

**APLIKASI PERHITUNGAN KALORI ENERGI MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY* TSUKAMOTO BERBASIS ANDROID**



SKRIPSI

**Disusun sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Jurusan Ilmu Komputer/Informatika**

Disusun oleh :

DWI SURYO KUSUMA DEWI

24010310141058

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2017

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Suryo Kusuma Dewi

NIM : 24010310141059

Judul : Aplikasi Perhitungan Kalori Energi menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto Berbasis Android

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 22 Juni 2017



Dwi Suryo Kusuma Dewi

24010310141058

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Perhitungan Kalori Energi menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto
Berbasis Android
Nama : Dwi Suryo Kusuma Dewi
NIM : 24010310141058

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 29 Mei 2017 dan dinyatakan lulus pada tanggal 29 Mei 2017 .

Semarang, Juni 2017

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika
FSM UNDIP



Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,

Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom
NIP. 19780502 200501 2 002

LEMBAR PERSETUJUAN

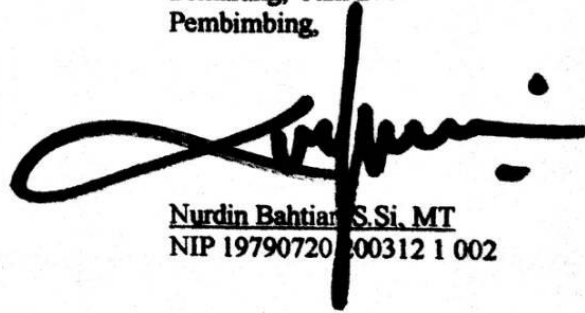
Judul : Aplikasi Perhitungan Kalori Energi menggunakan Metode *Fuzzy*
Tsukamoto Berbasis Android

Nama : Dwi Suryo Kusuma Dewi

NIM : 24010310141058

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 29 Mei 2017.

Semarang, Juni 2017
Pembimbing,



Nurdin Bahtiar S.Si, MT
NIP 197907201900312 1 002

ABSTRAK

Dalam bidang kesehatan, ahli gizi memiliki peran yaitu sebagai konselor gizi, dan penyuluh gizi. Peran tersebut diperlukan untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan-pengetahuan tentang gizi guna memperbaiki pola hidup masyarakat umum. Dalam penyampaian informasinya terjadi komunikasi langsung dua arah antara ahli gizi dengan pasien, salah satu penyampaian informasi yang dilakukan yaitu informasi nilai kalori energi dan daftar rekomendasi makanan yang dikonsumsi. Perhitungan nilai kalori energi dan daftar rekomendasi makanan masih bersifat manual. Mengingat betapa pentingnya ahli gizi dalam membantu meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia, peran teknologi diperlukan untuk memberikan informasi secara cepat dan tepat. Berdasarkan permasalahan tersebut dijadikan dasar pembuatan teknologi berupa Aplikasi Perhitungan Kalori Energi berbasis Android. Metode perhitungan kalori energi menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto serta model pengembangan perangkat lunak *unified process* dan implementasinya menggunakan bahasa pemrograman Java. Penerapan metode *fuzzy* Tsukamoto menghasilkan nilai kalori energi yang dibutuhkan. Nilai kalori energi yang dibutuhkan akan dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Pengelompokkan tersebut menjadi acuan dalam penentuan daftar rekomendasi makanan. Aplikasi Perhitungan Kalori Energi berbasis Android memiliki tingkat akurasi sebesar 77.46% yang diperoleh menggunakan perhitungan MAPE.

Kata Kunci: ahli gizi, nilai kalori energi, daftar rekomendasi makanan, Aplikasi perhitungan Kalori Energi Berbasis Android, metode *fuzzy* Tsukamoto.

ABSTRACT

In the field of health, nutritionists play a role as nutrition counselor as well as nutrition educator. The role is needed to obtain information and knowledge about nutrition in order to improve the pattern of life of the general public. In its information delivery, two-way direct communication between nutritionists and patients occurs. The information includes the value of energy calorie and the list of recommended diet. However, the calculation of energy calorie and the list of recommended diet have performed manually. Given the importance of nutritionists in helping to improve the health of Indonesian society, the role of technology was necessary to provide information quickly and accurately. Based on these problems, technology in the form of Calorie Energy Calculation Android-based Application was developed. This study implements as Tsukamoto *fuzzy* and unified process as development model, while its implementation by using Java programming language. The value required which is classified into 3 nutrient groups, such as carbohydrates, proteins, and fats. The nutrient groups became a reference in the determination of the recommended diet list. Calorie Energy Calculation Android-based Application has an accuracy rate of 77.46% which is obtained from MAPE calculations.

Keywords: nutritionist, energy calorie value, recommended diet list, Calorie Energy Calculation Android-based Application, Tsukamoto *fuzzy* method.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Perhitungan Kalori Energi Menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto Berbasis Android”. Tak lupa shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW semoga di akhirat kelak penulis dan pembaca mendapatkan syafaatnya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Widowati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains Dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ragil Saputra M.Cs., selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer / Informatika dan dosen wali yang telah memberikan saran, nasihat, serta membantu perizinan tugas akhir.
3. Bapak Nurdin Bahtiar, S.Si., MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bantuan, pengarahan, waktu, tenaga, pikiran, nasihat, saran, serta arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Pihak Puskesmas Kayu Manis Bogor yang telah memberikan kesempatan mengadakan penelitian serta masukan dalam pengembangan aplikasi sehingga dapat membantu tersusunnya tugas akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam pelaksanaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan baik dari segi materi maupun struktur penulisan karena terbatasnya ilmu yang dimiliki oleh penulis, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan sangat bermanfaat bagi penulis.

Semarang, 22 Juni 2017

Dwi Suryo Kusuma Dewi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Pengertian Kalori	6
2.2. Kebutuhan Kalori Energi	6
2.3. Perhitungan Kondisi Fisik Berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh)	7
2.4. Perhitungan Kalori dengan BMR (<i>Basal Metabolic Rate</i>)	8
2.5. Pengertian Aktivitas Fisik	9
2.6. Kandungan Zat Gizi Makanan	10
2.6.1. Karbohidrat.....	10
2.6.2. Lemak.....	11
2.6.3. Protein	11
2.7. Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	12
2.7.1. Himpunan <i>Fuzzy</i>	13
2.7.2. Fungsi Keanggotaan	14
2.7.3. Operator <i>Fuzzy</i>	17

2.7.4.	Fungsi Implikasi	18
2.8.	<i>Fuzzy Inference System</i> (FIS)	19
2.9.	Model Pengembangan Perangkat Lunak <i>Unified Process</i> (UP)	21
2.10.	Android	25
2.11.	Firestore	27
2.12.	Basis Data NoSQL	27
2.13.	<i>Javascript Object Notation</i> (JSON)	29
2.14.	Konsep Pemrograman Berorientasi Objek	29
2.15.	Konsep UML (<i>Unified Modelling Language</i>).....	31
2.16.	Perhitungan <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	37
2.17.	Pengujian <i>Blackbox Testing</i>	37
BAB III	FASE <i>INCEPTION</i> DAN FASE <i>ELABORATION</i>	38
3.1.	<i>Iteration Plan</i>	38
3.2.	Fase <i>Inception</i>	38
3.2.1.	Deskripsi Aplikasi	39
3.2.2.	Kebutuhan Fungsional.....	41
3.2.3.	Kebutuhan Non-Fungsional	42
3.2.4.	Model <i>Use Case</i>	42
3.3.	Fase <i>Elaboration</i>	48
3.3.1.	<i>Elaboration</i> Iterasi Pertama.....	48
3.3.2.	<i>Elaboration</i> Iterasi Kedua	61
3.3.3.	Menyusun Prototipe Antar Muka	68
3.3.4.	Menyusun Rencana Pengujian	74
BAB IV	FASE <i>CONSTRUCTION</i> DAN FASE <i>TRANSITION</i>	76
4.1.	Implementasi	76
4.1.1.	Implementasi Kelas	76
4.1.2.	Implementasi Antarmuka	77
4.2.	<i>Transition Phase</i>	83
4.2.1.	Lingkungan Pengujian.....	84
4.2.2.	Pelaksanaan Pengujian	84
4.2.3.	Uji Validitas Aplikasi.....	88
BAB V	PENUTUP.....	91

5.1. Kesimpulan	91
5.2. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN-LAMPIRAN	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva Linear Naik (Kusumadewi, 2010)	15
Gambar 2.2 Kurva Linear Turun (Kusumadewi, 2010)	16
Gambar 2.3 Kurva Segitiga (Kusumadewi, 2010)	16
Gambar 2.4 Fungsi Implikasi Min (Kusumadewi, 2010).....	18
Gambar 2.5 Fungsi Implikasi Dot (Kusumadewi, 2010).....	19
Gambar 2.6 Struktur Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	20
Gambar 2.7 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> Metode Tsukamoto (Jang, 1997).....	21
Gambar 2.8 Alur kerja <i>Unified Process</i> (Arlow, 2005)	23
Gambar 2.9 Siklus hidup <i>Unified Process</i> (Arlow, 2005).....	23
Gambar 2.10 Hubungan fase dan alur kerja dalam <i>Unified Process</i> (Arlow, 2005).....	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Aplikasi Perhitungan Kalori Energi.....	39
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Perhitungan Nilai <i>Fuzzy</i>	40
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Perhitungan Nilai Kalori Pasien.....	40
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Rekomendasi Makanan Pasien.....	41
Gambar 3.5 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi	44
Gambar 3.6 Arsitektur Aplikasi	49
Gambar 3.7 <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola Data Pasien	50
Gambar 3.8 <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola Data Makanan	50
Gambar 3.9 <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Proses <i>Fuzzy</i>	51
Gambar 3.10 <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Kalori Pasien	51
Gambar 3.11 <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Rekomendasi Makanan	52
Gambar 3.12 <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Petunjuk Aplikasi	52
Gambar 3.13 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Pasien	53
Gambar 3.14 <i>Sequence Diagram</i> Mengubah Pasien	54
Gambar 3.15 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Pasien.....	54
Gambar 3.16 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Pasien.....	55
Gambar 3.17 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Makanan.....	56
Gambar 3.18 <i>Sequence Diagram</i> Mengubah Makanan.....	56
Gambar 3.19 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Makanan	57
Gambar 3.20 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Makanan	57

Gambar 3.21 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Proses <i>Fuzzy</i>	58
Gambar 3.22 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Nilai Kalori Pasien.....	59
Gambar 3.23 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Rekomendasi Makanan.....	59
Gambar 3.24 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Petunjuk Aplikasi	60
Gambar 3.25 <i>Class Diagram</i> Aplikasi	60
Gambar 3.26 <i>Activity Diagram</i> Aplikasi	61
Gambar 3.27 Representasi Variabel Umur.....	63
Gambar 3.28 Representasi Variabel IMT.....	64
Gambar 3.29 Representasi Variabel Aktivitas Fisik	66
Gambar 3.30 Representasi Variabel Status Kalori	67
Gambar 3.31 Antarmuka <i>Splash Screen</i>	68
Gambar 3.32 Antarmuka Halaman Utama	69
Gambar 3.33 Antarmuka Input Pasien Baru.....	69
Gambar 3.34 Antarmuka Data Pasien	70
Gambar 3.35 Antarmuka Input Makanan	71
Gambar 3.36 Antarmuka Data Makanan.....	71
Gambar 3.37 Antarmuka Melihat Proses <i>Fuzzy</i>	72
Gambar 3.38 Antarmuka Nilai Kalori Pasien.....	73
Gambar 3.39 Antarmuka Rekomendasi Makanan.....	73
Gambar 3.40 Antarmuka Petunjuk Aplikasi.....	74
Gambar 4.1 Antarmuka Halaman <i>Splash Screen</i>	78
Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Utama	78
Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Mengelola Pasien	79
Gambar 4.4 Antarmuka Pilih Aksi Data Pasien	79
Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Mengelola Data Makanan	80
Gambar 4.6 Antarmuka Pilih Aksi Mengelola Data Makanan.....	80
Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Proses <i>Fuzzy</i> Pertama	81
Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Proses <i>Fuzzy</i> Kedua.....	81
Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Lihat Nilai Kalori Makanan	82
Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Lihat Rekomendasi Makanan.....	83
Gambar 4.11 Antarmuka Halaman Lihat Petunjuk Aplikasi.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia (Depkes RI, 1994).....	8
Tabel 2.2 Nilai Aktivitas Fisik (FAO/WHO/UNU, 2001)	9
Tabel 2.3 Simbol <i>Class Diagram</i> (Fowler, 2003)	33
Tabel 2.4 Simbol <i>Stereotype</i> (Fowler, 2003).....	34
Tabel 2.5 Notasi <i>Use case diagram</i> (Fowler, 2003).....	34
Tabel 2.6 Simbol <i>Sequence Diagram</i> (Booch, G, 2005).....	35
Tabel 2.7 Komponen <i>Activity Diagram</i> (Jacobson et al., 1999).....	36
Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional.....	42
Tabel 3.2 Kebutuhan Non-fungsional	42
Tabel 3.3 Daftar <i>Actor</i> Sistem	43
Tabel 3.4 Daftar <i>Use Case</i> Sistem.....	43
Tabel 3.5 <i>Use Case</i> Mengelola Pasien	44
Tabel 3.6 <i>Use Case</i> Mengelola Data Makanan	45
Tabel 3.7 <i>Use Case</i> Melihat Proses Nilai <i>Fuzzy</i>	46
Tabel 3.8 <i>Use Case</i> Melihat Nilai Kalori Pasien.....	47
Tabel 3.9 <i>Use Case</i> Melihat Rekomendasi Makanan	47
Tabel 3.10 <i>Use Case</i> Melihat Petunjuk Aplikasi.....	48
Tabel 3.11 Rincian <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola Data Pasien.....	49
Tabel 3.12 Rincian <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola Data Makanan	50
Tabel 3.13 Rincian <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Proses <i>Fuzzy</i>	51
Tabel 3.14 Rincian <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Kalori Pasien.....	51
Tabel 3.15 Rincian <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Rekomendasi Makanan.....	52
Tabel 3.16 Rincian <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Petunjuk	52
Tabel 3.17 Kategori dan Nilai Umur	62
Tabel 3.18 Variabel Umur	62
Tabel 3.19 Variabel IMT	64
Tabel 3.20 Variabel Aktivitas Fisik.....	65
Tabel 3.21 Variabel Status Kalori	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Data Pasien Puskesmas Bogor	97
Lampiran 2 Rule yang Terbentuk pada Inferensi <i>Fuzzy</i> dengan Kasus Jenis Kelamin Laki – Laki dan Perempuan	98
Lampiran 3 Tabel Rencana Pengujian	100
Lampiran 4 Hasil Perhitungan α -predikat, z_i , α -predikat* z_i	103
Lampiran 5 Hasil Pengujian	105
Lampiran 6 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	113
Lampiran 7 Surat Keterangan Verifikasi Pengetahuan dan Evaluasi Aplikasi	114

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup serta sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir mengenai pengembangan Aplikasi Perhitungan Kalori Energi menggunakan Metode *Fuzzy* Tsukamoto Berbasis Android.

1.1. Latar Belakang

Kesehatan dan gizi merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia. Pemerintah melakukan upaya peningkatan status gizi masyarakat melalui perbaikan gizi, baik dalam lingkup keluarga maupun pelayanan gizi individu di rumah sakit atau puskesmas. Salah satu upaya pelayanan kesehatan di rumah sakit atau puskesmas adalah pelayanan gizi. Saat ini pelayanan gizi mulai dijadikan tolok ukur mutu pelayanan di rumah sakit atau puskesmas sehingga menuntut kerja profesional seorang atau sekelompok ahli gizi.

Secara umum, ahli gizi memiliki peran yaitu sebagai konselor gizi, dan penyuluh gizi. Peran sebagai konselor dan penyuluh gizi sangat diperlukan untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan-pengetahuan tentang gizi guna memperbaiki pola hidup masyarakat. Dalam melakukan kegiatan konseling gizi, biasanya terjadi komunikasi langsung dua arah antara konselor dan pasien. Hal ini lebih efektif, karena informasi yang disampaikan pun dapat lebih detail dan lengkap. Komunikasi yang dibangun dapat lebih intens dan mendalam sehingga dapat benar-benar dipahami apa keinginan dan kebutuhan pasien.

Salah satu penyampaian informasi yang dilakukan yaitu informasi nilai kalori energi dan daftar rekomendasi makanan yang dikonsumsi. Perhitungan nilai kalori energi dan daftar rekomendasi makanan yang dilakukan melalui metode konseling masih bersifat manual ini memerlukan waktu yang lebih lama. Mengingat betapa pentingnya peran ahli gizi dalam membantu meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia maka peran teknologi dibutuhkan untuk membantu ahli gizi memberikan informasi secara cepat dan tepat kepada pasien. Kecepatan dan ketepatan teknologi yang dibutuhkan oleh pelayanan kesehatan mendorong pembangunan suatu aplikasi yaitu aplikasi perhitungan kalori energi.

Aplikasi alat bantu konseling gizi pernah dibuat dalam berbasis web dan aplikasi desktop sehingga kurang fleksible diaplikasikan di lingkup komunitas yang melakukan pemantauan gizi langsung ke lapangan dan cenderung berpindah-pindah tempat dalam melakukan survei. Maka dari itu, dibutuhkan suatu perangkat yang mudah dibawa seperti *smartphone*.

Smartphone digunakan untuk memudahkan dalam memantau kondisi kebutuhan kalori pasien. Berdasarkan masalah tersebut, diperlukan suatu aplikasi yang dapat diimplementasikan pada perangkat *smartphone* yang berfungsi sebagai perangkat pendukung pemantauan status kalori harian, nilai kalori energi karbohidrat, lemak, dan protein, serta daftar rekomendasi makanan. Hal tersebut memudahkan ahli gizi dalam konseling gizi sehingga dapat mengetahui kriteria status kalori yang dibutuhkan pasien.

Cara pengambilan keputusan perhitungan kalori energi menggunakan konsep sistem pendukung keputusan. Sistem Pendukung keputusan pertama kali diungkapkan oleh Micheal S. Scott Mortonn pada tahun 1970 dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut ditunjukan untuk membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan yang tidak terstruktur (Turban, 2005). Model tertentu yang digunakan pada kasus diatas adalah *Fuzzy Inference System* (FIS) atau Sistem inferensi *fuzzy*, terdapat beberapa jenis metode FIS yang dikenal yaitu Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto.

Penelitian tentang metode *fuzzy* juga dilakukan oleh Solikin pada tahun 2011 yang berjudul Aplikasi Logika Fuzzy dalam Optimisasi Produksi Barang menggunakan Metode Mamdani dan Metode Tsukamoto membandingkan metode mana yang lebih baik digunakan pada perusahaan. Studi kasus dilakukan pada perusahaan rokok dengan data produksi per bulan yang berisi permintaan, persediaan, dan jumlah produksi perusahaan. Hasil menggunakan metode Mamdani bernilai 3451, mmetode Sugeno bernilai 3518, dan hasi dari data perusahaan bernilai 3400. Analisis yang disimpulkan bahwa hasil yang mendekati nilai kebenaran adalah produksi yang diperoleh dengan pengolahan data menggunakan metode Mamdani.

Jurnal yang berjudul Perbandingan Sistem Inferensi *Fuzzy* Metode Mamdani dan Metode Sugeno dalam Memprediksi Laju Inflasi, pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa metode Mamdani dan metode Sugeno melakukan prediksi laju inflasi dengan cara membandingkan perhitungan MSE (*Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean*

Absolute Percentage Error). Nilai masing-masing perhitungan MSE dan MAPE pada metode *fuzzy* Mamdani yaitu 0,232 dan 10,33. Sedangkan dengan metode fuzzy Sugeno bernilai 0,0013 dan 0,06. Berdasarkan nilai tersebut dapat dikatakan metode Sugeno lebih baik dalam memprediksi laju inflasi, hal ini dikarenakan metode Sugeno memiliki nilai MSE dan MAPE yang lebih kecil daripada metode Mamdani.

Pada skripsi Mukhammad Gaddafi yang berjudul Analisis Perbandingan metode Tsukamoto dan Mamdani dalam Optimasi Produksi Barang. Nilai MSE metode Tsukamoto yaitu 60.862,30769 dan metode Mamdani yaitu 61.317,30769. Nilai MSE dari dua metode menunjukkan bahwa metode Tsukamoto memiliki kecenderungan kesalahan yang paling rendah dibandingkan dengan metode Mamdani. Jadi, metode Tsukamoto dapat dikatakan lebih optimal dalam perhitungan produksi barang.

Penelitian yang dilakukan oleh Kevin Adiputra yang berjudul Analisis *Fuzzy Inference System* Sugeno dan Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi dengan Aplikasi Web, bedarkan hasil evaluasi yang diperoleh metode Tsukamoto paling sesuai dengan penentuan jumlah produksi barang di perusahaan tersebut.

Pengembangan aplikasi dengan memanfaatkan metode *fuzzy* Tsukamoto ini dilakukan untuk mengetahui nilai kalori yang dibutuhkan pasien. Berdasarkan uraian tersebut, maka dibuat sebuah aplikasi untuk menghitung kalori energi, nilai masing-masing kalori energi dan daftar asupan menu makanan. Diharapkan dengan adanya perancangan sistem ini, pihak ahli gizi lebih mudah mengawasi pertumbuhan pasien dan segera mengambil keputusan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang dihadapi yaitu bagaimana merancang dan membangun sebuah aplikasi yang dapat membantu perhitungan kalori energi menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto berbasis android.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah aplikasi menghasilkan *output* nilai kalori energi, jumlah masing-masing kalori energi karbohidrat, protein dan lemak, serta daftar rekomendasi makanan menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan nilai kalori energi yang nantinya dapat digunakan sebagai referensi atau acuan dalam pengambilan keputusan untuk pemilihan daftar rekomendasi makanan pasien.
2. Membantu meningkatkan kecepatan memperoleh informasi dalam proses menghitung kalori dan menentukan daftar rekomendasi makanan menggunakan perangkat berbasis Android.
3. Solusi alternatif bagi ahli gizi dalam menghitung kalori energi yang dapat diakses melalui *smartphone* berdasarkan penerapan ilmu teknologi.

1.4. Ruang Lingkup

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan ruang lingkup yang jelas. Beberapa ruang lingkup tersebut diantaranya ialah sebagai berikut :

1. Data yang diolah oleh metode *fuzzy* Tsukamoto terbatas pada orang dewasa berusia di atas 18 tahun dengan 3 inputan yaitu umur, IMT (Indeks Massa Tubuh), dan aktivitas fisik. *Output* aplikasi yang dihasilkan berupa nilai kalori.
2. Perhitungan kalori energi hanya karbohidrat, lemak dan protein.
3. Aplikasi hanya menampilkan daftar asupan menu makanan yang sesuai dengan nilai karbohidrat, lemak dan protein. Sedangkan penentuan menu makanannya dipilih oleh ahli gizi.
4. Aplikasi ini tidak diperuntukan untuk wanita hamil, olahragawan dan tidak bisa diterapkan pada penyakit khusus seperti adanya edema, asites, dan hepatomegali.
5. Pembuatan aplikasi menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto dengan komposisi aturan fuzzyfikasi, pembentukan basis pengetahuan *fuzzy*, mesin inferensi, defuzzyfikasi.
6. Aplikasi dibangun menggunakan pengembangan perangkat lunak model *unified process*, bahasa pemrograman Java dengan *development tools Android Studio*, dan pengujian menggunakan *blackbox*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

berisi uraian tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

berisi dasar teori yang berhubungan dengan topik tugas akhir. Dasar teori yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi Pengertian Kalori, Kebutuhan Kalori Energi, Perhitungan Kondisi Berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh), Perhitungan Kalori dengan BMR (*Bassal Metabolic Rate*), Pengertian Aktivitas Fisik, Kandungan Zat Gizi Makanan, Logika *Fuzzy*, *Fuzzy Inferences System* (FIS), Model Pengembangan Perangkat Lunak *Unified Process* (UP), Android, *Firebase*, Basis Data NoSQL, JSON, Konsep Pemograman Berorientasi Objek, Konsep UML (*Unified Modelling Language*), Perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan Pengujian Blackbox Testing.

BAB III FACE *INCEPTION* DAN FASE *ELABORATION*

membahas proses pengembangan sistem pada tahap definisi kebutuhan, analisis dan perancangan, dengan hasilnya berupa desain dan rancangan sistem yang dikembangkan.

BAB IV FASE *CONSTRUCTION* DAN FASE *TRANSITION*

membahas proses pembangunan sistem perangkat lunak dan menerangkan rincian pengujian sistem.

BAB V PENUTUP

berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan sistem yang dibangun dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.