>K</i>	127
Gambar 6.4 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Jumlah Data Uji.....	128

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Tabel <i>Cut Off Point</i> BMI	12
Tabel 2.2 Tabel <i>Physical Activity</i>	20
Tabel 3.1 Tabel Model Data	34
Tabel 4.1 Tabel Struktur Data.....	40
Tabel 4.2. Tabel Struktur <i>Operator</i>	41
Tabel 4.3 Hasil Klasifikasi <i>K-Nearest Neighbor</i> K=3 (Burhan).....	84
Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi <i>K-Nearest Neighbor</i> K=3 (Melisa)	87
Tabel 5.1 Pohon Implementasi.....	88
Tabel 5.2 Tabel Spesifikasi Perangkat Lunak.....	89
Tabel 5.3 Tabel Implementasi Modul <i>Login</i>	91
Tabel 5.4 Tabel Implementasi Modul <i>Pasien</i>	93
Tabel 5.5 Tabel Implementasi Modul Makanan.....	95
Tabel 5.6 Tabel Implementasi Modul <i>Menu</i>	97
Tabel 5.7 Tabel Implementasi Modul <i>User</i>	100
Tabel 5.8 Tabel Implementasi Modul <i>Preprocessing</i>	103
Tabel 5.9 Tabel Implementasi Modul <i>K-Nearest Neighbor</i>	111
Tabel 6.1 Tabel Data Uji Pasien	112
Tabel 6.2 Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 2$	113
Tabel 6.3. Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 3$	114
Tabel 6.4. Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 5$	115
Tabel 6.5. Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 8$	116
Tabel 6.6. Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 10$	117
Tabel 6.7. Nilai <i>Presentase</i> Akurasi Terhadap Jumlah Data Uji, Nilai K=2	118
Tabel 6.8. Pengujian dengan 10 data uji dan $k = 2$	119
Tabel 6.9. Pengujian dengan 20 data uji dan $k = 2$	120
Tabel 6.10. Pengujian dengan 30 data uji dan $k = 2$	121
Tabel 6.11. Pengujian dengan 40 data uji dan $k = 2$	122
Tabel 6.12. Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 2$	123
Tabel 6.13. Nilai <i>Presentase</i> Akurasi Terhadap Jumlah Data Uji, Nilai K=2	124

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan pokok bagi setiap pasien. Berbagai macam makanan telah banyak diproduksi mulai dari makanan ringan hingga makanan yang tidak ringan demi memenuhi kebutuhan pokok pasien maka dari itu dibutuhkan sebuah Implementasi Pendukung Keputusan yang dapat membantu seseorang untuk mengetahui informasi kebutuhan gizi hariannya per waktu makan. Akan tetapi, sebagian besar pasien tidak mengetahui apakah makanan yang dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan gizi harian atau lebih dari kebutuhan gizi harian. Informasi kandungan zat gizi pada makanan mulai diperhatikan oleh pasien. Pencantuman label tentang kandungan gizi makanan juga sudah menjadi aturan yang wajib dipenuhi oleh para produsen makanan. Informasi ini sangat penting bagi setiap pasien, karena informasi ini memiliki kegunaan dan manfaat yang berbeda-beda bagi setiap pasien tergantung kebutuhan mereka. Karena apabila pasien mengonsumsi makanan terlalu berlebihan akan mengakibatkan pasien menderita *kardiovaskuler* (penyumbatan pembuluh darah) akibat terlalu banyak kolesterol, dan kandungan berlebih pada bahan makanan yang dikonsumsi. Dengan adanya data kandungan gizi ini, setiap pasien dapat mengetahui dengan mudah apakah pada bahan makanan yang dikonsumsi dapat memenuhi kebutuhan komponen zat gizi yang diperlukan tersebut [MFM-08].

Pada penelitian sebelumnya metode yang diterapkan mengacu pada penelitian yang berjudul '*Implementasi Pendukung Keputusan Berbasis SMS Untuk Menentukan Status Gizi Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*'. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah *k-nearest neighbor* (KNN) dengan menggunakan beberapa obyek variabel yaitu : Berat Badan (BB), Tinggi Badan (TB)/Panjang Badan (PB), Lingkar Lengan Atas (LLA), Lingkar Kepala (LD), Lingkar Dada (LD), Lapisan Lemak Bawah Kulit (LLBK) sebagai parameter untuk menentukan status gizi seseorang. Proses pada Implementasi Pendukung Keputusan ini seseorang hanya mengirimkan inputan format SMS

(*short message service*) kemudian data tersebut akan diolah kemudian akan menghasilkan output berupa status gizi seseorang. Pada sistem ini status gizi seseorang terdapat 3 kategori yaitu : kurus, normal, obesitas. Dari pengujian yang dilakukan nilai keakuratan yang diperoleh sebesar 90,41 % [HNK 08].

Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dalam bidang komputasi cerdas, permasalahan dalam menentukan makanan yang sehat dan bergizi sesuai dengan kecocokan kondisi kesehatan seseorang dapat dilakukan secara otomatis. Pada penelitian ini akan diujicobakan pembuatan Implementasi Metode *K-Nearest Neighbor* Untuk Pendukung Keputusan Pemilihan Menu Makanan Sehat dan Bergizi makanan yang sehat dan bergizi sesuai dengan kondisi kesehatan seseorang menggunakan metode *k-nearest neighbor*. Pada penelitian ini proses pengujian menggunakan pengujian akurasi. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara membandingkan fitur data *training* dengan data uji untuk mendapatkan hasil keputusan per waktu makan. Hasil akurasi pada penelitian ini dari jumlah data pasien yang digunakan sebanyak 50 data uji dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor* didapatkan *presentase* akurasi terbaik dengan *presentase* sebesar 83% dengan nilai $k = 2$.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Implementasi Metode *K-Nearest Neighbor* Untuk Pendukung Keputusan Pemilihan *Menu* Makanan Sehat dan Bergizi.
2. Berapa akurasi implementasi metode *k-nearest neighbor*.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini mempunyai batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek data yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari Buku Tabel Komposisi Pangan Indonesia yang dibuat oleh Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI) [KMH-08].
2. UPT.Puskesmas Loa Bakung SAMARINDA.
3. Data Angka Kebutuhan Gizi untuk masyarakat Indonesia diperoleh dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [AKG-05].
4. Pengolahan data menggunakan metode *k-nearest neighbor* (KNN).
5. Data *sample* pengujian diambil dari *Tabel Komposisi Pangan Indonesia* [KMH-08]
6. Variabel inputan yang digunakan pada aplikasi ini dibatasi pada : Nama, Usia , Tinggi Badan , Berat Badan, *Physical Activity*, Kategori dan Jenis Kelamin.
7. Parameter yang digunakan dibatasi pada nilai indeks : Energi, Protein, Lemak dan Karbohidrat.
8. Pada pengujian untuk nilai k yang digunakan *random*.
9. *Database Management System* yang digunakan adalah MySQL.
10. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Framework* Yii.
11. Sasaran pada penelitian ini ditunjukkan pada pasien *obesitas*.
12. Untuk evaluasi pengujian dibatasi dengan pengujian metode.

1.4. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

1. Mengimplementasikan metode *k-nearest neighbor* untuk diterapkan dalam menentukan pemilihan makanan sehat dan bergizi.
2. Menguji akurasi metode *k-nearest neighbor* untuk mendapatkan nilai akurasi kecocokan setiap pasien terhadap paket makanan.

1.5. Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan mempunyai manfaat yang baik. Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan aplikasi pemilihan makanan sehat dan bergizi dapat membantu memberikan informasi kepada masyarakat untuk mengetahui kebutuhan gizi harian per waktu makan.
2. Membantu pasien agar terhindar dari *obesitas* atau kegemukkan dengan mengonsumsi makanan sesuai dengan kebutuhan gizi harian.

1.6. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan penelitian ditunjukkan untuk memberikan gambaran dan uraian dari penyusunan tugas akhir secara garis besar yang meliputi beberapa bab, sebagai berikut.

BAB I : Pendahuluan

Menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika pembahasan.

BAB II : Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Menguraikan tentang dasar teori dan referensi yang mendasari pembuatan Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan makanan sehat dan bergizi.

BAB III : Metodologi Penelitian

Menguraikan tentang metode dan langkah kerja yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir yang terdiri dari studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan implementasi, implementasi, pengujian dan analisis serta pengambilan kesimpulan.

BAB IV : Analisis Perancangan

Menguraikan analisis kebutuhan serta perancangan implementasi yang menjadi objek yaitu pasien dan makanan

BAB V : Implementasi

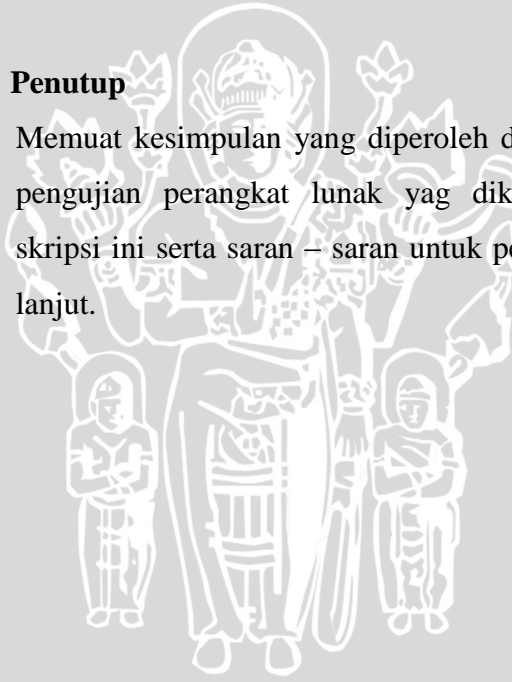
Membahas implementasi dari Implementasi metode Pendukung Keputusan pemilihan makanan sehat dan bergizi yang sesuai dengan perancangan implementasi yang telah dibuat.

BAB VI : Pengujian dan Analisis

Memuat hasil pengujian dan analisis terhadap Implementasi Pendukung Keputusan yang telah direalisasikan.

BAB VII : Penutup

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam skripsi ini serta saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka adalah membahas penelitian yang telah ada dan yang diusulkan. Dasar teori membahas teori yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang diusulkan. Tinjauan pustaka pada penelitian ini adalah membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang berjudul '*KNN Technique for analysis and prediction of temperature and humidity data*'. Pada penelitian ini, dasar teori yang dibutuhkan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adalah Makanan Sehat dan Bergizi, Implementasi Pendukung Keputusan (SPK), *K-Nearest Neighbor* (KNN). Definisi pasien (data yang diujikan) pada penelitian ini adalah seseorang yang datang ke puskesmas untuk mengurus surat pemeriksaan kesehatan yang akan digunakan untuk membuat mendaftar pekerjaan, mendaftarkan calon *legislatif* (Caleg), membuat surat keterangan catatan kelakuan baik dan lain-lain.

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dari metode yang diterapkan mengacu pada penelitian yang berjudul '*KNN Technique for analysis and prediction of temperature and humidity data*'. Metode yang dirancang oleh *Head Departement of CSE, GCOE, Amravati, India* dengan studi kasus di Nagpur, Sonogon, India. Penelitian ini menimplementasikan metode dari penelitian untuk menganalisa dan memprediksi suhu dan kelembapan di salah satu kota di India. Objek yang digunakan pada paper adalah *temperature and humandity* dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2012. Objek tersebut terdiri dari 5 parameter yaitu : *Temperature, Dew point, Humidity, Sea Level Press, Visibility, Wind*. Hasil akurasi pada paper tersebut dengan menggunakan algoritma KNN, hasil prediksi akurasi yang didapat untuk *temperature* adalah antara 88% sampai 92% dan 85% sampai 90% untuk hasil akurasi prediksi *humadity* [BNP-13].

Tinjauan pustaka dari metode yang diterapkan mengacu pada penelitian yang berjudul '*Implementasi Pendukung Keputusan Berbasis SMS Untuk*

Menentukan Status Gizi Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah *k-nearest neighbor (KNN)* dengan menggunakan beberapa obyek variabel yaitu : Berat Badan (BB), Tinggi Badan (TB)/Panjang Badan (PB), Lingkar Lengan Atas (LLA), Lingkar Kepala (LD), Lingkar Dada (LD), Lapisan Lemak Bawah Kulit (LLBK) sebagai parameter untuk menentukan status gizi seseorang. Proses pada Implementasi Pendukung Keputusan ini seseorang hanya mengirimkan inputan format SMS (*short message service*) kemudian data tersebut akan diolah kemudian akan menghasilkan output berupa status gizi seseorang. Pada sistem ini status gizi seseorang terdapat 3 kategori yaitu : kurus, normal, obesitas. Dari pengujian yang dilakukan nilai keakuratan yang diperoleh sebesar 90,41 % [HNK 08].

Tinjauan pustaka dari objek yang diteliti mengacu pada penelitian yang berjudul '*Pengembangan Website Basis Data Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia dan Program Estimasi Kandungan Gizi Formulasi Produk Pangan Serta Program Penghitung Kebutuhan Gizi Harian*'. Pada penelitian tersebut, tujuan penggunaan informasi komposisi bahan makanan salah satunya berguna untuk merencanakan hidangan makanan yang baik dan memenuhi kecukupan gizi sebab kebutuhan tiap individu akan gizi berbeda satu sama lain, tetapi secara umum ada panduan mengenai kebutuhan gizi harian yang telah di terbitkan oleh Departemen Kesehatan RI. Pada aplikasi ini menggunakan Program virtual *processing* yang juga disertakan yang berfungsi membantu praktisi pangan dalam melakukan estimasi kandungan gizi pada produk pangan yang dibuat [MFM-08].

2.2 Makanan Sehat dan Gizi

Makanan yang sehat dan bergizi adalah makanan yang memiliki keseimbangan gizi, mengandung serat dan zat-zat yang diperlukan tubuh untuk proses tumbuh kembang. *Menu* makanan yang sehat dan bergizi harusnya kaya akan unsur zat gizi seperti karbohidrat, protein, mineral, vitamin, dan sedikit lemak tak jenuh, atau lebih tepatnya disingkat dengan nama *menu 4 sehat 5 sempurna*. Berikut beberapa bahan makanan yang sesuai dengan kaidah 4 sehat 5 sempurna :

- Karbohidrat terdapat pada nasi, gandum, singkong, dan lain-lain.
- Protein banyak terdapat pada tahu, tempe, telur daging, dll.
- Mineral banyak terdapat pada sayur-sayuran dan susu.
- Vitamin banyak terdapat pada buah-buahan.

Pada Gambar 2.1 merupakan contoh representasi gambar makanan 4 sehat 5 sempurna :



Gambar 2.1 Contoh Makanan Sehat dan Bergizi
Sumber : ANN-13

1. **Karbohidrat.** Karbohidrat terdapat pada nasi, gandum, jagung, singkong, kentang, dan lain-lain.
2. **Protein.** Protein mudah kita dapatkan pada makanan telur, daging, ikan (pada ikan sangat banyak sekali mengandung protein) dan lain-lain.
3. **Vitamin.** Vitamin banyak terkandung pada buah-buahan terutama pada “kulit manggis yang mengandung antioksidan super”, namun jangan sembarangan mengolah kulit manggis dengan tangan sendiri tanpa didampingi oleh orang yang ahli dibidang tersebut karena pada kulit manggis tidak hanya mengandung Zat antioksidan super tetapi juga mengandung zat-zat beracun yang sangat berbahaya bagi tubuh kita”. Selain itu buah-buahan seperti jeruk mengandung vitamin c, pepaya mengandung vitamin d, dan lain-lain.
4. **Mineral.** Banyak terdapat pada sayur-sayuran.
5. Dan yang terakhir dan tak kalah penting nya adalah susu [ANN-13].

Secara umum dapat dikatakan bahwa zat-zat gizi (nutrien) adalah molekul kimia yang diperlukan oleh tubuh yang mengkonsumsinya, baik sebagai sumber

energi, untuk pertumbuhan, mengganti sel-sel tubuh yang rusak, atau untuk mengatur metabolisme dalam tubuh itu sendiri. Zat-zat gizi tersebut dapat digolongkan menjadi lima golongan, yaitu : protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Air seringkali juga digolongkan sebagai zat gizi karena merupakan zat yang terpenting bagi kehidupan makhluk hidup.

Gizi atau yang juga sering disebut nutrisi adalah substansi organik yang dibutuhkan organisme untuk fungsi normal dari sistem tubuh, pertumbuhan, pemeliharaan kesehatan. Nutrisi didapatkan dari makanan dan cairan yang selanjutnya diasimilasi oleh tubuh. Namun tidak semua nutrisi yang terkandung dalam makanan yang dikonsumsi dapat digunakan oleh tubuh karena sebelumnya harus dilakukan pencernaan dan penyerapan. Zat gizi yang benar-benar dapat digunakan oleh tubuh adalah sejumlah yang dapat diserap. Dengan kata lain, jumlah masing-masing zat gizi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh tergantung dari daya cernanya. Selain itu khusus untuk protein, tidak semua yang dapat diserap oleh tubuh dapat dimanfaatkan oleh tubuh, dan kelebihan akan dibuang melalui urin sebagai urea.

Penelitian di bidang nutrisi mempelajari hubungan antara makanan dan minuman terhadap kesehatan dan penyakit, khususnya dalam menentukan diet yang optimal. Pada masa lalu, penelitian mengenai nutrisi hanya terbatas pada pencegahan penyakit kurang gizi dan menentukan standard kebutuhan dasar nutrisi pada makhluk hidup

Angka kebutuhan nutrisi dasar ini dikenal di dunia internasional dengan istilah *Recommended Daily Allowance* (RDA). Seiring dengan perkembangan ilmiah di bidang medis dan biologi molekular, bukti-bukti medis menunjukkan bahwa RDA belum mencukupi untuk menjaga fungsi.

2.2.1 Angka Kecukupan Gizi (AKG)

AKG merupakan kecukupan pada tingkat fisiologis, sehingga untuk tingkat produksi dan penyediaan pangan perlu diperhitungkan kehilangan yang terjadi dari tingkat produksi sampai mencapai tingkat konsumsi.

Besarnya AKG rata-rata per orang untuk per hari menurut data angka kecukupan gizi memiliki beberapa faktor yakni : golongan umur, jenis kelamin,

ukuran tubuh, aktifitas tubuh mencapai derajat kesehatan yang optimal, berat badan, dan tinggi badan. Rata-rata kecukupan energi dan protein bagi penduduk Indonesia masing-masing adalah 2000 Kal dan 52 g pada tingkat konsumsi dan 2200 Kal dan 57 g pada tingkat penyediaan [AKG-05].

2.2.1.1 Kegunaan AKG

Berikut ini adalah kegunaan dari angka kecukupan gizi (AKG), yaitu

- Acuan dalam menilai kecukupan gizi.
- Acuan dalam menyusun makanan sehari-hari termasuk perencanaan makanan di institusi.
- Acuan perhitungan dalam perencanaan penyediaan pangan tingkat regional maupun nasional.
- Acuan pendidikan gizi.
- Acuan label pangan mencantumkan informasi nilai gizi [AKG-05].

2.2.1.2 Indeks Masa Tubuh / (*Body Mass Index*) BMI

BMI merupakan suatu pengukuran yang menghubungkan (membandingkan) berat badan dengan tinggi badan. Walaupun dinamakan "indeks", BMI sebenarnya adalah *rasio* yang dinyatakan sebagai berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter). persamaan BMI ditunjukkan pada persamaan (2.1).

$$BMI = \frac{\text{Berat Badan}}{\text{Tinggi Badan}^2} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- Berat Badan (kg)
- Tinggi Badan (meter)

Setelah mendapatkan hasil angka tersebut dicocokkan dengan *cut off point* sehingga kita dapat mengetahui status gizi seseorang. Berikut ini adalah tabel

kategori BMI seseorang menurut DEPKES RI (Departemen Kesehatan Republik Indonesia) untuk ukuran tubuh orang Indonesia yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Tabel *Cut Off Point* BMI

Range Angka	Keterangan Kategori	Kategori
= < 17	Kekurangan berat badan tingkat berat	Kurus
17 - 18.4	Kekurangan berat badan tingkat ringan	Kurus
18.5 – 25	Normal	Normal
25.1 – 27	kelebihan berat badan tingkat ringan	Gemuk
= > 27	kelebihan berat badan tingkat berat	Gemuk

Sumber : Depkes RI

2.2.2 Protein

Protein adalah senyawa kimia yang mengandung asam amino, tersusun atas atom-atom C, H, O, dan N. Protein berasal dari kata proteos yang berarti menduduki tempat pertama. Pada zaman dahulu (1838) protein dianggap sebagai makanan paling penting dan memiliki khasiat sangat istimewa bagi tubuh sehingga sering disebut "*Protein Mystique*".

Protein merupakan bahan utama pembentuk sel tubuh, hewan, dan pasien. Sebanyak tiga perempat (3/4) zat padat dalam tubuh adalah protein. Oleh karena itulah protein disebut sebagai zat pembangun.

Protein terdapat dalam berbagai bahan makanan, baik bahan makanan yang berasal dari tumbuhan (protein nabati) maupun berasal dari hewan (protein hewani). Setiap bahan makanan memiliki kandungan protein yang berbeda-beda. Protein hewani, umumnya mempunyai susunan asam amino yang paling sesuai untuk kebutuhan pasien, tetapi harganya relatif mahal. Untuk menjamin mutu protein dalam makanan sehari-hari, dianjurkan sepertiga bagian protein yang dibutuhkan berasal dari protein hewani.

Kekurangan protein murni pada stadium berat menyebabkan kwashiorkor pada anak-anak balita. Kekurangan protein sering ditemukan bersamaan dengan kekurangan energi yang menyebabkan kondisi yang dinamakan marasmus. Sindrom gabungan antara dua jenis kekurangan ini disebut kurang energi-protein (KEP) atau kurang kalori-protein (KKP), atau *Energy-Protein Malnutrition* (EPM) yang merupakan salah satu masalah gizi di Indonesia.

Namun, protein yang berlebihan juga tidak menguntungkan tubuh. Makanan tinggi protein umumnya berlemak tinggi dan mengakibatkan obesitas. Pada bayi, kelebihan asam amino membebankan kerja ginjal dan hati. Kelebihan protein menimbulkan asidosis, dehidrasi, diare, kenaikan amonia darah, ureum darah, dan demam. Hal ini dapat terjadi pada bayi yang diberi susu skim atau formula dengan konsentrasi tinggi sehingga konsumsi protein mencapai 6 g/kg berat badan. Berikut ini adalah persamaan untuk menghitung kebutuhan protein seseorang menurut *Harris Bennedict* :

- Cara I :

Berdasarkan kategori usia

- 1. Bayi : 2,5 – 3 g * BBI (kg)
- 2. Balita dan anak-anak : 2 g * BBI (kg)
- 3. Remaja : 1,5 g * BBI (kg)
- 4. Dewasa : 0,8 – 1 g * BBI (kg)

Persamaan kebutuhan protein (KP) ditunjukkan pada persamaan (2.2).

$$KP = kategori\ usia * BBI \dots\dots\dots(2.2)$$

Ket :

g = gram

BBI = Berat Badan Ideal (kg)

- Cara II :

Berdasarkan *presentase* (%) terhadap kebutuhan energi seseorang

- 1. Anak-anak , Remaja : 10 – 12 %
- 2. Dewasa : 15 – 20 %

Persamaan kebutuhan protein (KP) ditunjukkan pada persamaan (2.3).

$$KP = \frac{15-20\% * TEE}{4} \dots\dots\dots(2.3)$$



Ket :

KP = Kebutuhan Protein

TEE = *Total Energy Expenditure* (Total Kebutuhan Energi Sehari)

Alasan untuk kebutuhan protein dibagi dengan 4 karena 1 gram protein menghasilkan 4 kkal. Untuk menghitung kebutuhan protein seseorang sesuai dengan kriteria yang diambil adalah *presentase* paling rendah.

2.2.2.1 Jenis-Jenis Protein

Adapun jenis-jenis protein sebagai berikut:

- Protein sederhana:
 - *Ovoalbumin*
 - *Laktoalbumin*
- Protein bersenyawa:
 - *Glikoprotein*
 - *Kromoprotein*
 - *Fosfoprotein*
 - *Nukleoprotein*
 - *Lipoprotein*
- Protein turunan:
 - *Albuminosa*
 - *Peptida*
 - *Gelatin*
 - Tubuh pasien memerlukan protein untuk menjalankan berbagai fungsi berikut:
 - Membangun sel tubuh
 - Mengganti sel tubuh
 - Membuat air susu, enzim, dan hormon
 - Membuat protein darah
 - Menjaga keseimbangan asam-basa cairan tubuh
 - Memberi kalori

2.2.2.2 Fungsi Protein

Fungsi protein di dalam tubuh sangat banyak, bahkan banyak dari proses pertumbuhan tubuh pasien dipengaruhi oleh protein yang terkandung di dalam tubuh kita.

- **Sebagai Enzim**

Hampir semua reaksi biologis dipercepat atau dibantu oleh suatu senyawa makromolekul spesifik yang disebut enzim, dari reaksi yang sangat sederhana seperti reaksi transportasi karbon dioksida sampai yang sangat rumit seperti replikasi kromosom. Protein besar perannya terhadap perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologis.

- **Alat Pengangkut dan Penyimpan**

Banyak molekul dengan MB kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau dipindahkan oleh protein-protein tertentu. Misalnya hemoglobin mengangkut oksigen dalam *eritrosit*, sedangkan *mioglobin* mengangkut oksigen dalam otot. Pengatur pergerakan Protein merupakan komponen utama daging, gerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein yang saling bergeseran.

- **Penunjang Mekanis**

Kekuatan dan daya tahan robek kulit dan tulang disebabkan adanya *kolagen*, suatu protein berbentuk bulat panjang dan mudah membentuk serabut. Pertahanan tubuh atau imunisasi Pertahanan tubuh biasanya dalam bentuk antibodi, yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal dan menempel atau mengikat benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh seperti virus, bakteri, dan sel- sel asing lain.

- **Media Perambatan Impuls Syaraf**

Protein yang mempunyai fungsi ini biasanya berbentuk *reseptor*, misalnya *rodopsin*, suatu protein yang bertindak sebagai *reseptor* penerima warna atau cahaya pada sel-sel mata.

- **Pengendalian Pertumbuhan**

Protein ini bekerja sebagai *reseptor* (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi bagian-bagian DNA yang mengatur sifat dan karakter bahan.

2.2.3 Lemak

Lemak adalah kelompok ikatan organik yang terdiri atas unsure-unsur Carbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O), yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu, seperti *petroleum benzene*, *ether*. Lemak yang mempunyai titik lebur rendah bersifat cair.

Lemak adalah bahan-bahan yang mengandung asam lemak, baik ada yang dalam bentuk cair dalam temperatur biasa maupun ada dalam bentuk padat. Lemak cair dalam temperatur biasa disebut minyak (*oil*), sedangkan yang berbentuk padat disebut lemak (*fat*).

Struktur kimia lemak terdiri dari ikatan antara asam lemak dan gliserol. Sifat lemak larut dalam pelarut non polar, seperti *etanol*, *ether*, *kloroform*, dan *benzene*.

Lemak merupakan bahan padat pada suhu ruang disebabkan kandungannya yang tinggi akan asam lemak jenuh yang tidak memiliki ikatan rangkap, sehingga mempunyai titik lebur yang lebih tinggi, sedangkan minyak merupakan bahan cair pada suhu ruang disebabkan tingginya kandungan asam lemak yang tidak jenuh, yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap diantara atom-atom karbonnya, sehingga mempunyai titik lebur yang rendah. Berikut ini adalah persamaan untuk menghitung kebutuhan lemak seseorang menurut *Harris Benedict* ditunjukkan pada persamaan (2.4).

$$KL = \frac{20-30\% * TEE}{9} \dots\dots\dots(2.4)$$

Persamaan kebutuhan lemak (KL) ditunjukkan pada persamaan (2.4).

Ket :

KL = Kebutuhan Lemak

TEE = *Total Energy Expenditure* (Total Kebutuhan Energi Sehari)

Alasan untuk kebutuhan lemak dibagi dengan 9 karena 1 gram lemak menghasilkan 9 kkal. Untuk menghitung kebutuhan lemak seseorang sesuai dengan kriteria yang diambil adalah *presentase* paling rendah.

2.2.4 Energi

Energi adalah energi adalah kemampuan seseorang untuk melakukan usaha/aktivitas/kerja. Energi merupakan persenyawaan zat gizi, tidak seperti Karbohidrat, Protein, Vitamin atau Mineral. Energi sangat penting bagi sel tubuh pasien, sebab :

- sel secara terus-menerus membuat senyawa
- sel menjalankan kerja mekanik dalam pergerakan
- sel melakukan *transport* senyawa dan
- sel menghasilkan panas

2.2.4.1 Kebutuhan Energi

Kebutuhan energi adalah kebutuhan yang diperlukan bagi tubuh untuk beraktifitas. Untuk mengukur kebutuhan energi seseorang dapat menggunakan kalorimetri.

- Jumlah energi yang digunakan tubuh dinyatakan dalam kilokalori (kkal).
- Jenis kalorimetri yang digunakan mengukur penggunaan energi dibedakan menjadi dua, yaitu:
 - *Direct calorimety* : Cara ini dilakukan dengan menggunakan sebuah *special calorimeter*. Biaya yang diperlukan sangat besar, sehingga untuk keperluan praktis jarang digunakan.
 - *Indirect calorimety* : Cara ini menggunakan *respiratory quotient* (RQ), yaitu hasil bagi antara mol karbondioksida yang dikeluarkan dan mol oksigen yang digunakan. rata-rata diperlukan 4,825 kkal energi tiap

penggunaan satu liter O₂ atau dibulatkan menjadi 5,0 kkal per satu liter O₂ yang digunakan.

Persamaan untuk menghitung kebutuhan energi seseorang menurut *Harris Benedict* di tunjukan pada persamaan (2.5).

$$TEE = BMR * PA \dots\dots\dots(2.5)$$

Ket :

TEE = *Total Energy Expenditure* (Total Kebutuhan Energi Sehari)

BMR = *Basal Metabolic Rate* / Angka Metabolisme Basal

PA = *Physical Activity* (Aktivitas Fisik)

1. Basal Metabolisme

Fungsi *Basal Metabolisme* adalah untuk memenuhi kebutuhan zat gizi minimal untuk menjalankan proses tubuh yang vital. Faktor yang mempengaruhi

- Ukuran tubuh/komposisi tubuh :

- Perbedaan berat badan sebanyak 10 kg pada orang dewasa menyebabkan perbedaan energi basal sebanyak + 120 kkal sehari
- Kebutuhan metabolic basal sama dengan $70 \times BB^{3/4}$ atau nilainya sekitar 1,3 kkal/kg berat badan tanpa lemak.
 - Jenis Kelamin: Energi basal pada perempuan 5 % lebih rendah dibanding pria umur.
 - Umur: Energi basal turun sekitar 2 % tiap sepuluh tahun sesudah umur tigapuluh tahun suhu tubuh.
 - Tidur: Pada keadaan tidur energi basal turun kurang lebih 10 %. sekresi kelenjar endokrin
 - Suhu tubuh: suhu meningkat sebanyak 1°C meningkatkan energi basal sebesar 13 %. Status gizi, suhu lingkungan.
 - Energi basal terendah akan diperoleh pada suhu lingkungan sekitar 26°C.

- Status gizi: Pada keadaan konsumsi energi rendah, maka energi basal akan turun sebesar 10- 20 %.

Persamaan untuk menghitung kebutuhan *Basal Metabolic Rate* (BMR) seseorang menurut *Harris Bennedict* :

Persamaan untuk menghitung BMR untuk laki-laki ditunjukkan pada persamaan (2.6).

- **Laki-laki** : $66,5 + 13,7 * BB \text{ (kg)} + 5,0 * TB \text{ (cm)} - 6,8 * \text{Usia (thn)}$ (2.6)

Persamaan untuk menghitung BMR untuk perempuan ditunjukkan pada persamaan (2.7).

- **Perempuan** : $665 + 9,6 * BB \text{ (kg)} + 1,8 * TB \text{ (cm)} - 4,7 * \text{Usia (thn)}$ (2.7)

Ket :

BMR = *Basal Metabolic Rate* / Angka Metabolisme Basal/

BB = Berat Badan (kg)

TB = Tinggi Badan (cm)

U = Usia (tahun)

2. *Physical Activity* (PA)

Physical Activity adalah banyaknya zat gizi/energi yang dibutuhkan tergantung jenis aktivitas:

- Berapa banyak otot yang bergerak
- Berapa lama dan
- Berapa berat pekerjaan yang dilakukan.

Jenis aktivitas dapat dikelompokkan menjadi berat, sedang dan ringan. Kategori *Physical Activity* menurut *Bowman BA and Russel RM* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel *Physical Activity*

Kelompok Aktivitas	Jenis Kegiatan	Faktor Aktivitas
Istirahat Total	<i>Bed rest</i> , dalam keadaan koma.	1,0
Sangat ringan	Kegiatan yang dilakukan dengan berdiri atau duduk, melukis, mengemudi, kegiatan laboratorium, menulis, menjahit, menyetrikan, memasak, bermain kartu, bermain music	1,3
Ringan	Berjalan di jalan yang rata 4-4,8 km/jam, pekerjaan elektronik, memahat, pekerjaan di restoran, bengkel, membersihkan rumah, mengasuh anak, golf, bermain tennis meja	Laki –Laki : 1,6 Perempuan : 1,5
Sedang	Berjalan 5,6-6,4 km/jam, menyangi rumput, mencangkul, membawa beban sedang (± 10 kg), bersepeda, bermain ski, bermain tennis.	Laki –Laki : 1,7 Perempuan : 1,6
Berat	Berjalan menanjak dengan membawa beban berat, menebang pohon, bermain basket, memanjat, bermain sepak bola, berenang.	Laki –Laki : 2,1 Perempuan : 1,9
Sangat Berat	Berlari marathon, berlari/mendayung dengan cepat, bekerja sangat keras yang luar biasa.	Laki –Laki : 2,4 Perempuan : 2,2

Sumber : *Bowman BA and Russel RM*

3. *Specific Dynamic Action of Food* (Diet Induced Thermogenesis)

Specific Dynamic Action of Food atau *Diet Induced Thermogenesis*, yaitu energi yang diperlukan oleh tubuh untuk pencernaan makanan, absorpsi, dan *metabolisme* zat gizi yang menghasilkan energi. Besarnya kurang lebih 10 % dari energi basal. Namun dalam perhitungan besarnya SDA ini sering diabaikan, karena jumlahnya yang relatif kecil.

2.2.4.2 Dampak Kekurangan Energi

Dampak dari kekurangan energi dalam tubuh dapat berakibat bagi kondisi fisik seseorang, berikut ini adalah berbagai jenis penyakit akibat dari dampak kekurangan energi:

- **Marasmus**

Gejala-gejala penyakit marasmus adalah sebagai berikut :

- Badan terlihat tampak kurus, tinggal tulang terbungkus kulit.
- Wajah seperti orang tua
- Kulit keriput
- Perut Cekung
- Diare kronik atau susah buang air

- **Kwashiorkor**

Gejala-gejala penyakit kwashiorkor adalah sebagai berikut :

- Wajah membulat dan sembab
- Pandangan mata sayu
- Perubahan status mental, apatis, dan rewel
- Otot mengecil (*hipotrofi*), lebih nyata bila diperiksa pada posisi berdiri atau duduk.

2.2.5 Karbohidrat

Karbohidrat ('hidrat dari karbon', hidrat arang) atau *sakarida* (dari bahasa Yunani *σάκχαρον*, *sákcharon*, berarti "gula") adalah golongan besar senyawa organik yang paling melimpah di bumi. Karbohidrat memiliki berbagai fungsi dalam tubuh makhluk hidup, terutama sebagai bahan bakar (misalnya glukosa),

cadangan makanan (misalnya pati pada tumbuhan dan *glikogen* pada hewan), dan materi pembangun (misalnya selulosa pada tumbuhan, kitin pada hewan dan jamur). Pada proses *fotosintesis*, tetumbuhan hijau mengubah *karbondioksida* menjadi karbohidrat.

Secara *biokimia*, karbohidrat adalah *polihidroksil-aldehida* atau *polihidroksil-ke-ton*, atau senyawa yang menghasilkan senyawa-senyawa ini bila dihidrolisis. Karbohidrat mengandung gugus fungsi *karbonil* (sebagai aldehida atau keton) dan banyak gugus *hidroksil*. Pada awalnya, istilah karbohidrat digunakan untuk golongan senyawa yang mempunyai rumus $(CH_2O)_n$, yaitu senyawa-senyawa yang n atom karbonnya tampak terhidrasi oleh n molekul air. Namun demikian, terdapat pula karbohidrat yang tidak memiliki rumus demikian dan ada pula yang mengandung *nitrogen*, *fosforus*, atau *sulfur*.

Bentuk molekul karbohidrat paling sederhana terdiri dari satu molekul gula sederhana yang disebut *monosakarida*, misalnya *glukosa*, *galaktosa*, dan *fruktosa*. Banyak karbohidrat merupakan polimer yang tersusun dari molekul gula yang terangkai menjadi rantai yang panjang serta dapat pula bercabang-cabang, disebut *polisakarida*, misalnya pati, kitin, dan *selulosa*. Selain *monosakarida* dan *polisakarida*, terdapat pula disakarida (rangkai-an dua *monosakarida*) dan oligosakarida (rangkai-an beberapa *monosakarida*). Persamaan untuk menghitung kebutuhan lemak seseorang menurut *Harris Bennedict* yang ditunjukkan pada persamaan (2.8).

$$KK = \frac{TEE - (TEDP + TEDL)}{4} \dots \dots \dots (2.8)$$

Ket :

KK = Kebutuhan Karbohidrat

TEE = *Total Energy Expenditure* (Total Kebutuhan Energi Sehari)

TEDP = Total Energi dari Protein

TEDL = Total Energi dari Lema



Alasan untuk kebutuhan karbohidrat dibagi dengan 4 karena 1 gram karbohidrat menghasilkan 4 kkal.

2.2.5.1 Klasifikasi Jenis Karbohidrat

Karbohidrat di klasifikasikan ke dalam berbagai jenis yaitu *monosakarida*, *disakarida* dan *polisakarida*. Berikut ini adalah penjelasan yang lebih rinci mengenai klasifikasi jenis karbohidrat :

- **Monosakarida**

Merupakan karbohidrat paling sederhana karena molekulnya hanya terdiri atas beberapa atom C dan tidak dapat diuraikan dengan cara hidrolisis menjadi karbohidrat lain. *Monosakarida* dibedakan menjadi *aldosa* dan *ketosa*. Contoh dari *aldosa* yaitu *glukosa* dan *galaktosa*. Contoh *ketosa* yaitu *fruktosa*.

- **Disakarida**

Merupakan karbohidrat yang terbentuk dari dua molekul *monosakarida* yang berikatan melalui gugus -OH dengan melepaskan molekul air. Contoh dari disakarida adalah *sukrosa*, *laktosa*, dan *maltosa*. *Oligosakarida* adalah polimer derajat polimerisasi 2 sampai 10 dan biasanya bersifat larut dalam air. *Oligosakarida* yang terdiri dari 2 molekul disebut *disakarida*, dan bila terdiri dari 3 molekul disebut *triosa*. Bila *sukrosa* (*sakarosa* atau gula tebu). Terdiri dari molekul *glukosa* dan *fruktosa*, *laktosa* terdiri dari molekul *glukosa* dan *galaktosa*. *Polisakarida* *Polisakarida* merupakan *polimer* molekul-molekul *monosakarida* yang dapat berantai lurus atau bercabang dan dapat dihidrolisis dengan enzim-enzim yang spesifik kerjanya.

- **Polisakarida**

Merupakan karbohidrat yang terbentuk dari banyak sakarida sebagai monomernya. Rumus umum *polisakarida* yaitu $C_6(H_{10}O_5)_n$. Contoh *polisakarida* adalah *selulosa*, *glikogen*, dan *amilum*.

2.2.5.2 Peran Karbohidrat Sebagai Cadangan Makanan

Beberapa jenis *polisakarida* berfungsi sebagai materi simpanan atau cadangan, yang nantinya akan dihidrolisis untuk menyediakan gula bagi sel ketika diperlukan. Pati merupakan suatu *polisakarida* simpanan pada tumbuhan. Tumbuhan menumpuk pati sebagai granul atau butiran di dalam organel plastid, termasuk kloroplas. Dengan mensintesis pati, tumbuhan dapat menimbun kelebihan glukosa. *Glukosa* merupakan bahan bakar sel yang utama, sehingga pati merupakan energi cadangan.

Sementara itu, hewan menyimpan *polisakarida* yang disebut *glikogen*. Pasien dan *vertebrata* lainnya menyimpan *glikogen* terutama dalam sel hati dan otot. Penguraian *glikogen* pada sel-sel ini akan melepaskan glukosa ketika kebutuhan gula meningkat. Namun demikian, *glikogen* tidak dapat diandalkan sebagai sumber energi hewan untuk jangka waktu lama. *Glikogen* simpanan akan terkuras habis hanya dalam waktu sehari kecuali kalau dipulihkan kembali dengan mengonsumsi makanan.

2.3 Implementasi Pendukung Keputusan

SPK merupakan sistem berbasis komputer yang membantu dalam proses pengambilan keputusan. SPK dirancang secara adaptif, interaktif, fleksibel, yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi dari permasalahan manajemen yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Dengan demikian dapat ditarik satu definisi tentang SPK yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil.

Perbedaan Implementasi Pendukung Keputusan dengan sistem pakar adalah Implementasi Pendukung Keputusan tidak memerlukan seorang pakar dalam membuat sebuah keputusan sedangkan sistem pakar harus membutuhkan seorang pakar dalam membuat sebuah keputusan dan dari orang yang benar-benar ahli dibidangnya.

Implementasi Pendukung Keputusan memberikan dukungan langsung pada permasalahan dengan menyediakan alternatif pilihan dan menekankan pada

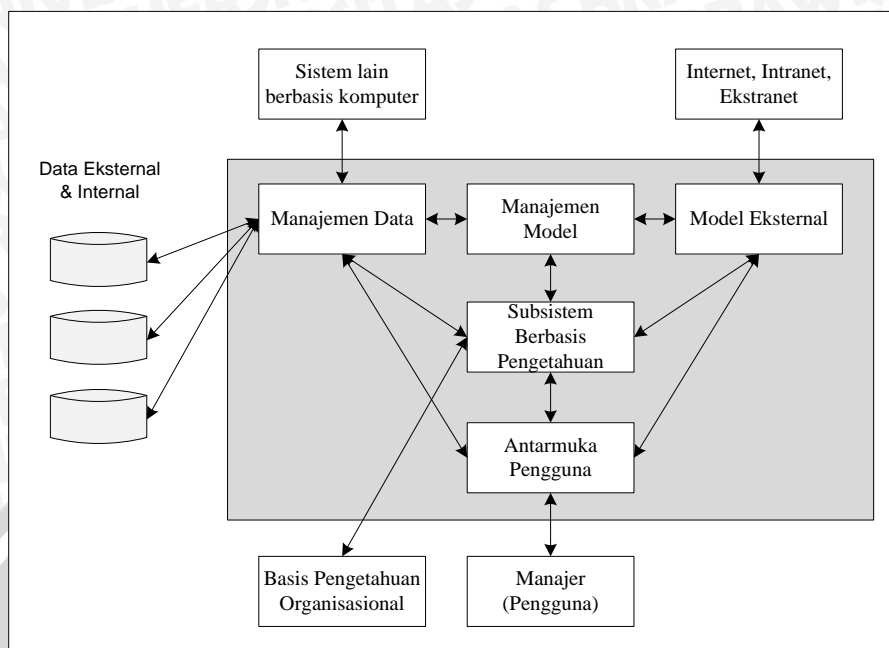
efektifitas pengambilan keputusan dalam upaya untuk menghasilkan keputusan yang lebih baik. Pada sistem ini yang memegang peranan penting adalah pengambil keputusan, karena sistem hanya menyediakan alternatif keputusan sedangkan keputusan akhir tetap diambil oleh pengambil keputusan. Implementasi Pendukung Keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah, yang seperti itu disebut aplikasi Implementasi Pendukung Keputusan.

Implementasi Pendukung Keputusan juga dapat diartikan sistem berbasis komputer yang terdiri dari 3 komponen interaktif, diantaranya:

- 1) Sistem bahasa, yaitu mekanisme yang menyediakan komunikasi diantara *user* dengan berbagai komponen dalam Implementasi Pendukung Keputusan;
- 2) *Knowledge system*, yaitu penyimpanan *knowledge* domain permasalahan yang ditanamkan dalam DSS baik sebagai data atau sebagai prosedur;
- 3) Sistem pemrosesan permasalahan, yaitu penghubung diantara dua komponen, mengandung satu atau lebih kemampuan memanipulasi masalah yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan.

2.3.1 Arsitektur Permodelan SPK

Pada Arsitektur permodelan Implementasi Pendukung Keputusan terbagi kedalam beberapa subsistem, untuk lebih detail mengenai penjelasan subsistem pada arsitektur permodelan Implementasi Pendukung Keputusan dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Arsitektur Pemodelan Implementasi Pendukung Keputusan
Sumber: KSR-07

Aplikasi Implementasi Pendukung Keputusan bisa terdiri dari beberapa subsistem, yaitu:

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu *database* yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen *database* (DBMS/ *Data Base Management System*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan.

2. Subsistem Manajemen Model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS/ *Model Based Management System*). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.

3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan Implementasi Pendukung Keputusan melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari Implementasi Pendukung Keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan, subsistem tersebut bisa diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional.

Perancangan SPK harus mencakup 3 komponen utama yaitu *Database Management System (DBMS)*, *Model Based Management System (MBMS)*, dan *User Interface*. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan bersifat opsional, tetapi bisa memberikan banyak manfaat karena memberikan intelegensi bagi ketiga komponen utama tersebut. Pada Gambar 2.3 ditunjukkan arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan yang dibangun berdasarkan model konseptual.

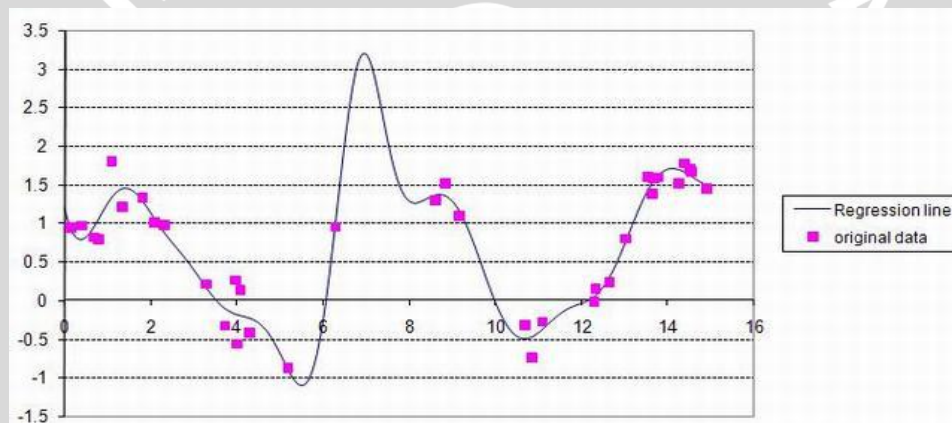
2.4. *K-Nearest Neighbor (KNN)*

KNN adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. KNN termasuk algoritma *supervised learning* dimana hasil dari *query instance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN. Nanti kelas yang paling banyak akan menjadi kelas hasil klasifikasi.

Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan objek baru berdasarkan *attribute* dan *training sample*. *Classifier* tidak menggunakan model apapun untuk dicocokkan dan hanya berdasarkan pada memori. Titik *query* akan menemukan sejumlah *k* obyek atau titik *training* yang paling dekat dengan titik *query*. Klasifikasi menggunakan voting terbanyak diantara klasifikasi dari *k* obyek.

Algoritma KNN menggunakan klasifikasi ketetangga sebagai nilai prediksi dari *query instance* yang baru.

Algoritma KNN merupakan algoritma sederhana karena cara kerja algoritma *k*-nearest neighbor berdasarkan jarak terdekat dari *query instance* ke *training sample* untuk menentukan KNN-nya. *Training sample* di proyeksikan ke ruang berdimensi, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi *training sample*, sebuah titik pada ruang ini di tandai oleh kelas *c* jika kelas *c* merupakan klasifikasi yang paling banyak di temui pada *k* buah tetangga terdekat dari titik tersebut. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan *Euclidian Distance*. Pada Gambar 2.3 merupakan contoh grafik dari *k*-nearest neighbor :



Gambar 2.3 Contoh Grafik *K*-Nearest Neighbor (KNN)

Sumber: KSR-07

Nilai *k* yang terbaik untuk algoritma ini tergantung pada data. Secara umum, nilai *k* yang tinggi akan mengurangi efek *noise* pada klasifikasi, tetapi akan membuat batasan antara setiap klasifikasi menjadi semakin kabur. Nilai *k* yang bagus dapat dipilih dengan optimasi parameter, misalnya dengan menggunakan *cross-validation*. Kasus khusus dimana klasifikasi diprediksikan berdasarkan *training data* yang paling dekat (dengan kata lain, $k = 1$) disebut algoritma *k*-nearest neighbor. *Euclidian distance* paling sering digunakan menghitung jarak. Jarak *euclidian* berfungsi menguji ukuran yang bisa digunakan sebagai interpretasi pada persamaan 2.9 merupakan kedekatan jarak antara dua obyek. rumus tersebut direpresentasikan.

$$D(a, b) = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2} \dots \dots \dots (2.9)$$

Ket :

$D(a,b)$ = jarak skalar dari kedua vektor a dan b dari matriks dengan ukuran d dimensi

a_k = vector a

b_k = vector b

Ketepatan algoritma KNN sangat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya fitur-fitur yang tidak relevan atau jika bobot fitur tersebut tidak setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi. Riset terhadap algoritma ini sebagian besar membahas bagaimana memilih dan memberi bobot terhadap fitur agar performa klasifikasi menjadi lebih baik.

Langkah-langkah untuk menghitung metode *K-Nearest Neighbor* :

1. Menentukan parameter K (jumlah tetangga paling dekat).
2. Menghitung kuadrat jarak *euclidan* (*query instance*) masing-masing obyek terhadap data *sample* yang diberikan.
3. Kemudian mengurutkan obyek-obyek tersebut kedalam kelompok yang mempunyai jarak *euclidan* terkecil.
4. Mengumpulkan kategori Y (klasifikasi *nearest neighbor*).
5. Dengan menggunakan kategori *nearest neighbor* yang paling mayoritas maka dapat diprediksikan nilai *query instance* yang telah dihitung.

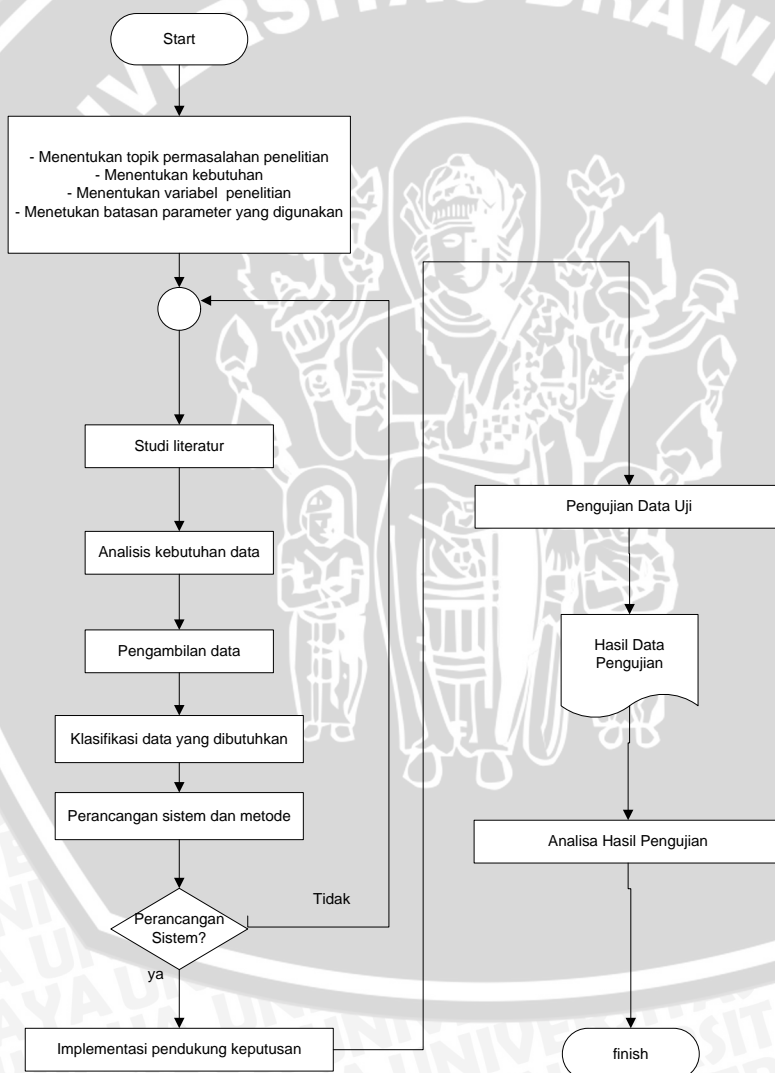
Kelebihan *K-Nearest Neighbor*

Berikut ini adalah kelebihan yang dari metode *K-Nearest Neighbor*, yaitu :

1. Lebih efektif didata *training* yang lebih besar.
2. Dapat menghasilkan data yang lebih akurat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas langkah-langkah yang akan digunakan dalam penelitian yaitu studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis, dan pengambilan kesimpulan. Tahapan dalam proses penelitian ini dapat dilihat secara jelas pada Gambar 3.1 yang ditunjukkan rencana atau struktur penelitian yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Penelitian
Sumber: Perancangan

3.1 Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan tugas akhir. Teori-teori pendukung tersebut meliputi:

1. Tabel Komposisi Pangan Indonesia
2. Data Angka Kecukupan Gizi
3. Data Pasien Puskesmas Kelurahan Loa Bakung, Samarinda
4. Metode Pengklasifikasian
5. *Soft Computing*
6. Implementasi Pendukung Keputusan
7. Analisis Perancangan Sistem berbasis Website
8. Pemrograman Aplikasi berbasis Website

3.2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dari metode yang diterapkan mengacu pada penelitian yang berjudul '*KNN Technique for analysis and prediction of temperature and humidity data*'. Metode yang dirancang oleh *Head Departement of CSE, GCOE, Amravati, India* dengan studi kasus di Nagpur, Sonogon, India. Penelitian ini menimplementasikan metode dari penelitian untuk menganalisa dan memprediksi suhu dan kelembapan di salah satu kota di India. Objek yang digunakan pada paper adalah *temperature dan humandity* dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2012. Objek tersebut terdiri dari 5 parameter yaitu : *Temperature, Dew point, Humidity, Sea Level Press, Visibility, Wind*. Hasil akurasi pada paper tersebut dengan menggunakan algoritma KNN, hasil prediksi akurasi yang didapat untuk *temperature* adalah antara 88% sampai 92% dan 85% sampai 90% untuk hasil akurasi prediksi *humadity* [BNP-13].

Tinjauan pustaka dari metode yang diterapkan mengacu pada penelitian yang berjudul '*Implementasi Pendukung Keputusan Berbasis SMS Untuk Menentukan Status Gizi Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*'. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah *k-nearest neighbor (KNN)* dengan menggunakan beberapa obyek variabel yaitu : Berat Badan (BB), Tinggi Badan (TB)/Panjang Badan (PB), Lingkar Lengan Atas (LLA), Lingkar Kepala

(LD), Lingkar Dada (LD), Lapisan Lemak Bawah Kulit (LLBK) sebagai parameter untuk menentukan status gizi seseorang. Proses pada Implementasi Pendukung Keputusan ini seseorang hanya mengirimkan inputan format SMS (*short message service*) kemudian data tersebut akan diolah kemudian akan menghasilkan output berupa status gizi seseorang. Pada sistem ini status gizi seseorang terdapat 3 kategori yaitu : kurus, normal, obesitas. Dari pengujian yang dilakukan nilai keakuratan yang diperoleh sebesar 90,41 % [HNK 08].

3.3 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang digunakan dengan cara studi literature dan Wawancara. Hasil dari pengambilan data berupa beberapa jenis *sample* makanan yang dijadikan sebagai data uji dan data pasien sebagai data *training* diambil dari Puskesmas Kelurahan Loa Bakung, Samarinda. Pada metode Studi Literatur dilakukan pengumpulan dan pembelajaran mengenai literatur yang berkaitan dengan hasil analisa berbagai jenis makanan sebagai *sample* uji (data uji) yang berasal dari tabel komposisi pangan Indonesia.

3.4 Analisa Kebutuhan

Analisis bertujuan untuk menganalisis dan mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam pengimplementasian Implementasi Pendukung Keputusan. Analisis kebutuhan disesuaikan dengan lokasi dan variabel penelitian, menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan Implementasi Pendukung Keputusan ini meliputi:

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:
 - a. Komputer Asus series A24J
2. Kebutuhan *Software*, meliputi:
 - a. *Apache Server*
 - b. *PHP Framework*
 - c. *Yii Framework*
 - d. Basisdata MySQL

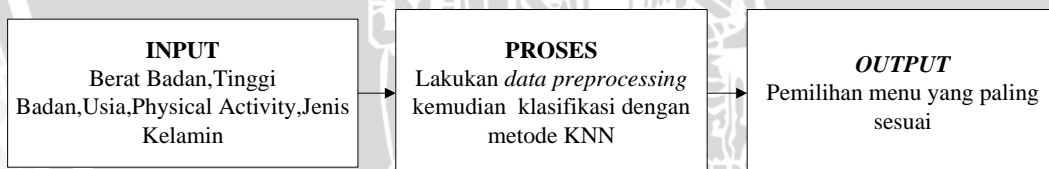
- e. *Aptana Studio* (IDE)
3. Data yang dibutuhkan meliputi:
 - a. Data Pasien Puskesmas Kelurahan Loa Bakung, Samarinda.
 - b. Tabel Komposisi Pangan Indonesia.

3.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibangun berdasarkan hasil pengambilan data dan analisis kebutuhan yang dilakukan. Perancangan sistem menjelaskan desain dari model *K-Nearest Neighbor* sebagai metode pemilihan *menu* makan dan arsitekturnya dalam Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi.

3.5.1 Model Perancangan *K-Nearest Neighbor* (KNN)

Model KNN digunakan sebagai inti dari Implementasi Pendukung Keputusan sebagai pengolah hasil komposisi gizi pada makanan. Tahap yang ada dalam KNN adalah *data preprocessing* yaitu data proses perhitungan komposisi pasien sesuai data inputan yaitu : tinggi badan, berat badan, usia, *physical activity* dan jenis kelamin. Secara umum blok diagram dari model KNN dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.2. Blok Diagram Utama KNN
Sumber: Perancangan

Permodelan Data yang digunakan dirancang berdasarkan hasil pengambilan data yang telah dilakukan. Data akan dikelompokkan berdasarkan satuan waktu yaitu bulan dan tahun yang sama. Pada Tabel 3.1 ditunjukkan model data yang digunakan oleh model KNN.

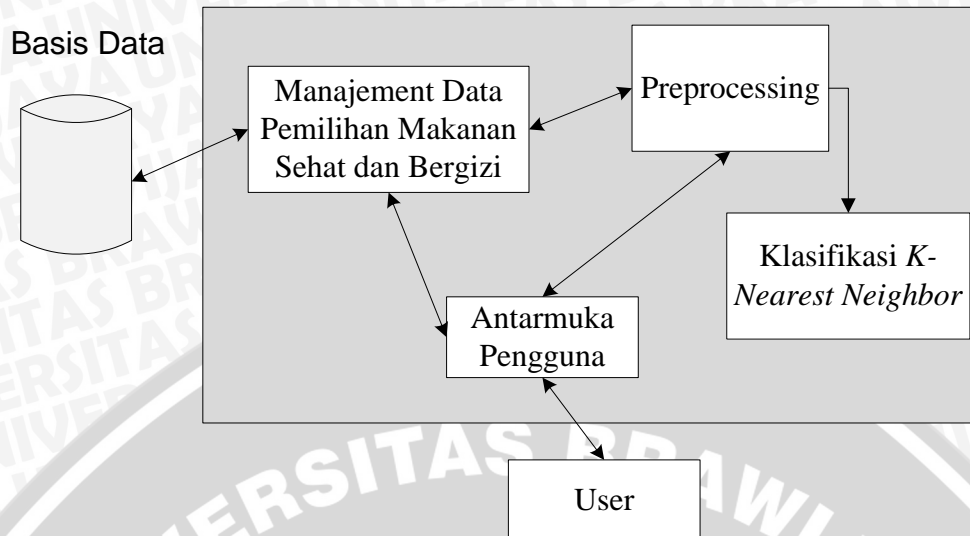
Tabel 3.1 Tabel Model Data

Atribut	Representasi
Nama	Persen (%)
Usia	Angka
Tinggi Badan	Angka
Berat Badan	Angka
Jenis Kelamin	L/P
<i>Physical Activity</i>	<i>Range</i>
<i>BMR (Basal Metabolic Rate)</i>	Angka
BBI (Berat Badan Ideal)	Angka
<i>TEE (Total Energy Expenditure)</i>	Angka
Kebutuhan Protein	Angka
Kebutuhan Lemak	Angka
Kebutuhan Karbohidrat	Angka

Sumber: Perancangan

3.5.2 Arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan

Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi terbagi menjadi beberapa subsistem yang saling terintegrasi membentuk sebuah arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan. Subsistem tersebut yaitu Antarmuka Pengguna, Manajemen Data yang terkait, Mesin KNN sebagai klasifikasi, antarmuka pengguna Gambar 3.3 ditunjukkan arsitektur dari Implementasi Pendukung Keputusan Prediksi Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi.



Gambar 3.3. Arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi

Sumber: Perancangan

Manajemen data dipergunakan untuk manajemen data *resource* yang digunakan model KNN dan data penunjang dalam lingkungan Implementasi Pendukung Keputusan. Data ini disimpan didalam komponen basisdata. Manajemen data berintegrasi dengan Mesin KNN sebagai pengolah data dan antarmuka pengguna untuk mendapatkan hasil output dari proses klasifikasi. Integrasi antar subsistem dikontrol oleh basis pengetahuan sehingga alur data dan mekanismenya sesuai dengan pengetahuan dalam pemilihan makanan sehat dan bergizi.

3.6 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian kerja sistem yang telah dibuat agar dapat ditunjukkan bahwa perangkat lunak telah mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan yang melandasinya. Selanjutnya melakukan evaluasi terhadap sistem sehingga mengetahui hasil dari sistem yang nantinya dijadikan sebagai kesimpulan. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- verifikasi metode yang dibangun pada sistem dengan hasil komputasi metode secara manual.

- Pengujian akurasi data dengan cara mencocokkan data *training* sebagai data uji dengan keputusan yang diberikan menurut ahli gizi.

3.7 Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian metode *K-Nearest Neighbor* dan sistem yang dibangun yaitu Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan *Menu Makanan Sehat dan Bergizi*. Pengujian yang dilakukan meliputi :

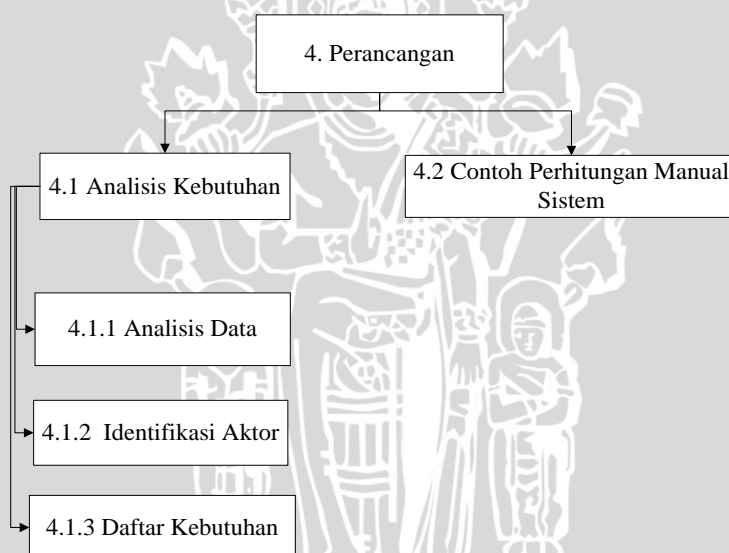
- Verifikasi metode yang dibangun pada sistem dengan hasil komputasi metode secara *manual*.
- Pengujian akurasi data dengan cara membandingkan data *training* sebagai data uji.

3.8 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian sistem telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasi selanjutnya.

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini membahas mengenai perancangan aplikasi *Pemilihan Menu Makanan Sehat dan Bergizi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*. Perancangan yang dilakukan meliputi analisa kebutuhan, perancangan perangkat lunak, dan contoh penghitungan *manual*. Tahap analisis kebutuhan terdiri dari tiga langkah yaitu analisis data yang diperlukan, identifikasi aktor, dan membuat daftar kebutuhan. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan seperti yang digambarkan pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Diagram Blok Perancangan
Sumber : Perancangan

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam pengimplementasian Implementasi Pendukung Keputusan. Analisis kebutuhan disesuaikan dengan lokasi dan variabel penelitian,

menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian.

Berikut adalah kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan Implementasi Pendukung Keputusan:

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:

- Komputer

2. Kebutuhan *Software*, meliputi:

- Sistem Operasi Windows 7
- Peramban/Browser
- *Web Server Apache*
- Basisdata *Mysql*
- *API Library* Bahasa pemrograman PHP
- *Aptana Studio* (IDE)

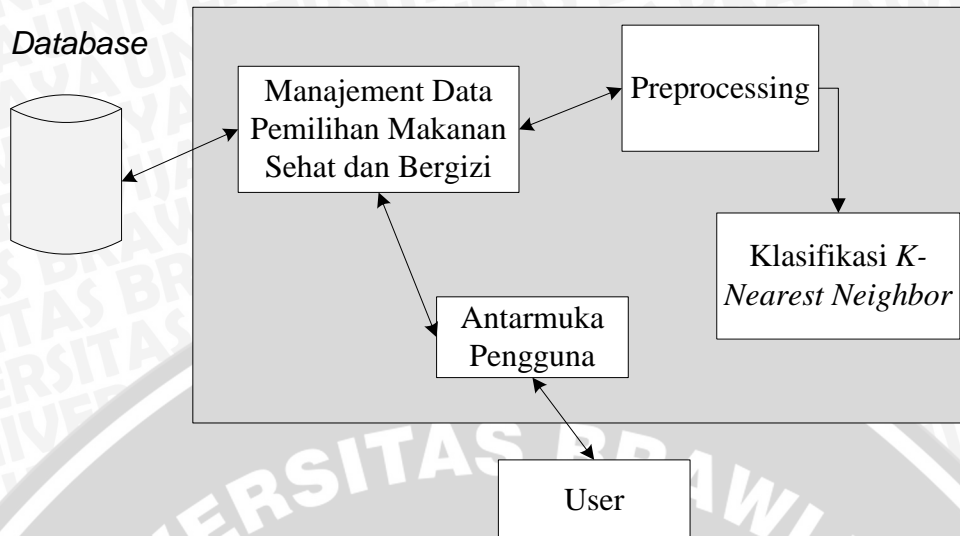
3. Data yang dibutuhkan meliputi:

- Data Tabel Komposisi Pangan Indonesia yang berasal dari Persatuan Ahli Gizi Indonesia [KMH-08]
- Angka Kecukupan Gizi Indonesia yang berasal dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [AKG-05].

Dalam mengimplementasikan Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan makanan sehat dan bergizi, dibutuhkan pembuatan permodelan algoritma yang digunakan dan perancangan Implementasi Pendukung Keputusan.

4.1.1 Perancangan Model Implementasi Pendukung Keputusan *K-Nearest Neighbor*

Ada beberapa subsistem dalam konsep Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan makanan sehat dan bergizi yaitu Antarmuka Pengguna, Manajemen Data yang terkait, Mesin algoritma *K-Nearest Neighbor*, Basis Pengetahuan Perhitungan Gizi, Klasifikasi dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor*. Perancangan dapat dilihat pada Gambar 4.2:



Gambar 4.2 Arsitektur Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi
Sumber : Perancangan

Perancangan model arsitektur *k-nearest neighbor* yang ditunjukkan pada Gambar 4.2. Pada sistem pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi sistem terdiri dari *database* yang digunakan sebagai media penyimpanan data *input*, pada sistem memiliki manajemen data untuk manajemen setiap data master yang terdapat didalam sistem, dan pada sistem terdapat antarmuka pengguna yang digunakan untuk membantu menjalankan sistem, pada sistem ini proses yang dilakukan terbagi kedalam 2 tahap : tahap *preprocessing* dan tahap klasifikasi tahap *preprocessing* dilakukan saat data yang terdapat didalam *database* diproses kemudian akan menghasilkan data hasil olah dari *preprocessing*. Tahap selanjutnya masuk kedalam tahap klasifikasi *k-nearest neighbor* untuk menghitung jarak masing-masing data terhadap data uji.

4.4.1.1. Tahap *Data Preprocessing*

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kriteria data yang digunakan. Kriteria yang digunakan adalah struktur dari kriteria data per satuan yang digunakan dalam penelitian ini. Pada Tabel 4.1 merupakan tabel struktur data yang terdiri dari atribut nama, usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin,

physical activity, BMI, BMR, BBI, TEE, kebutuhan protein, lemak dan karbohidrat:

Tabel 4.1 Tabel Struktur Data

Atribut	Representasi
Nama	Persen (%)
Usia	Angka
Tinggi Badan	Angka
Berat Badan	Angka
Jenis Kelamin	L/P
<i>Physical Activity</i>	<i>Range</i>
<i>BMI (Body Mass Index)</i>	<i>Range</i>
<i>BMR (Basal Metabolic Rate)</i>	Angka
BBI (Berat Badan Ideal)	Angka
<i>TEE (Total Energy Expenditure)</i>	Angka
Kebutuhan Protein	Angka
Kebutuhan Lemak	Angka
Kebutuhan Karbohidrat	Angka

Sumber : Perancangan

4.4.1.2. Tahap Klasifikasi Dengan Menggunakan *K-Nearest Neighbor*

Pada tahap klasifikasi ini, hasil dari data *preprocessing* akan dinormalisasi menjadi *presentase*. Hal ini dikarenakan data akan menjadi *input* bagi *k-nearest neighbor* dalam melakukan klasifikasi data untuk mendapatkan *membership level* dari masing masing data.

4.1.2 Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk mendapatkan struktur penyimpanan data yang dibutuhkan aplikasi *Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*. Struktur penyimpanan data pada aplikasi *Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor* disusun berdasarkan analisis data sebagai berikut :

- 1) Data Tabel Komposisi Pangan Indonesia yang didapat dari persatuan ahli gizi seluruh Indonesia (PERSAGI).

- 2) Data perorang dari PUSKESMAS Kelurahan Loa Bakung Kota Samarinda, Kalimantan Timur.
- 3) Data hasil proses berupa *menu* makanan yang cocok dengan informasi kebutuhan gizi seseorang.

4.1.3 Identifikasi Aktor

Tahap ini adalah tahap untuk melakukan identifikasi terhadap aktor - aktor yang akan berinteraksi dengan aplikasi *Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi*. Tabel 4.2 ditunjukkan aktor beserta deskripsinya yang merupakan hasil dari proses identifikasi aktor.

Tabel 4.2 Tabel Struktur Operator

Aktor	Deskripsi Aktor
<i>Administrator</i>	Bertugas untuk management dan menginputkan data pada <i>Master User, Master Menu, Master Makanan, Master Pasien, Pengujian</i>

Sumber : Perancangan

4.2 Contoh Perhitungan Manual

Penghitungan *manual* berfungsi untuk memberikan gambaran umum perancangan sistem yang akan dibangun. Contoh manualisasi adalah sebagai berikut:

1. *Input Data Nama, Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Physical Activity, Kategori, Jenis Kelamin.*
2. *Data Preprocessing :*
 - Menghitung BMI (*Body Mass Index*)
 - Menghitung BBI (*Berat Badan Ideal*),
 - Menghitung BMR (*Basal Metabolic Rate*),
 - Menghitung TEE (*Total Energy Expenditure*) / Total Energi Sehari,
 - Menghitung KP (*Kebutuhan Protein*),
 - Menghitung KL (*Kebutuhan Lemak*),
 - Menghitung KKH (*Kebutuhan Karbohidrat*)

3. Tahap Klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN)

- Mencocokkan informasi gizi seseorang dengan kebutuhan *menu* harian dari berbagai macam *menu*.

Ilustrasi Kasus (Laki-laki)

Ada seorang pria bernama Burhan Suryo Handoko memiliki tinggi badan = 166 cm, berat badan = 52 kg, usia = 29 tahun, aktivitas kegiatan Burhan sehari-hari melukis dan menulis novel. Berapakah kecocokan pengaturan *menu* makanan agar sesuai dengan kebutuhan Burhan Suryo Handoko?

Jawab :

Perhitungan Manualisasi

Tahap I : *Input* Data Nama , Usia , Tinggi Badan , Berat Badan , *Physical Activity* , Kategori , Jenis Kelamin.

- Usia = 29 tahun
- Tinggi Badan = 166 cm
- Berat Badan = 52 kg
- *Physical Activity* = 1.3 (berdasarkan kategori aktivitas seseorang dengan mengacu pada tabel ketetapan)

Tahap II : Menghitung BMI (*Body Mass Index*)

- BMI = Berat Badan / Tinggi Badan * Tinggi Badan (meter)
= 52/1.66 meter * 1.66 meter
= 52/2.7556
= 26.49151

Tahap III : Menghitung BBI (Berat Badan Ideal)

- BBI = (tinggi badan-100)* 90 %
= (166-100)* 90 %
= 59 kg

Tahap IV : Menghitung BMR (*Basal Metabolic Rate*)

- BMR = laki-laki = $66.5 + (13.7 * 52) + (5.0.166) - (6.8*29)$
= 66.5 + 712.4 + 830 - 197.2
= 1411.7 kkal

Tahap V : Menghitung TEE (*Total Energy Expenditure*) / Total Energi Sehari

- TEE = BMR * PA

$$= 1411.7 * 1.3$$

$$= 1835.21 \text{ kkal}$$

Tahap VI : Menghitung KP (Kebutuhan Protein)

$$\text{- KP} = (\text{ketetapan berdasar kategori kebutuhan protein} * \text{TEE})/4$$

$$= (15\% (\text{termasuk kategori dewasa}) * \text{TEE})/4$$

$$= (15\% * 1835.21)/4$$

$$= 275.2815 \text{ kkal}/4$$

$$= 68,820375 \text{ g protein sehari}$$

Tahap VII : KL (Kebutuhan Lemak)

$$\text{- KL} = \text{ketetapan berdasar presentase kebutuhan lemak} * \text{TEE}/9$$

$$= 20\% * 1835.21 / 9$$

$$= 367.042 \text{ kkal} / \text{gram} / 9$$

$$= 40.78244 \text{ g lemak sehari}$$

Tahap VIII : Menghitung KKH (Kebutuhan Karbohidrat)

$$\text{- KKH} = \{ \text{total energi sehari} - (\text{total energi dari protein} + \text{total energi dari lemak})$$

$$/ 4$$

$$= \{ 1835.21 - (68,820375 + 40.78244) / 4 \}$$

$$= (1835.21 - 109.602819) / 4$$

$$= (1835.21 - 27.4007)$$

$$= 1807.8092951389 \text{ karbohidrat} / \text{hari}$$

Tahap IX : Menghitung kebutuhan waktu makan untuk menu makanan

$$\text{- Pagi} : 25\% * 1835.21 = 458.8025 \text{ kkal (energi)}$$

$$: 25\% * 68,82038 = 17.20509375 \text{ gram (protein)}$$

$$: 25\% * 40.78244 = 10.195611111111111 \text{ gram (lemak)}$$

$$: 25\% * 1674.629125 = 451.95232378472 \text{ gram (karbohidrat)}$$

$$\text{- Siang} : 40\% * 1835.21 = 734.084 \text{ kkal (energi)}$$

$$: 40\% * 68,82038 = 27.52815 \text{ gram (protein)}$$

$$: 40\% * 40.78244 = 16.312977777777778 \text{ gram (lemak)}$$

$$: 40\% * 1674.629125 = 723.12371805556 \text{ gram (karbohidrat)}$$

$$\text{- Malam:} 35\% * 1835.21 = 642.3235 \text{ kkal (energi)}$$

$$: 35\% * 68,82038 = 24.08713125 \text{ gram (protein)}$$

$$: 35\% * 40.78244 = 14.273855555556 \text{ gram (lemak)}$$

$$: 35\% * 1674.629125 = 632.73325329861 \text{ gram (karbohidrat)}$$

Tahap X : Mencocokkan makanan dengan informasi gizi seseorang

Pada tahap ini semua informasi energi, protein, lemak dan karbohidrat yang terdapat didalam semua kombinasi paket *menu* harian akan dicocokkan dengan kebutuhan gizi seseorang yang kemudian akan menghasilkan paket *menu* makanan harian yang terdekat dari informasi kebutuhan gizi harian seseorang.

Data Testing

Burhan Suryo Handoko

Energi : 1835.21

Protein : 68,82038

Lemak : 40.78244

Karbohidrat : 1674.629125

Data Uji

Paket Makanan 1 :

Energi : 754.5

Lemak : 47.8

Protein : 29.2

Karbohidrat : 89.25

Label : *menu sayur-sayuran*

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

JarakEuclidian =

$$= \sqrt{(1835.21 - 754.5)^2 + (68,82038 - 47.8)^2 + (40.78244 - 29.2)^2 + (1674.629125 - 89.25)^2}$$

$$= \sqrt{(-253.22)^2 + (-29.002)^2 + (-18.06044444)^2 + (-62.9328)^2}$$

$$= 467.40040624802$$

Paket Makanan 2:

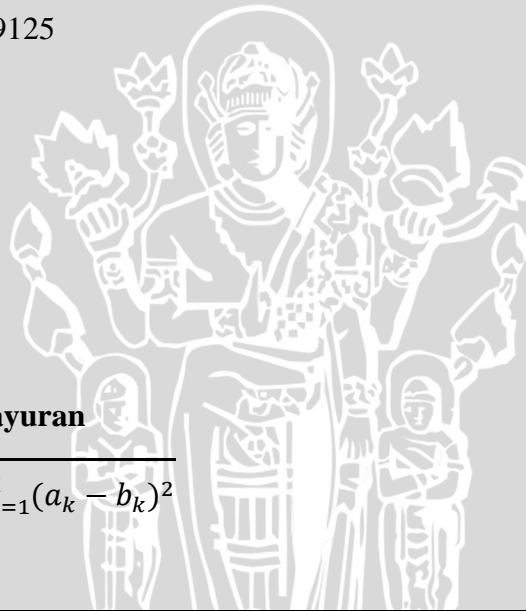
Energi : 649

Lemak : 38.5

Protein : 15.85

Karbohidrat : 98.05

Label : *menu hewani*



$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

$$\begin{aligned} \text{JarakEuclidian} &= \\ &= \sqrt{(1835.21 - 649)^2 + (68,82038 - 38.5)^2 + (40.78244 - 15.85)^2 + (1674.629125 - 98.05)^2} \\ &= \sqrt{(-147.72)^2 + (-19.702)^2 + (-4.710444444)^2 + (-71.7328)^2} \\ &= 392.8972655961 \end{aligned}$$

Paket Makanan 3:

Energi : 751

Lemak : 57.7

Protein : 27.65

Karbohidrat : 74.05

Label : **menu hewani**

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

$$\begin{aligned} \text{JarakEuclidian} &= \\ &= \sqrt{(1835.21 - 751)^2 + (68,82038 - 57.7)^2 + (40.78244 - 27.65)^2 + (1674.629125 - 74.05)^2} \\ &= \sqrt{(-249.72)^2 + (-38.902)^2 + (-16.510444444)^2 + (-47.7328)^2} \\ &= 476.70394125134 \end{aligned}$$

Paket Makanan 4:

Energi : 580.5

Lemak : 43.4

Protein : 27.4

Karbohidrat : 52.75

Label : **menu sayur**

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

$$\begin{aligned} \text{JarakEuclidian} &= \\ &= \sqrt{(1835.21 - 580.5)^2 + (68,82038 - 43.4)^2 + (40.78244 - 27.4)^2 + (1674.629125 - 52.75)^2} \\ &= \sqrt{(-79.22)^2 + (-24.602)^2 + (-16.260444444)^2 + (-26.4328)^2} \\ &= 376.29291571815 \end{aligned}$$

Paket Makanan 5:

Energi : 667.5

Lemak : 51.5

Protein : 25.4

Karbohidrat : 70.15

Label : **menu hewani**

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

JarakEuclidian =

$$= \sqrt{(1835.21 - 667.5)^2 + (68,82038 - 51.5)^2 + (40.78244 - 25.4)^2 + (1674.629125 - 70.15)^2}$$

$$= \sqrt{(-166.22)^2 + (-32.702)^2 + (-14.26044444)^2 + (-43.8328)^2}$$

$$= 427.4461055427$$

- Nama Pasien : Burhan Suryo Handoko

Tabel 4.3 Hasil Klasifikasi Menu *K-Nearest Neighbor* Dengan $K = 3$

Pagi

Makanan	Jarak	Label
10	390.11217198584	Sayur
22	391.19426189579	Hewani
7	395.08508176169	Hewani

Siang

Makanan	Jarak	Label
15	609.87793787359	Hewani
14	626.16776589698	Hewani
1	630.93346392519	Hewani

Malam

Makanan	Jarak	Label
10	468.91996385311	Sayur
22	482.81815676298	Hewani
7	567.48819591248	Hewani

Pada Tabel 4.7 merupakan hasil klasifikasi uji pasien (Burhan) terhadap seluruh paket makanan yang terdapat didalam sistem. Sistem akan menghitung



seluruh *euclidian distance* semua paket makanan dengan dibandingkan terhadap kebutuhan per waktu makan pasien yaitu : makan pagi, makan siang dan makan malam. Setelah itu sistem akan menampilkan menu yang paling sesuai dengan kebutuhan pasien per waktu makan.

Ilustrasi Kasus (Perempuan)

Ada seorang wanita bernama melisa memiliki tinggi badan = 160 cm, berat badan = 44 kg, usia = 26 tahun, aktivitas kegiatan melisa sehari-hari bermain tennis. Berapakah kecocokan pengaturan *menu* makanan agar sesuai dengan kebutuhan melisa?

Jawab :

Perhitungan Manualisasi

Input Data Nama , Usia , Tinggi Badan , Berat Badan , *Physical Activity* , Kategori , Jenis Kelamin.

- Usia = 26 tahun
- Tinggi Badan = 160 cm
- Berat Badan = 44 kg
- *Physical Activity* = 1.6 (berdasarkan kategori aktivitas seseorang dengan mengacu pada tabel ketetapan)

Tahap I : Menghitung BMI (*Body Mass Index*)

- BMI = Berat Badan / Tinggi Badan * Tinggi Badan (meter)
= $44 / 1.60 \text{ meter} * 1.60 \text{ meter}$
= $44 / 2.56$
= 17.1875

Tahap II : Menghitung BBI (Berat Badan Ideal)

- BBI = (tinggi badan-100) * 90 %
= $(160-100) * 90 \%$
= 54 kg

Tahap III : Menghitung BMR (*Basal Metabolic Rate*)

- BMR = Perempuan = $665 + (9.6 * BB \text{ (kg)}) + (1.8 * TB \text{ (cm)}) - (4.7 * Usia)$
= $665 + (9.6 * 44) + (1.8 * 160) - (4.7 * 26)$
= $665 + 422.4 + 288 - 122.2$
= 1253.2 kkal

Tahap IV : Menghitung TEE (*Total Energy Expenditure*) / Total Energi Sehari

$$\begin{aligned} - \text{TEE} &= \text{BMR} * \text{PA} \\ &= 1253.2 * 1.6 \\ &= 2005.12 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Tahap V : Menghitung KP (Kebutuhan Protein)

$$\begin{aligned} - \text{KP} &= (\text{ketetapan berdasar kategori kebutuhan protein} * \text{TEE})/4 \\ &= (15\% \text{ (termasuk kategori dewasa)} * \text{TEE})/4 \\ &= (15\% * 2005.12)/4 \\ &= 300.768 \text{ kkal}/4 \\ &= 75.192 \text{ g protein sehari} \end{aligned}$$

Tahap VI : KL (Kebutuhan Lemak)

$$\begin{aligned} - \text{KL} &= \text{ketetapan berdasar presentase kebutuhan lemak} * \text{TEE} / 9 \\ &= 20\% * 2005.12 / 9 \\ &= 401.024 \text{ kkal} / \text{gram} / 9 \\ &= 44.558222222222 \text{ g lemak sehari} \end{aligned}$$

Tahap VII : Menghitung KKH (Kebutuhan Karbohidrat)

$$\begin{aligned} - \text{KKH} &= \{ \text{total energi sehari} - (\text{total energi dari protein} + \text{total energi dari lemak}) \\ &\quad / 4 \\ &= \{ 2005.12 - (75.192 + 44.558222222222) / 4 \} \\ &= (2005.12 - 119.7502222) / 4 \\ &= (2005.12 - 29.93755556) \\ &= 1975.1824444444 \text{ g karbohidrat} / \text{hari} \end{aligned}$$

Tahap VIII : Menghitung kebutuhan waktu makan untuk menu makanan

$$\begin{aligned} - \text{Pagi} &: 25\% * 2005.12 = 501.28 \text{ kkal (energi)} \\ &: 25\% * 75.192 = 18.798 \text{ gram (protein)} \\ &: 25\% * 44.558222222222 = 11.139555555556 \text{ gram (lemak)} \\ &: 25\% * 1975.1824444444 = 493.79561111111 \text{ gram (karbohidrat)} \\ - \text{Siang} &: 40\% * 2005.12 = 802.048 \text{ kkal (energi)} \\ &: 40\% * 75.192 = 30.0768 \text{ gram (protein)} \end{aligned}$$

$$: 40\% * 44.558222222222 = 17.823288888889 \text{ gram (lemak)}$$

$$: 40\% * 1975.1824444444 = 790.07297777778 \text{ gram (karbohidrat)}$$

$$\text{- Malam: } 35\% * 2005.12 = 701.792 \text{ kkal (energi)}$$

$$: 35\% * 75.192 = 26.3172 \text{ gram (protein)}$$

$$: 35\% * 44.558222222222 = 15.595377777778 \text{ gram (lemak)}$$

$$: 35\% * 1975.1824444444 = 691.31385555556 \text{ gram (karbohidrat)}$$

Tahap X : Mencocokkan makanan dengan informasi gizi seseorang

Pada tahap ini semua informasi energi, protein, lemak dan karbohidrat yang terdapat didalam semua kombinasi paket *menu* harian akan diklasifikasikan dengan kebutuhan gizi seseorang yang kemudian akan menghasilkan paket *menu* makanan harian yang terdekat dari informasi kebutuhan gizi harian seseorang

Data Testing

Melisa

Menu	Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat
Pagi	501.28	18.798	11.139555555556	26.3172
Siang	802.048	30.0768	17.823288888889	15.595377777778
Malam	701.792	26.3172	790.07297777778	691.31385555556

Data Uji

Paket Makanan 1 :

$$\text{Energi} : 754.5$$

$$\text{Lemak} : 47.8$$

$$\text{Protein} : 29.2$$

$$\text{Karbohidrat} : 89.25$$

Label : *menu sayur-sayuran*

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

$$\text{JarakEuclidian} =$$

$$= \sqrt{(501.28 - 754.5)^2 + (18.798 - 47.8)^2 + (11.139555555556 - 29.2)^2 + (26.3172 - 89.25)^2}$$

$$= \sqrt{(-253.22)^2 + (-29.002)^2 + (-18.06044444)^2 + (-62.9328)^2}$$

$$= 702.74974198448$$

Paket Makanan 2:

$$\text{Energi} : 649$$

Lemak : 38.5

Protein : 15.85

Karbohidrat : 98.05

Label : **menu hewani**

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

JarakEuclidian =

$$= \sqrt{(501.28 - 649)^2 + (18.798 - 38.5)^2 + (11.139555555556 - 15.85)^2 + (26.3172 - 98.05)^2}$$

$$= \sqrt{(-147.72)^2 + (-19.702)^2 + (-4.710444444)^2 + (-71.7328)^2}$$

$$= 422.90205036695$$

Paket Makanan 3:

Energi : 751

Lemak : 57.7

Protein : 27.65

Karbohidrat : 74.05

Label : **menu hewani**

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

JarakEuclidian =

$$= \sqrt{(501.28 - 751)^2 + (18.798 - 57.7)^2 + (11.139555555556 - 27.65)^2 + (26.3172 - 74.05)^2}$$

$$= \sqrt{(-249.72)^2 + (-38.902)^2 + (-16.510444444)^2 + (-47.7328)^2}$$

$$= 585.14710329967$$

Paket Makanan 4:

Energi : 580.5

Lemak : 43.4

Protein : 27.4

Karbohidrat : 52.75

Label : **menu sayur-sayuran**

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

JarakEuclidian =

$$= \sqrt{(501.28 - 580.5)^2 + (18.798 - 43.4)^2 + (11.139555555556 - 27.4)^2 + (26.3172 - 52.75)^2}$$

$$= \sqrt{(-79.22)^2 + (-24.602)^2 + (-16.260444444)^2 + (-26.4328)^2}$$



= 449.07315655459

Paket Makanan 5:

Energi : 667.5

Lemak : 51.5

Protein : 25.4

Karbohidrat : 70.15

Label : **menu hewani**

$$\text{Jarak Euclidian} = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2}$$

JarakEuclidian =

$$= \sqrt{(501.28 - 667.5)^2 + (18.798 - 51.5)^2 + (11.1395555555556 - 25.4)^2 + (26.3172 - 70.15)^2}$$

$$= \sqrt{(-166.22)^2 + (-32.702)^2 + (-14.260444444)^2 + (-43.8328)^2}$$

$$= 445.82490154533$$

- Nama Pasien : Melisa

Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi Menu *K-Nearest Neighbor* Dengan K = 3

Makan Pagi

Makanan	Jarak	Label
1	462.88424047354	Hewani
6	464.78557560585	Hewani
15	468.96905840499	Hewani

Makan Siang

Makanan	Jarak	Label
21	770.92358849736	Sayur
17	780.97758247061	Sayur
24	792.01907584454	Sayur



Makan Malam

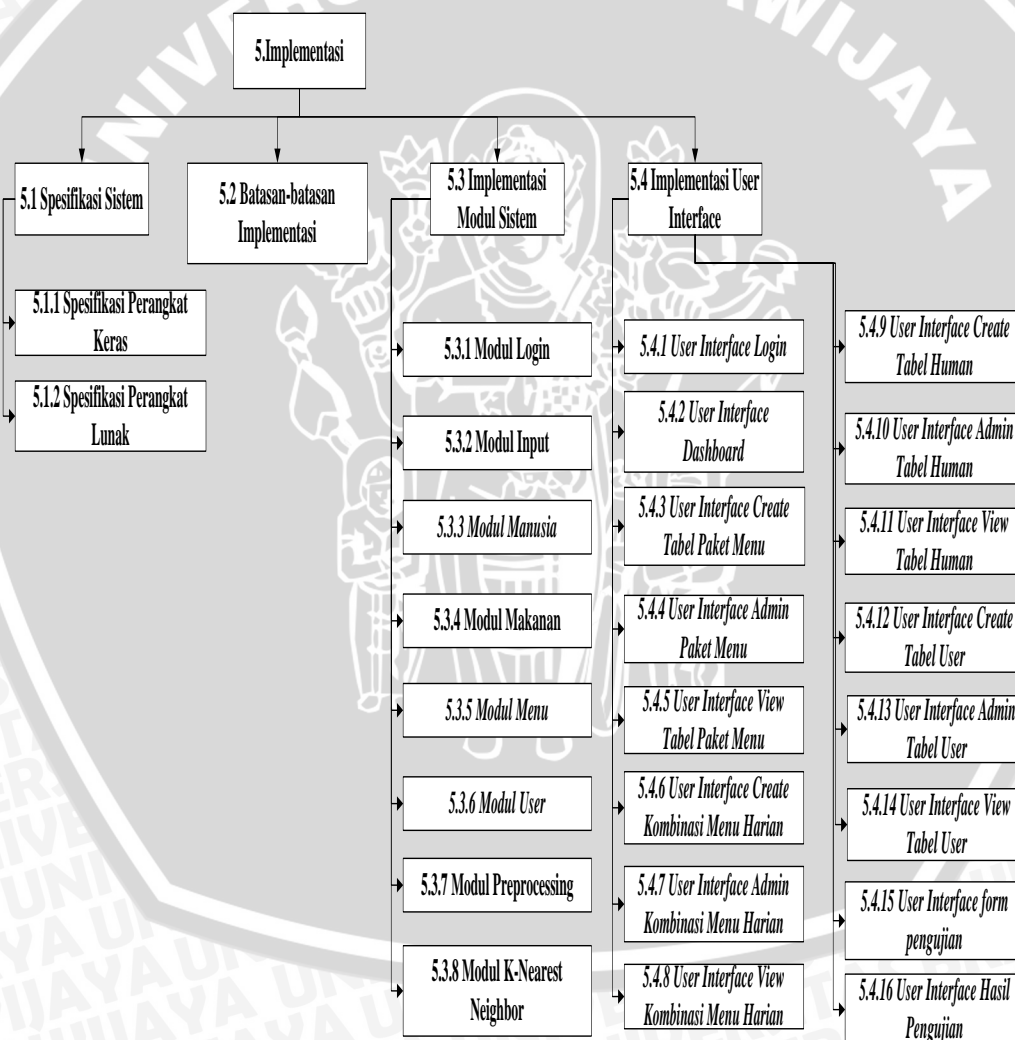
Makanan	Jarak	Label
10	468.91996385311	Sayur
22	482.81815676298	Hewani
7	567.48819591248	Hewani

Pada Tabel 4.8 merupakan hasil klasifikasi uji pasien (Melisa) terhadap seluruh paket makanan yang terdapat didalam sistem. Sistem akan menghitung seluruh *euclidian distance* semua paket makanan dengan dibandingkan terhadap kebutuhan per waktu makan pasien yaitu : makan pagi, makan siang dan makan malam. Setelah itu sistem akan menampilkan menu yang paling sesuai dengan kebutuhan pasien per waktu makan.



BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini membahas mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari analisis kebutuhan dan proses perancangan perangkat lunak yang dibuat. Pembahasan terdiri dari penjelasan tentang spesifikasi sistem, batasan-batasan dalam implementasi, implementasi sistem, dan implementasi perancangan perangkat lunak, implementasi modul sistem, implementasi antar muka. Tahap-tahap pembahasan implementasi yang dikerjakan digambarkan pada Gambar 5.1 berikut ini:



Gambar 5.1 Pohon Implementasi
Sumber : Implementasi



5.1 Spesifikasi Implementasi

Hasil analisis kebutuhan yang telah diuraikan pada bab 4 menjadi acuan untuk melakukan implementasi menjadi sebuah sistem yang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Spesifikasi sistem diimplementasikan pada spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras meliputi spesifikasi *prosesor*, memori, *hardisk*, *mother board*, dan kartu grafis yang dijelaskan pada Tabel 5.1 :

Tabel 5.1 Tabel Spesifikasi Perangkat Keras Komputer

Nama Komponen	Spesifikasi
<i>Prosesor</i>	Intel(R) Core(TM) I3 <i>processor</i> M 380 (1 MB L2 cache, 2.53 (4 CPU)s) GHz)
Memori (RAM)	4096 MB
<i>Hardisk</i>	WDDM 1.1, kapasitas 500 GB
<i>Mother Board</i>	<i>Asus Notebook Intel Motherboard</i>
Kartu Grafis	AMD <i>Radeon</i> HD 6470M

Sumber: Implementasi

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pengembangan subsistem menggunakan perangkat lunak dengan spesifikasi yang dijelaskan pada Tabel 5.2 :

Tabel 5.2 Tabel Spesifikasi Perangkat Lunak

Nama Komponen	Spesifikasi
Sistem operasi	<i>Microsoft Windows 7 Ultimate</i> 32 bit.
<i>Tools</i> pemrograman	<i>Framework</i> Yii, CSS, PHP, XAMPP 1.7.3, <i>Aptana Studio</i> 3, dan <i>Mozilla Firefox</i> , <i>Web Server</i> Apache
<i>Database</i> dan <i>interface</i>	<i>MySQL</i> dan <i>PHPmyAdmin</i>

Sumber: Implementasi

5.2 Batasan-Batasan Implementasi

Beberapa-batasan dalam mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi *decision support system* pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor* (knn) dikerjakan dengan bahasa pemrograman *PHP* dengan *Framework Yii* dan *database MySQL*.
2. Data yang akan diproses adalah data daftar makanan yang menjadi data *training* yang diambil dari tabel komposisi pangan Indonesia dan data uji diambil dari Puskesmas Kelurahan Loa Bakung, Samarinda, Kalimantan Timur.
3. Batasan parameter yang dijadikan acuan untuk pengujian dari makanan dan pasien pada aplikasi ini adalah energi, protein, lemak dan karbohidrat.
4. Metode yang digunakan pada sistem adalah *K-Nearest Neighbor*.
5. Batasan variabel *input* yang digunakan pada aplikasi ini dibatasi berupa variabel : nama, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, *physical activity*, dan usia.
6. Batasan penentuan kecocokan pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi hanya pada kondisi orang normal.
7. *Label* yang digunakan pada aplikasi ini adalah *menu* sayur dan *menu* hewani.
8. Cara kerja penentuan pemilihan *menu* pada aplikasi ini adalah dengan membandingkan seluruh paket *menu* makanan yang telah terdapat didalam aplikasi kemudian disesuaikan dengan informasi kebutuhan gizi seseorang.
9. Hasil keluaran atau *output* dari aplikasi ini adalah jenis *menu* harian per waktu makan yang sesuai dengan kebutuhan gizi seseorang.
10. Nilai *k* yang digunakan pada Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi dibatasi sebanyak 8.

5.3 Implementasi Modul Implementasi

Pada implementasi modul sistem ini terbagi kedalam beberapa sub modul yaitu : modul *login*, modul pasien, modul makanan, modul *menu*, modul, modul *preprocessing*, dan modul *k-nearest neighbor*. Untuk penjelasan lebih rinci mengenai bagian-bagian sub modul dapat dilihat pada penjelasan masing-masing modul berikut ini:

5.3.1 Implementasi Modul Login

Tabel 5.3 Tabel Implementasi Modul Login

1.	<?php
2.	//membuat class <i>login</i>
3.	class <i>LoginForm</i> extends <i>CFormModel</i>
4.	{
5.	*deklarasi rule untuk validasi.
6.	* membuat rule untuk validasi <i>username</i> dan
7.	<i>password</i> sebagai requirement autentifikasi
8.	public function <i>rules()</i>
9.	{
10.	return array(
11.	array('username, password',
12.	'required'),
13.	// <i>password</i> sebagai autentifikasi
14.	array('password', 'authenticate'),
15.);
16.	}
17.	//deklarasi attribute <i>password</i> sebagai
18.	validasi dan auttetifikasi
19.	public function
20.	<i>authenticate(\$attribute,\$params)</i>
21.	{
22.	if(!\$this->hasErrors())
23.	{
24.	\$this->_identity=new
25.	<i>UserIdentity(\$this->username,\$this->password);</i>
26.	if(!\$this->_identity-
27.	> <i>authenticate()</i>)
28.	\$this-
29.	> <i>addError('password','Incorrect username or</i>
30.	<i>password.');</i>
31.	}
32.	}
33.	}
34.	
35.	
36.	


```

37.     public function login()
38.     {
39.         //membuat kondisi attribute identity
40.         if($this->_identity===null)
41.         {
42.             $this->_identity=new
43.             UserIdentity($this->username,$this->password);
44.             $this->_identity->authenticate();
45.         }
46.         if($this->_identity-
47. >errorCode===UserIdentity::ERROR_NONE)
48.         {
49.             $duration=$this->rememberMe ?
50.             3600*24*30 : 0; // 30 days
51.             Yii::app()->user->login($this-
52. >_identity,$duration);
53.             return true;
54.         }
55.         else
56.             return false;
57.     }
58. }
59. }
60. }
61. }
62. }

```

Penjelasan implementasi modul *login* pada Tabel 5.3 yaitu:

1. Baris 2 berfungsi untuk membuat *class login*.
2. Baris 7 berfungsi membuat *rule* untuk validasi *username* dan *password* sebagai *requirement* autentifikasi
3. Baris 9 berfungsi untuk *login form*.
4. Baris 20 berfungsi deklarasi attribute *password* sebagai validasi dan autentifikasi.
5. Baris 40 berfungsi untuk membuat kondisi *attribute* identitas untuk verifikasi data *login* jika data kosong atau tidak diisi maka verifikasi *error* jika tidak *error* maka verifikasi *username* dan *password* berhasil
6. Baris 67 merupakan proses pengecekan *username*, *password* dan fitur *remember me* ketika *admin* ini membuat *username* dan *password* di simpan sebagai default pada saat *login*.

5.3.2 Implementasi Modul Pasien

Tabel 5.4 Tabel Implementasi Modul Pasien

```
1.      public function rules()
2.      {
3.          //membuat array attribute untuk pasien
4.          return array(
5.              array('name, tinggi, gender, berat,
6.                  umur, activity', 'required'),
7.              //mengisi array dengan nilai numerik
8.              array('gender, umur, activity',
9.                  'numerical', 'integerOnly'=>true),
10.             array('tinggi, berat',
11.                 'numerical'),
12.             array('name', 'length',
13.                 'max'=>100),
14.             //menghapus attribute yang tidak perlu dicari
15.             array('id, name, tinggi, gender,
16.                 berat, umur, activity', 'safe', 'on'=>'search'),
17.             );
18.         }
19.         //Membuat fungsi relasi
20.         public function relations()
21.         {
22.             // NOTE: you may need to adjust the
23.             relation name and the related
24.             // class name for the relations
25.             automatically generated below.
26.             return array(
27.                 );
28.         }
29.         //memberikan label untuk attribute pasien
30.         public function attributeLabels()
31.         {
32.             return array(
33.                 'id' => 'ID',
34.                 'name' => 'Name',
35.                 'tinggi' => 'Tinggi',
36.                 'gender' => 'Gender',
37.                 'berat' => 'Berat',
38.                 'umur' => 'Umur',
39.                 'activity' => 'Activity',
40.             );
41.         }
42.         //membuat fungsi search
```

```
49.     public function search()
50.     {
51.         // Warning: Please modify the following
52.         code to remove attributes that
53.         // should not be searched.
54.
55.         $criteria=new CDbCriteria;
56.
57.
58.         $criteria->compare('id',$this->id);
59.         $criteria->compare('name',$this-
60. >name,true);
61.         $criteria->compare('tinggi',$this-
62. >tinggi);
63.         $criteria->compare('gender',$this-
64. >gender);
65.
66.         $criteria->compare('berat',$this->berat);
67.         $criteria->compare('umur',$this->umur);
68.         $criteria->compare('activity',$this-
69. >activity);
70.
71.         return new CActiveDataProvider($this,
72. array(
73.             'criteria'=>$criteria,
74.             ));
75.
76.     }}
77.
```

Penjelasan implementasi modul pasien pada Tabel 5.4 yaitu:

1. Baris 3 berfungsi untuk membuat array *attribute* untuk pasien
2. Baris 8-36 berfungsi untuk membuat array yang berisi nama, tinggi, *gender*, berat, umur, *activity* dengan numerik.
3. Baris 37-43 berfungsi untuk menghapus *attribute* yang tidak perlu dicari.
4. Baris 44-58 berfungsi untuk memberikan label pada setiap atribut yang terdapat didalam array pasien.
5. Baris 59-77 merupakan fungsi *search* yang digunakan untuk mencari data-data yang berhubungan dengan atribut nama, tinggi, *gender*, berat, umur dan *activity*.

5.3.3 Implementasi Modul Makanan

Tabel 5.5 Tabel Implementasi Modul Makanan

```
1. //membuat fungsi pada tableName
2. public function tableName()
3. {
4.     return 'tbl_makanan';
5. public function rules()
6. {
7.     // NOTE: you should only define rules for
8. those attributes that
9. // will receive user inputs.
10. return array(
11.     array('name, e, p, l, k, type',
12. 'required'),
13.
14. //untuk array type harus isi dengan angka numerik
15. array('type', 'numerical',
16. 'integerOnly'=>true),
17. //untuk array e,p,l,k harus menggunakan numeric
18. dengan maksimal panjang lebih dari 200
19. array('e, p, l, k', 'numerical'),
20. array('name', 'length',
21. 'max'=>200),
22.
23. // The following rule is used by
24. search().
25. // menghapus attribute yang tidak
26. terdapat didalam search
27. array('id, name, e, p, l, k, type',
28. 'safe', 'on'=>'search'),
29. );
30. }
31.
32. //membuat fungsi relasi
33. public function relations()
34. {
35.     // class nama pada relasi di generate
36. secara otomatis
37.     return array(
38.         'tblMenu' => array(self::HAS_MANY,
39. 'TblMenu', 'menu1'),
40.         'tblMenu1' =>
41. array(self::HAS_MANY, 'TblMenu', 'menu2'),
```

```
49.         'tblMenus2' =>
50.     array(self::HAS_MANY, 'TblMenu', 'menu3'),
51.     );
52.     }
53.     //memberikan label pada attribute makanan
54.     public function attributeLabels()
55.     {
56.         return array(
57.             'id' => 'ID',
58.             'name' => 'Name',
59.             'e' => 'E',
60.             'p' => 'P',
61.             'l' => 'L',
62.             'k' => 'K',
63.             'type' => 'Type',
64.         );
65.     }
66.     //membuat fungsi search
67.     public function search()
68.     {
69.         // Warning: Please modify the following
70.         code to remove attributes that
71.         // should not be searched.
72.         $criteria=new CDbCriteria;
73.         $criteria->compare('id',$this->id);
74.         $criteria->compare('name',$this-
75. >name,true);
76.         $criteria->compare('e',$this->e);
77.         $criteria->compare('p',$this->p);
78.         $criteria->compare('l',$this->l);
79.         $criteria->compare('k',$this->k);
80.         $criteria->compare('type',$this->type);
81.
82.         return new CActiveDataProvider($this,
83. array(
84.             'criteria'=>$criteria,
85.         ));
86.     }
87. }
```

Penjelasan implementasi modul makanan pada Tabel 5.5 yaitu :

1. Baris 1-15 berfungsi sebagai deklarasi fungsi `tbl_makanan`.
2. Baris 16-37 berfungsi sebagai rule yang terdapat attribute `name`, `e`, `p`, `l`, `k`, `type` dalam *array*.
3. Baris 38-62 merupakan fungsi relasi yang menghubungkan `menu1`, `menu2`, `menu3` dengan attribute `name`, `e`, `p`, `l`, `k`, `type` yang terdapat didalam *array*.
4. Baris 55-68 berfungsi memberikan label terhadap masing-masing *attribute* yang terdapat didalam *array*.
5. Baris 69-96 berfungsi sebagai fungsi `search` untuk mencari nilai dari data yang kecil ke besar dan sebaliknya dengan membandingkan nilai pada data tersebut.

5.3.4 Implementasi Modul Menu

Tabel 5.6 Tabel Implementasi Modul Menu

1.	<code>public function rules()</code>
2.	<code>{</code>
3.	<code>//membuat array menu</code>
4.	<code>return array(</code>
5.	<code>array('menu1, menu2, menu3, label',</code>
6.	<code>'required'),</code>
7.	<code>array('menu1, menu2, menu3',</code>
8.	<code>'numerical', 'integerOnly'=>true),</code>
9.	<code>search().</code>
10.	<code>search</code>
11.	<code>// menghapus attribute yang tidak terdapat di</code>
12.	<code>search</code>
13.	<code>array('id, menu1, menu2, menu3',</code>
14.	<code>'safe', 'on'=>'search'),</code>
15.	<code>);</code>
16.	<code>};</code>
17.	<code>}</code>
18.	<code>// membuat fungsi relasi</code>
19.	<code>public function relations()</code>
20.	<code>{</code>
21.	<code>// NOTE: you may need to adjust the</code>
22.	<code>relation name and the related</code>
23.	<code>// class name for the relations</code>
24.	<code>automatically generated below.</code>
25.	<code>return array(</code>
26.	
27.	


```

28.         'menu3' => array(self::BELONGS_TO,
29.         'TblMakanan', 'menu3'),
30.         'menu10' => array(self::BELONGS_TO,
31.         'TblMakanan', 'menu1'),
32.         'menu20' => array(self::BELONGS_TO,
33.         'TblMakanan', 'menu2'),
34.     );
35.     };
36.     }
37.     //memberikan label pada attribute menu
38.     public function attributeLabels()
39.     {
40.         return array(
41.             'id' => 'ID',
42.             'menu1' => 'Menu Pagi',
43.             'menu2' => 'Menu Siang',
44.             'menu3' => 'Menu Malam',
45.         );
46.     }
47.     //membuat fungsi search
48.     public function search()
49.     {
50.         // Warning: Please modify the following
51.         code to remove attributes that
52.         // should not be searched.
53.         $criteria=new CDbCriteria;
54.         $criteria->compare('id',$this->id);
55.         $criteria->compare('menu1',$this->menu1);
56.         $criteria->compare('menu2',$this->menu2);
57.         $criteria->compare('menu3',$this->menu3);
58.         return new CActiveDataProvider($this,
59.         array(
60.             'criteria'=>$criteria,
61.         ));
62.     }
63. }

```

Penjelasan implementasi modul *menu* pada Tabel 5.6 yaitu :

1. Baris 3-36 berfungsi sebagai rule yang terdapat attribute name, e, p, l, k, type didalam array
2. Baris 37-47 berfungsi memberikan label pada attribute *menu*.

3. Baris 48-70 membuat fungsi search yang digunakan untuk mencari data *menu* makanan yang terdapat didalam *database*.

5.3.5 Implementasi Modul *Preprocessing*

Tabel 5.7 Tabel Implementasi Modul *Preprocessing*

```

1. <?php
2. //membuat class gizi
3. class Gizi{
4.     function run($gender, $berat, $tinggi, $usia,
5.     $aktifitas){
6.     // membuat fungsi BMI
7.     $BMI = $this->BMI($berat, $tinggi);
8.     //membuat fungsi BMR
9.     $BMR = $this->BMR($gender, $berat,
10.     $tinggi, $usia);
11.     //membuat fungsi BBI
12.     $BBI = $this->BBI($berat, $tinggi);
13.     //membuat fungsi TEE
14.     $TEE = $this->TEE($BMR, $aktifitas);
15.     //menampilkan berat
16.     echo "<br>$berat";
17.     //menampilkan tinggi
18.     echo "<br>$tinggi";
19.     //menampilkan usia
20.     echo "<br>$usia";
21.     //menampilkan gender
22.     echo "<br>$gender";
23.     //menampilkan aktifitas
24.     echo "<br>$aktifitas";
25.     //menampilkan TEE
26.     echo "<br>$TEE";
27.     $p = $this->getTotalEnergiProtein($usia,
28.     $TEE);
29.     $l = $this->getTotalEnergiLemak($TEE);
30.     $k = $this->getKarbohidrat($p,$l, $TEE);
31.     return array($TEE,$p,$l,$k);
32.     }
33.     //fungsi perhitungan BMI
34.     function BMI($berat,$tinggi){
35.         return ($berat/pow($tinggi/100,2));
36.     }
37.     //fungsi perhitungan BMR
38.     function BMR($gender, $berat, $tinggi, $usia){

```

```
45. //kondisi if else
46.     if($gender == 0){
47.         return 66.5 + (13.7 * $berat) +
48. (5.0 * $tinggi) - (6.8 - $usia);
49.     }else{
50.         return 66.5 + (9.6 * $berat) + (1.8
51. * $tinggi) - (4.7 - $usia);
52.     }
53. }
54. }
55. //fungsi perhitungan BBI
56. function BBI($berat, $tinggi){
57.     return ($tinggi -100)*0.9;
58. }
59. //fungsi perhitungan TEE
60. function TEE($BMR, $aktifitas){
61.     $PA = 0;
62.     switch ($aktifitas) {
63.         case 1 :
64.             $PA = 1.0;
65.             break;
66.         case 2:
67.             $PA = 1.3;
68.             break;
69.         case 3:
70.             $PA = 1.6;
71.             break;
72.         case 4:
73.             $PA = 1.5;
74.             break;
75.         case 5:
76.             $PA = 1.7;
77.             break;
78.         case 6:
79.             $PA = 1.6;
80.             break;
81.         case 7:
82.             $PA = 2.1;
83.             break;
84.         case 8:
85.             $PA = 1.9;
86.             break;
87.         case 9:
88.             $PA = 2.4;
89.             break;
90.         case 10:
91.             $PA = 2.4;
92.             break;
93.         case 10:
94.             $PA = 2.4;
95.             break;
96.         case 10:
97.             $PA = 2.4;
98.             break;
```



```
97.         $PA = 2.2;
98.         break;
99.     }
100.    return $BMR * $PA;
101. }
102. //fungsi perhitungan protein
103. function getProtein($usia, $TEE){
104.     if($usia == 1){
105.         return 0.15 * ($TEE/4);
106.     }else{
107.         return 0.1 * ($TEE/4);
108.     }
109. }
110. }
111. //fungsi perhitungan Energi Protein
112. function getTotalEnergiProtein($usia,
113. $TEE){
114.     //kondisi if else
115.     if($usia == 1){
116.         return 0.15 * ($TEE);
117.     }else{
118.         return 0.1 * ($TEE);
119.     }
120. }
121. }
122. //fungsi perhitungan lemak
123. function getLemak($TEE){
124.     return 0.2 * ($TEE/4);
125. }
126. //fungsi perhitungan energi lemak
127. function getTotalEnergiLemak($TEE){
128.     return 0.2 * ($TEE);
129. }
130. }
131. //fungsi perhitungan karbohidrat
132. function getKarbohidrat($protein,$lemak,
133. $TEE){
134.     return $TEE - (($protein+$lemak)/4);
135. }
136. //fungsi perhitungan intake
137. function getIntake($energiMakanan,
138. $proteinMakanan, $lemakMakanan, $karbohidratMakanan,
139. $TEE, $pm, $lm, $km){
140.     $E = 0.25 * $TEE;
141.     $P = 0.25 * $pm;
142.     $L = 0.25 * $lm;
143.     $H = 0.25 * $km;
144.     return array($E, $P, $L,$H);
145. }
```

149.	}
150.	}

Penjelasan implementasi modul *prerocessing* pada Tabel 5.7 yaitu :

1. Baris 1-2 berfungsi untuk memulai alur *preprocessing*.
2. Baris 3 merupakan fungsi menjalankan inputan awal sistem yaitu mengambil tinggi, berat, usia dan aktifitas.
3. Baris 7-10 berfungsi untuk fungsi BMI (*body mass index*), BMR (*basal metabolisme rate*), BBI(berat badan ideal), TEE (*total energy expenditure*).
4. Baris 17-36 berfungsi untuk menampilkan semua data hasil perhitungan *preprocessing* yaitu : menampilkan berat, menampilkan tinggi, menampilkan usia, menampilkan gender, menampilkan aktifitas, menampilkan total energi.
5. Baris 37 merupakan fungsi perhitungan *body mass index*
6. Baris 42 merupakan fungsi perhitungan *basal metabilisme rate*
7. Baris 55 merupakan fungsi perhitungan berat badan ideal
8. Baris 59 merupakan fungsi perhitungan *total energy expenditure*
9. Baris 102 merupakan fungsi perhitungan protein
10. Baris 111 merupakan fungsi perhitungan energi protein
11. Baris 123 merupakan fungsi perhitungan lemak
12. Baris 127 merupakan fungsi perhitungan karbohidrat
13. Baris 138-150 berfungsi untuk kalkulasi *intake* yang mana pada kalkulasi *intake* tersebut didapat dengan cara 0.25 dikali dengan energi, 0.25 dikali dengan protein, 0.25 dikali dengan lemak dan 0.25 dikali dengan karbohidrat.

5.3.7 Implementasi Modul *K-Nearest Neighbor*

Tabel 5.8 Tabel Implementasi Modul *K-Nearest Neighbor*

1.	//membuat class knn
2.	class Knn{
3.	function run(\$data, \$k, \$input){
4.	array_push(\$data,\$input);
5.	echo "<pre>";
6.	

```
7. // Membangun distance matrix
8. $distances = $data;
9. // kalkulasi semua kombinasi jarak
10. array_walk($distances, array(&$this,
11. 'euclideanDistance'), $data);
12. // cari jarak terdekat dari point denan nilai k
13. tertentu
14. $neighbors = $this-
15. >getNearestNeighbors($distances, count($data)-1,
16. $k);
17. // cari label klasifikasi berdasarkan hasil
18. ketetanggan terdekat
19. return $this->getLabel($data,
20. $neighbors) . "\n"; // red
21. }
22. //menghitung Euclidian distance untuk setiap dataset
23. array
24. function euclideanDistance(&$sourceCoords,
25. $sourceKey, $data)
26. {
27.     $distances = array();
28.     list ($x1, $y1, $z1, $a1) = $sourceCoords;
29.     foreach ($data as $destinationKey =>
30. $destinationCoords) {
31.         // Same point, ignore
32.         if ($sourceKey == $destinationKey) {
33.             continue;
34.         }
35.         list ($x2, $y2, $z2, $a2) =
36. $destinationCoords;
37.         // rumus euclidian
38.         $distances[$destinationKey] = sqrt(
39.
40.             pow($x1 - $x2, 2)
41.
42.             + pow($y1 - $y2, 2)
43.
44.             + pow($z1 - $z2, 2)
45.
46.             + pow($a1 - $a2, 2)
47.
48.         );
49.     }
50. }
```



```
59. //mensorting distance
60.     asort($distances);
61.     $distances['from']= $x1." - ".$y1." -
62.     ".$z1." - ".$a1;
63. //menampilkan seluruh hasil distance
64.     echo "Distance_";
65.     print_r($distances);
66.
67.
68.     /*print_r($distances);*/
69.     $sourceCoords = $distances;
70. }
71. /**
72.  * kembali n-nearest neighbors
73.  function getNearestNeighbors($distances, $key,
74. $num)
75. {
76. // potong keanggotaan terdekat sesuai nilai k
77. return array_slice($distances[$key], 0, $num,
78. true);
79. }
80.
81.
82. //mendapatkan hasil dari associated label data
83.
84.     function getLabel($data, $neighbors)
85.     {
86.         $results = array();
87. // mengambil label
88.         $neighbors = array_keys($neighbors);
89.         foreach ($neighbors as $neighbor) {
90.             $results[] =
91. $data[$neighbor][count($data[0])-1];
92.         }
93.         print_r($results);
94.         $values = array_count_values($results);
95.         $values = array_flip($values);
96.         ksort($values);
97.         return array_pop($values);}}
98.
99.
100.
```

Penjelasan implementasi modul *k-nearest neighbor* pada Tabel 5.8 yaitu :

1. Baris 1 berfungsi untuk membuat *class knn*
2. Baris 7 berfungsi untuk membangun jarak matrix knn.
3. Baris 9-10 berfungsi untuk kalkulasi semua kombinasi jarak

4. Baris 11-15 berfungsi untuk mencari jarak terdekat dari *point* dengan nilai k tertentu.
5. Baris 19-20 berfungsi untuk mencari label klasifikasi berdasarkan hasil ketetanggan terdekat.
6. Baris 25-43 berfungsi untuk kalkulasi *euclidian distance* untuk data.
7. Baris 58 berfungsi untuk *mensorting distance*
8. Baris 59-63 merupakan rumus *eculidian distance* data-data yang diproses kemudian menampilkan data jarak hasil dari klasifikasi.
9. Baris 76 berfungsi untuk potong keanggotaan terdekat sesuai nilai k .
10. Baris 82 berfungsi mendapatkan hasil dari *associated label* data.
11. Baris 88-100 berfungsi untuk mengambil label data hasil klasifikasi dan mencetak data hasil klasifikasi.

5.4 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Antarmuka Aplikasi *Decision Support System* Pemilihan Menu Makanan Sehat dan Bergizi Dengan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem perangkat lunak. Antarmuka perangkat lunak ini dibagi menjadi lima, yaitu antarmuka *login*, *dashboard*, *create* tabel paket *menu*, manajemen tabel paket *menu*, *view* tabel paket *menu*, *create* tabel paket kombinasi *menu* harian, manajemen tabel paket kombinasi *menu* harian, *view* tabel paket kombinasi *menu* harian, *create* tabel pasien, manajemen tabel pasien, *view* tabel pasien, dan pengujian.

5.4.1 Implementasi Antarmuka Login

Halaman *login* merupakan halaman pertama yang akan dibuka ketika sistem dijalankan. Pada halaman *login* terdiri dari *username* dan *password*. Gambar 5.2 menunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *login*.



Gambar 5.2 Implementasi Antarmuka *Login*
Sumber : Implementasi

5.4.2 Implementasi Antarmuka *Dashboard*

Halaman *Dashboard* merupakan halaman utama yang ketika berhasil masuk menginputkan *username* dan *password* pada halaman *login*. Pada halaman *dashboard* atau halaman utama. Gambar 5.3 menunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *utama*.



Gambar 5.3 Implementasi Antarmuka *Dashboard*
Sumber : Implementasi

5.4.3 Implementasi Antarmuka *Create Tabel Paket Menu*

Halaman *create* tabel paket *menu* merupakan bagian halaman untuk membuat data paket *menu*. Pada halaman *create* tabel paket *menu* terdiri dari nama paket *menu*, energi, protein, lemak dan karbohidrat. Gambar 5.4

menunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *create* tabel paket *menu*.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Pengujian Data master Logout

Home > Tbl Makanan > Create

Create TblMakanan

Name *

M1 *

M2 *

M3 *

M4 *

M5 *

M6 *

OPERATION
[List TblMakanan](#)

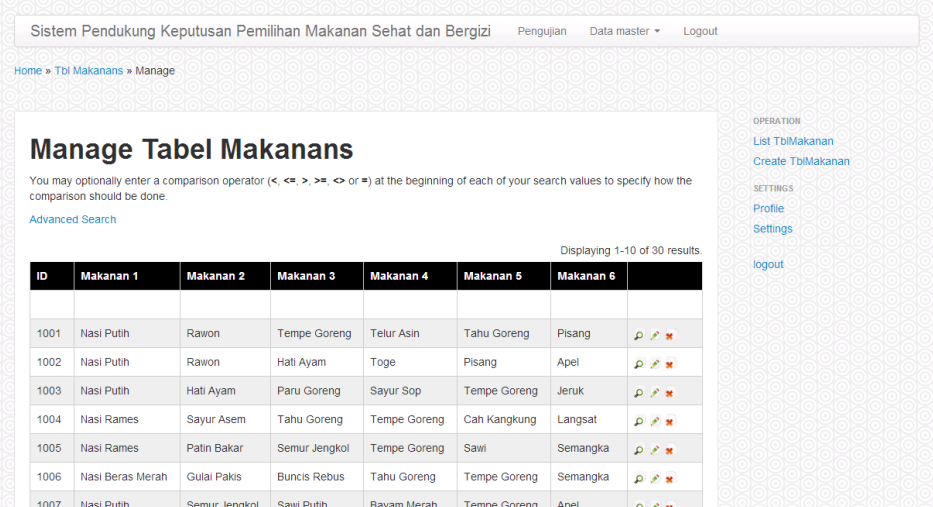
SETTINGS
[Profile](#)
[Settings](#)

[logout](#)

Gambar 5.4 Implementasi Antarmuka *Create* Tabel Paket *Menu*
Sumber : Implementasi

5.4.4 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Paket *Menu*

Halaman manajemen tabel paket *menu* merupakan halaman yang berfungsi untuk manajemen tabel paket *menu*. Pada halaman manajemen tabel paket *menu* terdiri dari nama paket *menu*, energi, protein, lemak dan karbohidrat. Gambar 5.5 menunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman manajemen tabel paket *menu*.



Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Paket *Menu*
Sumber : Implementasi

5.4.5 Implementasi Antarmuka *View* Tabel Paket *Menu*

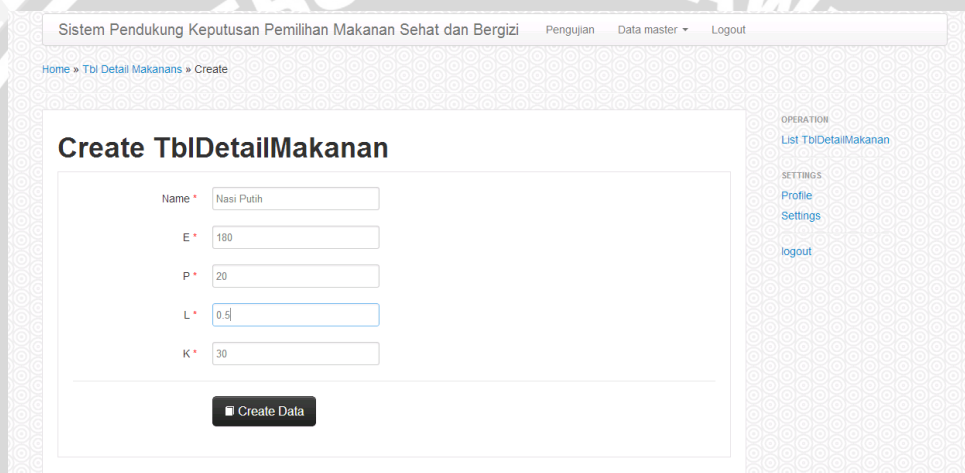
Halaman *view* manajemen tabel paket *menu* merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat seluruh data paket *menu*. Pada halaman *view* tabel paket *menu* terdiri dari id dan nama paket *menu*, energi, protein, lemak dan karbohidrat. Gambar 5.6 menunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *view* tabel paket *menu*.



Gambar 5.6 Implementasi Antarmuka *View* Tabel Paket *Menu*
Sumber : Implementasi

5.4.6 Implementasi Antarmuka *Create Tabel Detail Makanan*

Halaman *create* tabel *detail* makanan merupakan halaman yang berfungsi untuk menginputkan data paket *detail* komposisi makanan yang diinputkan kedalam sistem. Pada halaman *create* tabel *detail* makanan terdiri dari energi, protein, lemak dan karbohidrat. Pada Gambar 5.7 ditunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *create* tabel *detail* makanan.



The screenshot shows a web application interface for creating a food detail table. The main content area is titled 'Create TblDetailMakanan' and contains a form with the following fields:

- Name * : Nasi Putih
- E * : 180
- P * : 20
- L * : 0.5
- K * : 30

Below the form is a 'Create Data' button. On the right side, there is a sidebar with navigation options:

- OPERATION: [List TblDetailMakanan](#)
- SETTINGS: [Profile](#), [Settings](#), [logout](#)

Gambar 5.7 Implementasi Antar Muka *Create Tabel Detail Makanan*

Sumber : Implementasi

5.4.7 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel *Detail Makanan*

Halaman manajemen tabel *detail* makanan merupakan halaman yang berfungsi untuk manajemen tabel paket *menu*. Pada halaman manajemen tabel paket *menu* terdiri dari energi, protein, lemak dan karbohidrat. Gambar 5.8 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel *Detail Makanan*.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Pengujian Data master Logout

Home » Tbl Detail Makanan » Manage

Manage Detail Makanan

Advanced Search

Displaying 1-10 of 71 results.

ID	Name	E	P	L	K	
3	Nasi Putih	180	3	0.3	39.8	
4	Rawon	60	5.4	2.5	4	
5	Tempe Goreng	100.5	14.9	4.4	6.75	
6	Tahu Goreng	115	9.7	8.5	2.5	
11	Telur Asin	179	13.6	13.3	4.4	
12	Pisang	120	1.2	0.2	31.8	

OPERATION
[List TblDetailMakanan](#)
[Create](#)
[TblDetailMakanan](#)

SETTINGS
[Profile](#)
[Settings](#)

[logout](#)

Gambar 5.8 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel *Detail Makanan*
 Sumber : Implementasi

5.4.8 Implementasi Antarmuka *View Detail Makanan*

Halaman *view* tabel *detail* makanan merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat seluruh data-data makanan yang telah diinputkan kedalam sistem. Pada halaman *view* tabel detail makanan terdiri dari id makanan, energi, protein, lemak, dan karbohidrat. Pada Gambar 5.9 ditunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *view* tabel *detail* makanan.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Pengujian Data master Logout

Home » Tbl Detail Makanan » Nasi Putih

View TblDetailMakanan #3

ID	3
Name	Nasi Putih
E	180
P	3
L	0.3
K	39.8

OPERATION
[List TblDetailMakanan](#)
[Create](#)
[TblDetailMakanan](#)

SETTINGS
[Profile](#)
[Settings](#)

[logout](#)

Copyright ©2013 Mochamad Noor Afandie_0910883064 All Rights Reserved

Gambar 5.9 Implementasi Antarmuka *View Detail Makanan*
 Sumber : Implementasi

5.4.9 Implementasi Antarmuka *Create* Tabel Data Pasien

Halaman *create* tabel data pasien merupakan halaman yang berfungsi menginputkan data-data pasien. Pada halaman *create* tabel data pasien terdiri dari nama, tinggi, *gender*, berat, umur dan *activity*. Gambar 5.10 ditunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *create* tabel data pasien.



Gambar 5.10 Implementasi Antarmuka *Create* Tabel Data Pasien
Sumber : Implementasi

5.4.10 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Data Pasien















Halaman manajemen tabel paket *menu* merupakan halaman yang berfungsi untuk manajemen tabel paket *menu*. Pada halaman manajemen tabel paket *menu* terdiri dari nama paket *menu*, energi, protein, lemak dan karbohidrat. Gambar 5.11 ditunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman manajemen tabel data pasien.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Pengujian Data master Logout

Home » Pasien

Manage Pasien

Displaying 1-10 of 61 results.

Nama	Tinggi	Gender	Berat	Umur	Activity	
Muhammad Zein	167 cm	Pria	73 Kg	37 Tahun	1	 
Syahrudin	165 cm	Pria	91 Kg	32 Tahun	2	 
Yuliana Rizky	153 cm	Wanita	49 Kg	19 Tahun	2	 
Burhan Suryo Handoko	166 cm	Pria	52 Kg	29 Tahun	2	 
Favina Madrin	147 cm	Wanita	45 Kg	43 Tahun	2	 
Syahrudin	165 cm	Pria	91 Kg	32 Tahun	3	 
Megawati	164 cm	Wanita	37 Kg	18 Tahun	4	 

OPERATION

[List Pasien](#)

[Create Pasien](#)

SETTINGS

[Profile](#)

[Settings](#)

[logout](#)

Gambar 5.11 Implementasi Antarmuka Manajemen Tabel Data Pasien
 Sumber : Implementasi

5.4.11 Implementasi Antarmuka View Tabel Data Pasien

Halaman *view* tabel paket *menu* hari merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat seluruh data tabel paket kombinasi *menu* harian. Pada halaman *view* tabel paket *menu* harian terdiri dari id paket, *menu* pagi, *menu* siang dan *menu* malam. Gambar 5.12 ditunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *view* tabel paket data pasien.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Pengujian Data master Logout

Home » Pasien » Muhammad Zein

View Pasien #2

ID	2
Name	Muhammad Zein
Tinggi	167
Gender	0
Berat	73
Umur	37
Activity	1

OPERATION

[List Pasien](#)

[Create Pasien](#)

SETTINGS

[Profile](#)

[Settings](#)

[logout](#)

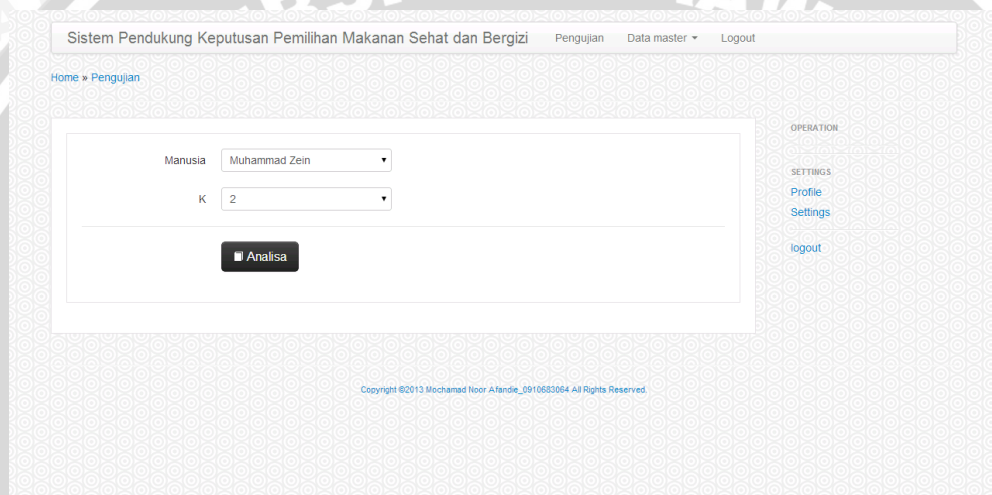
Copyright ©2013 Mechedad Noor Afandie_0910683094 All Rights Reserved

Gambar 5.12 Implementasi Antarmuka View Tabel Data Pasien
 Sumber : Implementasi



5.4.12 Implementasi Antarmuka *Form* Pengujian

Halaman pengujian merupakan halaman yang untuk melakukan pengujian terhadap data-data master yang terdapat didalam sistem aplikasi. Pada halaman *form* pengujian terdiri dari nama pasien dan nilai k yang mana nilai k tersebut berfungsi sebagai acuan untuk pengambilan hasil data terbaik pada saat dilakukan klasifikasi. Gambar 5.13 ditunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *form* pengujian.



Gambar 5.13 Implementasi Antarmuka *Form* Pengujian

Sumber : Implementasi

5.4.13 Implementasi Antarmuka *View* Pengujian

Halaman *view* merupakan halaman yang akan dibuka ketika sistem dijalankan. Pada halaman *view* pengujian terdiri dari nama paket *menu*, nama *menu* makanan untuk pagi, siang, dan malam serta nilai energi, protein, lemak, karbohidrat untuk setiap masing-masing waktu makan. Gambar 5.14 ditunjukkan implementasi tampilan antarmuka dari halaman *view* pengujian.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi Pengujian Data master Logout

Home > Pengujian

Step 1

Step 2

Step 3

Nama : Burhan Suryo Handoko

Menu	Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat
PAGI	458.8025 kkal	68.820375 g	91.7605 g	418.65728125 g
SIANG	734.084 kkal	110.1126 g	146.8168 g	669.85165 g
MALAM	642.3235 kkal	96.348525 g	128.4647 g	586.12019375 g

Energi : 1835.21 kkal
 Protein : 275.2815 g
 Lemak : 367.042 g
 Karbohidrat : 1674.629125 g

Pari

Makanan	Jarak	Label
10	366.80167903229	sayur
22	367.26129050501	hewani

OPERATION

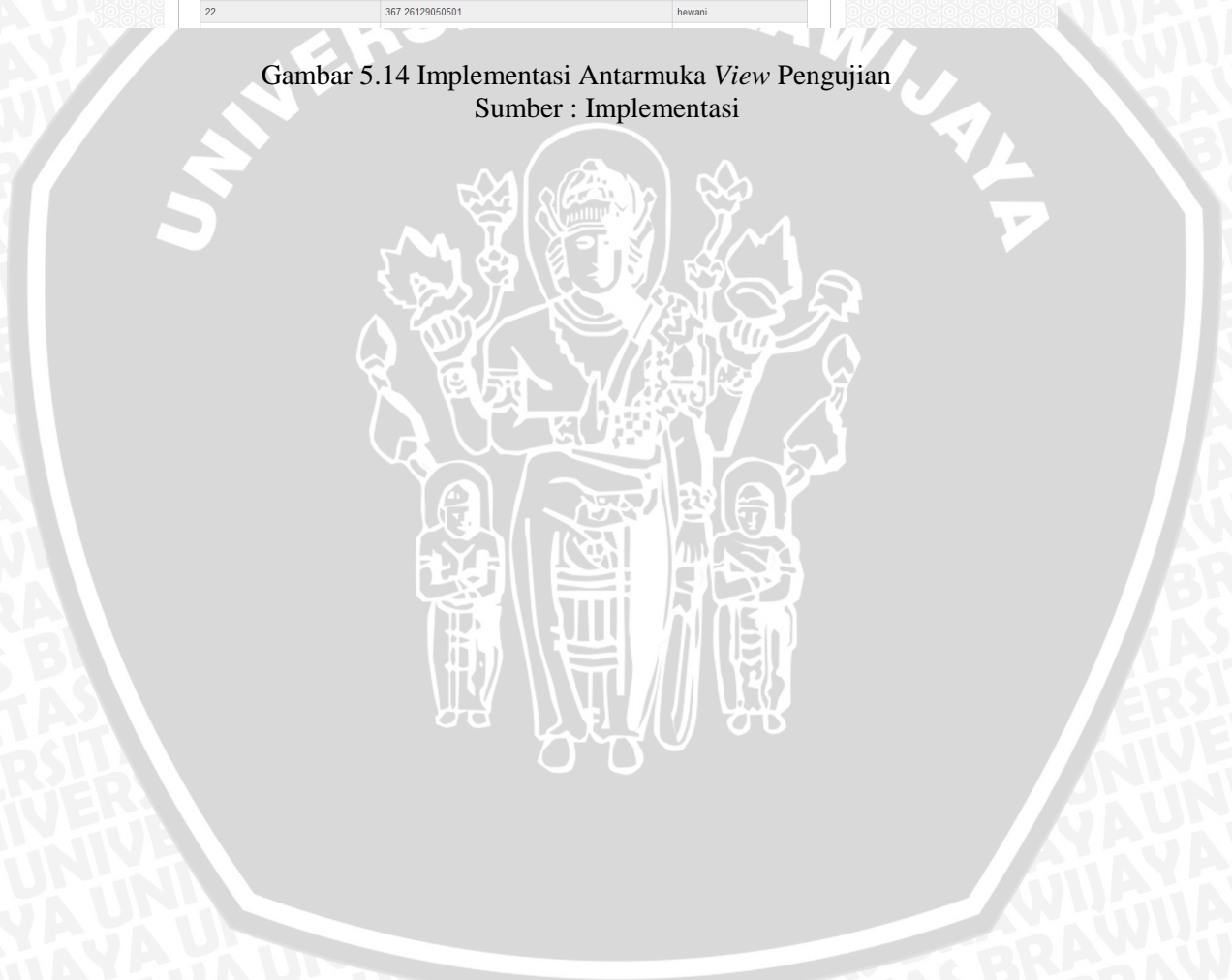
SETTINGS

Profile

Settings

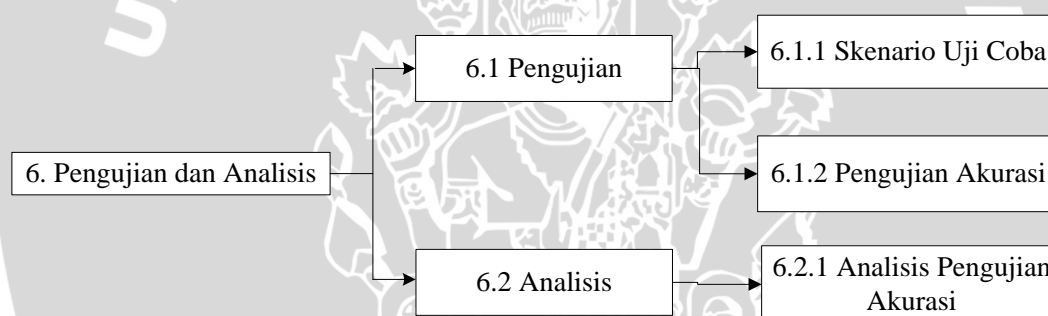
logout

Gambar 5.14 Implementasi Antarmuka View Pengujian
 Sumber : Implementasi



BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian dan analisis Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan *menu* makan sehat dan bergizi dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor*. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahapan yaitu pengujian kecocokan pemilihan *menu* sehat dan bergizi. Pada pengujian kecocokan akan digunakan klasifikasi *menu* dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor*. Pada hasil pengujian akan dianalisa hasil keluaran atau *output* berdasarkan informasi kebutuhan gizi seseorang dengan kecocokan kombinasi *menu* pada *rule* ketentuan nilai *k* pada saat pengujian kecocokan pemilihan *menu* yang terdapat didalam aplikasi.



Gambar 6.1 Pohon Pengujian dan Analisis
Sumber : Pengujian dan Analisis

Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian dan analisis Implementasi Pendukung Keputusan. Proses pengujian dan analisis dilakukan dengan pengujian akurasi. Proses pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui akurasi terhadap metode yang diimplementasikan.

6.1 Pengujian

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan tahap pengujian yaitu : skenario uji coba dan pengujian akurasi. pengujian akurasi digunakan untuk mengetahui bagaimana hasil akurasi dari metode yang telah diimplementasikan. Penjelasan lebih *detail* akan dijelaskan pada sub bab 6.1.1 dan sub bab 6.1.2.

6.1.1 Skenario Uji Coba

Pengujian *implementasi* IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN *MENU MAKANAN SEHAT DAN BERGIZI* menggunakan data pasien Puskesmas Kelurahan Loa Bakung, Samarinda, Kalimantan Timur.

Skenario uji coba dilakukan untuk mengetahui *presentase* akurasi keputusan yang diberikan oleh sistem, akan dilakukan 5 kali pengujian yaitu :

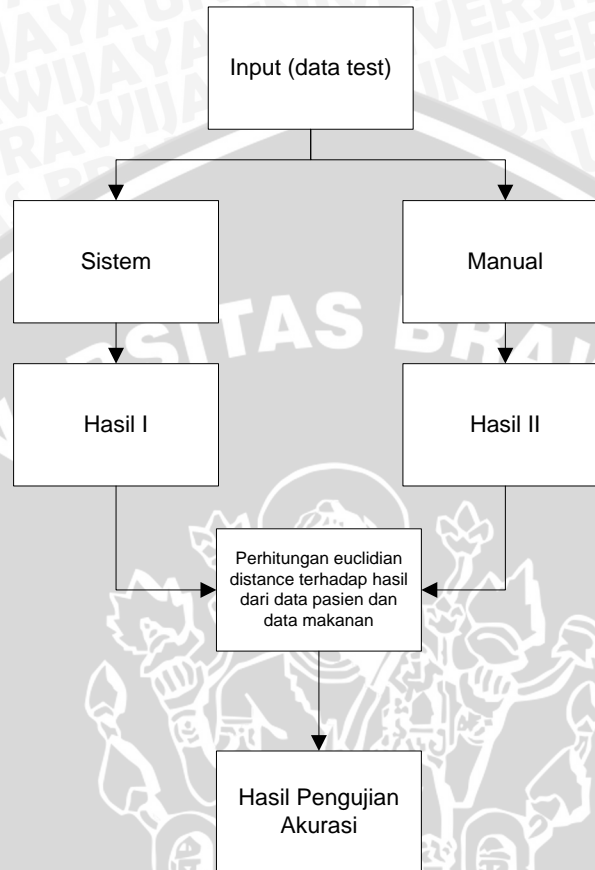
1. Pengujian dengan nilai $k = 2$ dengan data uji 50.
2. Pengujian dengan nilai $k = 3$ dengan data uji 50.
3. Pengujian dengan nilai $k = 5$ dengan data uji 50.
4. Pengujian dengan nilai $k = 8$ dengan data uji 50.
5. Pengujian dengan nilai $k = 10$ dengan data uji 50.

Dari 5 uji coba yang akan dilakukan dapat terlihat berapa *presentase* akurasi terbaik yang dilakukan sistem. Untuk mengetahui pengujian lebih detail dapat dilihat pada tabel pada Tabel 6.2, Tabel 6.3, Tabel 6.4, Tabel 6.5 dan Tabel 6.6.

6.1.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi digunakan untuk mengetahui akurasi dari metode yang diimplementasikan pada Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor* dalam memberikan hasil keputusan yang berupa jenis *menu* makanan sehat. Pengujian ini dilakukan dengan menghitung *euclidian distance* dan kecocokan hasil Implementasi Pendukung Keputusan dengan kenyataan dengan membandingkan jarak data parameter pasien dengan data parameter dari paket *menu* makanan. Parameter yang digunakan pada pengujian ini energi, protein, lemak dan karbohidrat pada pasien dan pada paket *menu* makanan. Nilai k pada pengujian ini akan menjadi pengaruh terhadap hasil dari klasifikasi. Pengujian dilakukan menggunakan 50 data uji data pasien yang didapat dari PUSKESMAS

Loa Bakung, Samarinda, Kalimantan Timur. Gambar 6.2 merupakan alur proses pada pengujian akurasi yang dilakukan.



Gambar 6.1 Diagram Alir Proses Pengujian Akurasi
Sumber : Pengujian dan Analisis

Pada Gambar 6.1 untuk pengujian akurasi data, data hasil dari sistem dan data hasil dari manual dibandingkan dengan menggunakan metode *euclidian distance* untuk mendapatkan label dan jarak untuk masing-masing data setelah itu akan didapatkan hasil akurasi keputusan yang diberikan oleh sistem.

Keputusan yang diberikan menurut ahli gizi untuk mengetahui kebutuhan per waktu makan terhadap per paket makanan adalah dengan cara mengkategorikan nilai BMI (*Body Mass Index*) sesuai dengan Tabel 2.1 sebagai acuan untuk setiap data pasien kemudian membandingkan nilai BBI (Berat Badan Ideal) dengan berat badan pasien. Karena untuk pemilihan *menu* makanan keadaan pasien dalam kondisi *normal*.

Tabel 6.1 Tabel Data Uji Pasien

No	Nama Pasien	BMI	Kategori
1	Syahrudin	33.425160697888	Obesitas
2	Yuliana Risky	20.932120124738	Normal
3	Burhan Suryo H	18.870663376397	Normal
4	Favina Madrin	20.82465639317	Normal
5	Megawati	13.756692444973	Kurus
6	Muhammad Al R.H	16.896235078053	Kurus
7	Untung Warsono	21.296296296296	Normal
8	Abdul Sachid	17.799928800285	Kurus
9	Maulidah	27.407657277787	Obesitas
10	Aminudin	21.877551020408	Normal
11	Ega Aprilia	17.287906898297	Kurus
12	Faza Fadjrian	17.006802721088	Kurus
13	Wiyanto	31.221303948577	Obesitas
14	Aidha Rosilawati	16.359309934563	Kurus
15	Amalia Ramayani	22.206330686138	Normal
16	Andri Muhlim	18.507766003774	Normal
17	Sarnaida Manik	28.621470374642	Obesitas
18	Anita Purnamasari	22.071077879375	Normal
19	Firmansyah	21.773842357381	Normal
20	Agus	22.948115744559	Normal
21	Daud	19.84126984127	Kurus
22	Supriansyah	18.025957378625	Kurus
23	Ahmad Hidrati	28.685144680698	Normal
24	Fadil Suhastra Pela	19.607156612163	Normal

25	Sumaryono	25.910684346898	Normal
26	Emma Damayanti	19.979188345473	Normal
27	Ismail M	27.774270925388	Obesitas
28	Santi	20.269357236161	Normal
29	Winda Warastuty	29.666548000475	Obesitas
30	Dikki Okto Eka P	20.747550193112	Normal
31	Inarti Lamba	21.3333333333333	Normal
32	Muhammad Haris	15.41826527	Kurus
33	Dewi Puspitasari	22.31327843	Normal
34	Aip Sariipudin	21.46915048	Normal
35	Muliati	24.609375	Normal
36	Ning Chairullah	18.29611559	Kurus
37	Muhammad ilyas	27.6816609	Obesitas
38	Yacob Manica	26.2335558	Obesitas
39	Kamli	27.05380277	Obesitas
40	Angger Hamdani	17.95918367	Kurus
41	Agus Adriani, SE	27.58732606	Obesitas
42	Muhammad Sopiansyah	17.99307958	Kurus
43	Purmini Lis Sugiarti	16.52892562	Kurus
44	Hamkani	18.98659072	Normal
45	Akim Wahyudi	25.30693205	Obesitas
46	Weddy Krisna Hakim	16.73111243	Kurus
47	Albyanto	20.2020202	Normal
48	Suriani	20.28479857	Normal

49	Endang Sri Wahyuni	25.96454217	Obesitas
50	Muhammad Khafi Dwi P	17.90885536	Kurus

Sumber: Pengujian dan Analisis

Tabel 6.1 merupakan tabel data pasien yang akan diuji, pada tabel tersebut menampilkan nilai BMI , BBI dan kategori status gizi pasien tersebut. Untuk mengetahui kategori status gizi pasien yang dijadikan acuan adalah nilai dari BMI (*Body Mass Index*) yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 *Cut Off* BMI.

Menurut Ahli Gizi :

1. Jika Pasien termasuk kategori '**kurus**' maka harus memilih *menu* hewani karena pada *menu* hewani banyak mengandung tinggi energi, lemak dan tinggi protein.
2. Jika Pasien termasuk kategori '**normal**' maka pasien dapat memilih *menu* sayur atau menu hewaniakan tetapi disesuaikan terhadap kebutuhan gizi harian baik dari segi energi, protein, lemak dan karbohidrat.
3. Jika Pasien termasuk kedalam kategori '**gemuk**' maka paket *menu* makanan yang sesuai adalah paket makanan sayur karena mengandung rendah lemak dan dan rendah protein yaitu *menu* sayur.

6.1.2.1 Pengujian Dengan 50 Pasien dan K = 2

Rincian hasil pengujian akurasi dengan nilai k = 2 ditunjukkan pada Tabel 6.2 :

Tabel 6.2 Pengujian dengan 50 data uji dan k = 2

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
	Syahrudin	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
4	Favina	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur

	Madrin						
5	Megawati	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
7	Untung Warsono	hewani	Hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
12	Faza Fadjrian	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur
13	Wiyanto	hewani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	sayur	Hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	hewani	sayur	sayur	Hewani	sayur
16	Andri Muhlim	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
21	Daud	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
22	Supriansyah	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
23	Ahmad Hidrati	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
24	Fadil Suhastra Pela	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur

25	Sumaryono	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
26	Emma Damayanti	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
27	Ismail M	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
31	Inarti Lamba	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
32	Muhammad Haris	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
33	Dewi Puspitasari	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
34	Aip Saripudin	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
35	Muliati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
36	Ning Chairullah	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
37	Muhammad ilyas	hewani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
38	Yacob Manica	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
39	Kamli	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
40	Angger Hamdani	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
41	Agus Adriani, SE	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
42	Muhammad Sopiansyah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
43	Purmini Lis	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur

	Sugiarti						
44	Hamkani	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
45	Akim Wahyudi	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
46	Weddy Krisna Hakim	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
47	Albyanto	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
48	Suriani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
49	Endang Sri Wahyuni	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
50	Muhammad Khafi Dwi P	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
Total		Jmlh = 300	B = 248	S = 52			

Sumber :Penguian dan Analisis

Pada Tabel 6.2 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 248 data dan data salah sebanyak 52 data dari *total* 300 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.2 Pengujian Dengan 50 Pasien dan K = 3

Rincian hasil pengujian akurasi dengan nilai $k = 3$ dengan data uji 50 data ditunjukkan pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 3$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	Sayur
4	Favina Madrin	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
6	Muhammad Al R.H	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
7	Untung Warsono	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
12	Faza Fadjrian	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
13	Wiyanto	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
16	Andri Muhlim	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
18	Anita	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur

	Purnamasari						
19	Firmansyah	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
20	Agus	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
21	Daud	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
22	Supriansyah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
23	Ahmad Hidrati	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
24	Fadil Suhastra Pela	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur
25	Sumaryono	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
26	Emma Damayanti	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
27	Ismail M	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
31	Inarti Lamba	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
32	Muhammad Haris	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
33	Dewi Puspitasari	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
34	Aip Saripudin	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
35	Muliati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
36	Ning Chairullah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani

37	Muhammad Ilyas	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
38	Yacob Manica	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
39	Kamli	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
40	Angger Hamdani	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
41	Agus Adriani, SE	sayur	sayur	hewani	sayur	Sayur	sayur
42	Muhammad Sopiannyah	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
43	Purmini Lis Sugiarti	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
44	Hamkani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
45	Akim Wahyudi	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur
46	Weddy Krisna Hakim	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
47	Albyanto	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
48	Suriani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
49	Endang Sri Wahyuni	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
50	Muhammad Khafi Dwi P	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
Total	Jmlh = 300	B = 217	S = 83				

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.3 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak

217 data dan data salah sebanyak 83 data dari *total* 300 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.3 Pengujian Dengan 50 Pasien dan $K = 5$

Rincian hasil pengujian akurasi dengan nilai $k = 5$ dengan data uji 50 data ditunjukkan pada Tabel 6.4:

Tabel 6.4 Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 5$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	Sayur
4	Favina Madrin	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
7	Untung Warsono	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
12	Faza Fadjrian	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
13	Wiyanto	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur

14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
16	Andri Muhlim	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
21	Daud	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
22	Supriansyah	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
23	Ahmad Hidrati	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
24	Fadil Suhastra Pela	sayur	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur
25	Sumaryono	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	hewani
26	Emma Damayanti	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
27	Ismail M	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
31	Inarti Lamba	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
32	Muhammad	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani

	Haris						
33	Dewi Puspitasari	sayur	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur
34	Aip Saripudin	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
35	Muliati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
36	Ning Chairullah	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
37	Muhammad Ilyas	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
38	Yacob Manica	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
39	Kamli	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
40	Angger Hamdani	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
41	Agus Adriani, SE	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
42	Muhammad Sopiansyah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
43	Purmini Lis Sugiarti	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
44	Hamkani	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
45	Akim Wahyudi	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
46	Weddy Krisna Hakim	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
47	Albyanto	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
48	Suriani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
49	Endang Sri Wahyuni	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur

50	Muhammad Khafi Dwi P	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
Total	Jmlh = 300	B = 188	S = 112				

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.4 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 118 data dan data salah sebanyak 112 data dari *total* 300 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.4 Pengujian Dengan 50 Pasien dan $K = 8$

Rincian hasil pengujian akurasi dengan nilai $k = 8$ dengan data uji 50 data ditunjukkan pada Tabel 6.5:

Tabel 6.5 Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 8$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
4	Favina Madrin	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
7	Untung	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur

	Warsono						
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
12	Faza Fadjrian	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
13	Wiyanto	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
16	Andri Muhlim	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
21	Daud	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
22	Supriansyah	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
23	Ahmad Hidrati	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
24	Fadil Suhastra Pela	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
25	Sumaryono	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur	hewani
26	Emma Damayanti	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
27	Ismail M	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur

28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
31	Inarti Lamba	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
32	Muhammad Haris	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
33	Dewi Puspitasari	sayur	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur
34	Aip Saripudin	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
35	Muliati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
36	Ning Chairullah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
37	Muhammad ilyas	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
38	Yacob Manica	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
39	Kamli	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
40	Angger Hamdani	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
41	Agus Adriani, SE	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
42	Muhammad Sopiansyah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
43	Purmini Lis Sugiarti	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
44	Hamkani	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
45	Akim	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur

	Wahyudi						
46	Weddy Krisna Hakim	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
47	Albyanto	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
48	Suriani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
49	Endang Sri Wahyuni	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
50	Muhammad Khafi Dwi P	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
Total	Jmlh = 300	B = 200	S = 100				

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.5 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 200 data dan data salah sebanyak 100 data dari *total* 300 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.5 Pengujian Dengan 50 Pasien dan $K = 10$

Rincian hasil pengujian akurasi dengan nilai $k = 10$ dengan data uji 50 data ditunjukkan pada Tabel 6.6:

Tabel 6.6 Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 10$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur

3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	Sayur
4	Favina Madrin	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
7	Untung Warsono	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
12	Faza Fadjrian	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
13	Wiyanto	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
16	Andri Muhlim	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
21	Daud	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
22	Supriansyah	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
23	Ahmad	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur

	Hidrati						
24	Fadil Suhastra Pela	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
25	Sumaryono	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	hewani
26	Emma Damayanti	sayur	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur
27	Ismail M	hewani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
31	Inarti Lamba	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
32	Muhammad Haris	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
33	Dewi Puspitasari	sayur	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur
34	Aip Saripudin	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
35	Muliati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
36	Ning Chairullah	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
37	Muhammad ilyas	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
38	Yacob Manica	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
39	Kamli	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
40	Angger Hamdani	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
41	Agus Adriani,	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur

	SE						
42	Muhammad Sopiansyah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
43	Purmini Lis Sugiarti	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	hewani
44	Hamkani	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
45	Akim Wahyudi	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
46	Weddy Krisna Hakim	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
47	Albyanto	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
48	Suriani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
49	Endang Sri Wahyuni	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
50	Muhammad Khafi Dwi P	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
Total	Jmlh = 300	B = 186	S = 114				

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.6 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 200 data dan data salah sebanyak 100 data dari *total* 300 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

Untuk mendapatkan tingkat akurasi hasil data uji dengan metode yang digunakan pada Implementasi Pendukung Keputusan, dengan menggunakan persamaan yang ditunjukkan pada persamaan 6.1.

$$\frac{\text{Jumlah data benar}}{\text{jumlah data uji}} * 100 \% \dots\dots\dots(6.1)$$

Hasil pengujian untuk mencari nilai k terbaik dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dengan jumlah data uji 50 data pasien, yaitu :

1. 50 Data uji dengan nilai k = 2
2. 50 Data uji dengan nilai k = 3
3. 50 Data uji dengan nilai k = 5
4. 50 Data uji dengan nilai k = 8
5. 50 Data uji dengan nilai k = 10

Hasil akurasi pengujian untuk mencari nilai k terbaik dengan 5 skenario pengujian terhadap nilai k, yaitu :

1. $\frac{248}{300} * 100 = 83\%$
2. $\frac{217}{300} * 100 = 72\%$
3. $\frac{188}{300} * 100 = 63\%$
4. $\frac{200}{300} * 100 = 67\%$
5. $\frac{186}{300} * 100 = 62\%$

Tabel 6.7 Nilai *Presentase* Akurasi Sesuai Jumlah Nilai K

Jumlah Data Uji	Nilai Akurasi (<i>Presentase</i>)
2	83%
3	72%
5	63%
8	67%
10	62%

Sumber : Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.7 merupakan tabel hasil pengujian akurasi sesuai dengan jumlah nilai k yang dijadikan sebagai skenario ujicoba. Untuk Pengujian ketika nilai k = 2 didapat nilai akurasi dengan *presentase* 83%, untuk pengujian dengan

	Madrin						
5	Megawati	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
7	Untung Warsono	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
	Total	Jmlh = 60	B = 48	S = 12			

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.8 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 60 data dan data salah sebanyak 12 data dari *total* 60 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.7 Pengujian Dengan 20 Pasien dan $K = 2$

Rincian hasil pengujian akurasi dengan 20 data uji dengan nilai $k = 2$ ditunjukkan pada Tabel 6.9 :

Tabel 6.9 Pengujian dengan 20 data uji dan $k = 2$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur

	H						
4	Favina Madrin	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
7	Untung Warsono	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
12	Faza Fadjrian	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur
13	Wiyanto	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
16	Andri Muhlim	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
Total		Jmlh = 120	B = 98	S = 22			

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.9 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan

seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 98 data dan data salah sebanyak 22 data dari *total* 120 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.8 Pengujian Dengan 30 Pasien dan $K = 2$

Rincian hasil pengujian akurasi dengan 30 data uji dengan nilai $k = 2$ ditunjukkan pada Tabel 6.10 :

Tabel 6.10 Pengujian dengan 30 data uji dan $k = 2$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
4	Favina Madrin	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
7	Untung Warsono	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
12	Faza Fadjrian	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur
13	Wiyanto	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur

14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
16	Andri Muhlim	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
21	Daud	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
22	Supriansyah	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
23	Ahmad Hidrati	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
24	Fadil Suhastra Pela	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
25	Sumaryono	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
26	Emma Damayanti	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
27	Ismail M	hewani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
Total		Jmlh = 180	B = 150	S = 30			

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.10 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi

dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 150 data dan data salah sebanyak 30 data dari *total* 180 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.9 Pengujian Dengan 40 Pasien dan $K = 2$

Rincian hasil pengujian akurasi dengan 40 data uji dengan nilai $k = 2$ ditunjukkan pada Tabel 6.11 :

Tabel 6.11 Pengujian dengan 40 data uji dan $k = 2$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
4	Favina Madrin	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
7	Untung Warsono	hewani	Hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
12	Faza Fadjrian	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur

13	Wiyanto	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
16	Andri Muhlim	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
21	Daud	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	hewani
22	Supriansyah	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
23	Ahmad Hidrati	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
24	Fadil Suhastra Pela	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
25	Sumaryono	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
26	Emma Damayanti	sayur	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur
27	Ismail M	hewani	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
31	Inarti Lamba	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
32	Muhammad	sayur	hewani	sayur	hewani	sayur	hewani

	Haris						
33	Dewi Puspitasari	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
34	Aip Saripudin	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
35	Muliati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
36	Ning Chairullah	sayur	Hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
37	Muhammad ilyas	hewani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
38	Yacob Manica	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
39	Kamli	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
40	Angger Hamdani	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
	Total	Jmlh = 240	B = 198	S = 42			

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.11 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 198 data dan data salah sebanyak 42 data dari *total* 240 jumlah data yang diujikan. Jadi jumlah data keputusan untuk setiap pasien itu adalah 6 hasil keputusan dan jumlah total data yang dibandingkan jumlah semua data setiap setiap pasien dikalikan dengan jumlah hasil keputusan.

6.1.2.10 Pengujian Dengan 50 Pasien dan $K = 2$

Rincian hasil pengujian akurasi dengan 50 data uji dengan nilai $k = 2$ ditunjukkan pada Tabel 6.12 :

Tabel 6.12 Pengujian dengan 50 data uji dan $k = 2$

No	Nama Pasien	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam	Makan Pagi	Makan Siang	Makan Malam
		SPK			Ahli Gizi		
1	Syahrudin	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
2	Yuliana Risky	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
3	Burhan Suryo H	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
4	Favina Madrin	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
5	Megawati	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur
6	Muhammad Al R.H	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
7	Untung Warsono	hewani	Hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
8	Abdul Sachid	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
9	Maulidah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
10	Aminudin	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
11	Ega Aprilia	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
12	Faza Fadjrian	sayur	sayur	sayur	hewani	hewani	sayur
13	Wiyanto	hewani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
14	Aidha Rosilawati	sayur	hewani	sayur	sayur	Hewani	hewani
15	Amalia Ramayani	sayur	hewani	sayur	sayur	Hewani	sayur
16	Andri Muhlim	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
17	Sarnaida Manik	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
18	Anita Purnamasari	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur

19	Firmansyah	sayur	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur
20	Agus	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
21	Daud	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
22	Supriansyah	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
23	Ahmad Hidrati	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
24	Fadil Suhastra Pela	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
25	Sumaryono	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
26	Emma Damayanti	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
27	Ismail M	hewani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
28	Santi	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
29	Winda Warastuty	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
30	Dikki Okto Eka P	hewani	hewani	sayur	hewani	sayur	sayur
31	Inarti Lamba	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
32	Muhammad Haris	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	hewani
33	Dewi Puspitasari	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
34	Aip Saripudin	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
35	Muliati	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
36	Ning Chairullah	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
37	Muhammad ilyas	hewani	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur

38	Yacob Manica	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
39	Kamli	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
40	Angger Hamdani	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	hewani
41	Agus Adriani, SE	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
42	Muhammad Sopiansyah	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
43	Purmini Lis Sugiarti	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
44	Hamkani	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
45	Akim Wahyudi	sayur	hewani	sayur	sayur	hewani	sayur
46	Weddy Krisna Hakim	sayur	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
47	Albyanto	hewani	hewani	sayur	hewani	hewani	sayur
48	Suriani	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
49	Endang Sri Wahyuni	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur	sayur
50	Muhammad Khafi Dwi P	sayur	sayur	sayur	hewani	sayur	sayur
Total		Jmlh = 300	B = 248	S = 52			

Sumber :Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.12 dapat dilihat hasil perbandingan antara keputusan yang diberikan oleh Implementasi Pendukung Keputusan dengan menurut ahli gizi dalam menentukan *menu* yang sesuai dengan kebutuhan gizi per waktu makanan seseorang. Dapat dilihat pada hasil uji coba didapat jumlah data benar sebanyak 248 data dan data salah sebanyak 52 data dari *total* 300 jumlah data yang diujikan.

Hasil pengujian untuk mencari akurasi jumlah pasien dengan menggunakan nilai k terbaik yaitu $k=2$ yang dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dengan jumlah data uji yang berbeda-beda, yaitu :

1. Pengujian ke- 1 : Data uji 10 dengan nilai $k = 2$
2. Pengujian ke- 2 : Data uji 20 dengan nilai $k = 2$
3. Pengujian ke- 3 : Data uji 30 dengan nilai $k = 2$
4. Pengujian ke- 4 : Data uji 40 dengan nilai $k = 2$
5. Pengujian ke- 5 : Data uji 50 dengan nilai $k = 2$

Hasil akurasi pengujian untuk mencari nilai k terbaik dengan 5 skenario pengujian terhadap jumlah data uji, yaitu :

1. $\frac{48}{60} * 100 = 80\%$
2. $\frac{98}{120} * 100 = 81.6\%$
3. $\frac{150}{180} * 100 = 83.3\%$
4. $\frac{198}{240} * 100 = 82.5\%$
5. $\frac{248}{300} * 100 = 82.6\%$

Tabel 6.13 Nilai *Presentase* Akurasi Terhadap Jumlah Data Uji dan Nilai $K = 2$

Nilai K	Nilai Akurasi (<i>Presentase</i>)
2	80%
3	81.6%
5	83.3%
8	82.5%
10	82.6%

Sumber : Pengujian dan Analisis

Pada Tabel 6.13 merupakan tabel hasil pengujian akurasi sesuai dengan jumlah data uji pasien yang dijadikan sebagai skenario ujicoba. Untuk Pengujian ketika jumlah data uji 10 dan nilai $k = 2$ didapat nilai akurasi dengan *presentase*

80%, untuk pengujian jumlah data uji 20 dan nilai $k = 2$ didapat nilai akurasi dengan *presentase* 81.6%, untuk pengujian jumlah data uji 30 dan nilai $k = 2$ didapat nilai akurasi dengan *presentase* 83.3%, untuk pengujian jumlah data uji 40 dan nilai $k = 2$ didapat nilai akurasi dengan *presentase* 82.5% dan pengujian terakhir dengan jumlah data uji 50 dan nilai $k = 2$ didapat hasil pengujian akurasi dengan *presentase* 82.6%. Dari data tabel hasil pengujian akurasi untuk mengetahui bahwa metode yang diimplementasikan kedalam Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan menu makanan sehat dan bergizi hasil analisa adalah optimal.

6.2 Analisis

Pada tahap analisis akan dibahas hasil dari pengujian akurasi yang telah dilakukan sebelumnya. Untuk penjelasan lebih *detail* mengenai analisis hasil pengujian data dapat dilihat pada Sub Bab 6.2.1

6.2.1 Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Pada tahap pengujian telah dilakukan sebanyak 4 kali pengujian yakni pengujian dengan menggunakan 50 data uji dengan nilai $k = 2$, 50 data uji dengan nilai $k = 3$, 50 data uji dengan nilai $k = 5$, dan 50 data uji dengan nilai $k = 8$.

Pada pengujian dengan menggunakan 50 data dan nilai $k = 2$ didapat hasil akurasi dengan *presentase* sebesar 83% . Maka dapat disimpulkan bahwa dengan nilai k kecil akan menghasilkan keputusan yang optimal dengan *presentase* sebesar 83%.

Sedangkan pada pengujian dengan menggunakan 50 data dan nilai $k = 3$ didapat hasil akurasi dengan *presentase* sebesar 72% . Dapat disimpulkan bahwa ketika semakin banyak data yang dibandingkan maka nilai akurasi *presentase* berkurang akan tetapi tidak terlalu signifikan jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya yaitu dengan *presentase* 83%.

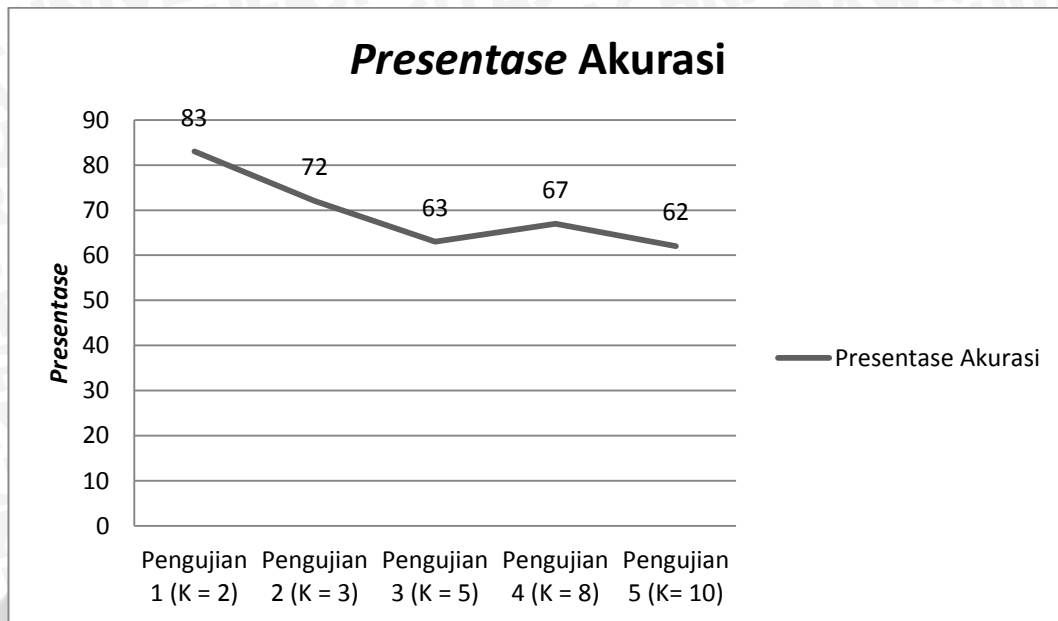
Pada pengujian dengan menggunakan 50 data dan nilai $k = 5$ didapat hasil akurasi dengan *presentase* sebesar 63% . Dapat disimpulkan bahwa pada

pengujian ke-2 mengalami penurunan nilai akurasi jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya yaitu dengan *presentase* 72% karena banyak keputusan yang kurang tepat atau tidak sesuai.

Pada pengujian dengan menggunakan 50 data dan nilai $k = 8$ didapat hasil akurasi dengan *presentase* sebesar 67% . Dapat disimpulkan bahwa pada pengujian terakhir mengalami kenaikan sedikit untuk nilai akurasi jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya yaitu dengan *presentase* 63% selisih 4%.

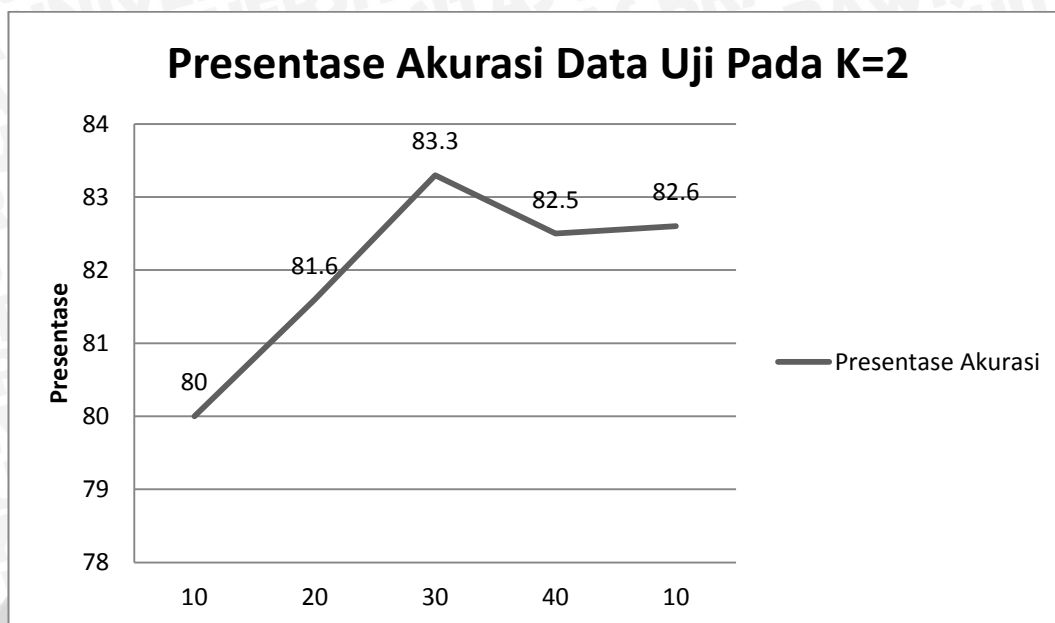
Pada pengujian dengan menggunakan 50 data dan nilai $k = 10$ didapat hasil akurasi dengan *presentase* sebesar 62% . Dapat disimpulkan bahwa pada pengujian terakhir mengalami penurunan yang signifikan daripada pengujian sebelumnya yaitu 67% dari pengujian kali ini dapat dianalisa perbedaan pada pengujian sebelumnya dengan nilai $k = 8$ selisih cukup jauh yaitu dengan perbedaan *presentase* 5%.

Dari kelima pengujian tersebut, nilai akurasi tertinggi didapatkan pada saat menggunakan 50 data uji dan nilai $k = 2$, dengan nilai *presentase* akurasi 83% Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah individu dan nilai k yang digunakan semakin sedikit, maka hasil akurasi semakin baik akan tetapi jika nilai k yang digunakan semakin banyak maka akurasi yang didapatkan akan semakin kurang optimal. Hasil pengujian akurasi direpresentasikan pada Gambar 6.3.



Gambar 6.3 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Nilai K
Sumber : Pengujian dan Analisis

Pada Gambar 6.3 merupakan grafik hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap jumlah nilai k . Bisa dilihat pada pengujian ke-1 dengan data uji 50 dan nilai $k = 2$ memiliki *presentase* sebesar 83%, pada pengujian ke-2 dengan data uji 50 dan nilai $k = 3$ memiliki *presentase* sebesar 72%, pada pengujian ke-3 dengan data uji 50 dan nilai $k = 5$ memiliki *presentase* sebesar 63% dan pada pengujian dengan data uji 50 dan nilai $k = 8$ memiliki *presentase* sebesar 67% dan pengujian terkahir dengan 50 data uji dengan nilai $k = 10$ memiliki *presentase* sebesar 62%. Maka hasil dari analisis data pengujian dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian terbaik didapatkan pada pengujian ke-1 yaitu : pengujian ke-1 untuk nilai $k = 2$ dan data uji 50 data dengan *presentase* 83%.



Gambar 6.4 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Jumlah Data Uji
Sumber : Pengujian dan Analisis

Pada Gambar 6.4 merupakan grafik hasil pengujian terhadap jumlah data uji yang telah dilakukan. Bisa dilihat pada pengujian ke-1 dengan data uji 10 dan nilai $k = 2$ memiliki *presentase* sebesar 80%, pada pengujian ke-2 dengan data uji 20 dan nilai $k = 2$ memiliki *presentase* sebesar 81.6%, pada pengujian ke-3 dengan data uji 30 dan nilai $k = 2$ memiliki *presentase* sebesar 83.3% dan pada pengujian dengan data uji 40 dan nilai $k = 2$ memiliki *presentase* sebesar 82.5% dan pengujian terakhir dengan 50 data uji dengan nilai $k = 2$ memiliki *presentase* sebesar 82.6%. Maka hasil dari analisis data pengujian dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian terbaik didapatkan pada pengujian ke-1 yaitu : pengujian ke-3 untuk nilai $k = 2$ dan data uji 30 data dengan *presentase* 83.3%.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perancangan, implementasi dan hasil pengujian dari Implementasi Pendukung Keputusan pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Telah diimplemetasikan metode *k-nearest neighbor* untuk pendukung keputusan pemilihan *menu* makanan sehat dan bergizi pada angka kebutuhan gizi harian dengan menggunakan data pada UPT.Puskesmas Loa Bakung, Samarinda. Informasi kebutuhan gizi seseorang ditampilkan dalam 4 fitur yaitu : energi, protein, lemak dan karbohidrat untuk menentukan *menu* makanan yang cocok dan sesuai dengan kebutuhan gizi harian seseorang.
2. Pengujian akurasi dari jumlah data pasien yang digunakan sebanyak 50 data uji dengan menggunakan metode *k-nearest neighbor* didapatkan *presentase* akurasi terbaik dengan *presentase* sebesar 83% dengan nilai $k = 2$.

7.2 Saran

Berdasarkan adalah saran yang bagi Implementasi Pendukung Keputusan Pemilihan Makanan Sehat dan Bergizi :

1. Untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya untuk tidak menggunakan nilai k secara *random*.

DAFTAR PUSTAKA

- [BNP-13] B.Sagar S.,Nilesh U.Sambhe.,P.N.Chatur,PhD.”KNN *Technique for Analysis and Prediction of Temperature and Humidity Data*”.Departement of CSE, GCOE, Amravati, India. 2013.
- [HNK-08] H.Ninki.”Implementasi Pendukung Keputusan Berbasis SMS Untuk Menentukan Status Gizi Dengan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*”.Universitas Islam Indonesia.Yogyakarta. 2008.
- [MFM-08] M.Faried M.” Pengembangan Website Basis Data Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia dan Program Estimasi Kandungan Gizi Formulasi Produk Pangan Serta Program Penghitung Kebutuhan Gizi Harian”.Institut Pertanian Bogor. 2008.
- [AKG-05] Dr.dr.Siti Fadilah Supari,Sp.JP(K).Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia.Jakarta. 2005.
- [AAC-12] A.Adisty Cynthia., S.Gz.*Nutritional Care Process*.Universitas Brawijaya Malang. Yogyakarta: Graha Ilmu.Page 135. 2012.
- [ELS-11] Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M. and Stahl, D. *Miscellaneous Clustering Methods*, in Cluster Analysis, 5th Edition, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. 2011.
- [LDD-10] L.Cai,Yun,D.Ji,and D.Feng cai,"A *KNN Research Paper Classification Method Based on Shared Nearest Neighbor*."Natural Language Processing Research Laboratory. 2010.
- [MCS-08] M.Kusharto Clara and S.Madanijah.Masalah Pangan dan Gizi Anak Indonesia.,Institut Pertanian Bogor. 2008.
- [PRK-06] Peranginangin, Kasiman.*Aplikasi WEB dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Andi Publisher. 2006.

- [RUD-11] Rudianto, M. Arief. *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP & MySQL*. Yogyakarta: Andi Publisher. 2011.
- [TUR-05] Turban, E., dkk. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi Publisher. 2005.
- [KSR-07] Kusrini. *Konsep dan Aplikasi Implementasi Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi Publisher. 2007.
- [KQL-09] K.Quansheng, and L.Zhao. "A Practical GPU Based KNN Algorithm." *School of Computer Science and Technology, Soochow University, Huangshan, P. R. China, 26-28, Dec. 2009*, pp. 151-155
- [ANS-12] M. Muja and D. G. Lowe. *Fast approximate nearest neighbors with automatic algorithm configuration*. In VISSAPP'09, pages 331–340, 2009.
- [BPK-09] B. Yao, F. Li, and P. Kumar. K nearest neighbor queries and knn-joins in large relational databases (*almost*) for free. Technical report, 2009.
- [ALS-06] Almatsier, S. "Prinsip Dasar Ilmu Gizi". Penerbit : PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta : 2006.
- [SAD-06] Sediaoetama, Drs. Ahmad Djaeni. "Ilmu Gizi". Penerbit : Dian Rakyat. Jakarta : 2006.
- [KMH-08] DR.K.Mahmud,M,DR.Hermana,M.Sc,dkk."Tabel Komposisi Pangan Indonesia(TKPI)".Penerbit:PT.Elex Media Komputindo.Jakarta:2008
- [HPS-08] Hall P, Park BU, Samworth RJ (2008). "Choice of neighbor order in nearest-neighbor classification". [Annals of Statistics](#)
- [VEM-08] V.Garcia,E.Dcbrucvc,and M.Barlaud,"Fast k nearest neighbor search using gpu." in CVPR Workshop on Computer Vision on GPU,Achorage (AK),USA,2008.

[DEP-13] <http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/1909-masalah-hipertensi-di-indonesia.html> (diakses pada 7 Maret 2013)

[ANN-13] <http://www.anneahira.com/makanan-sehat-dan-bergizi.htm> (diakses pada 4 April 2013)

