

**SISTEM PAKAR PENENTUAN STATUS GIZI  
MENGUNAKAN MODEL *FUZZY* MAMDANI DAN  
METODE *SUBTRACTIVE CLUSTERING***



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Pada Jurusan Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun oleh:**

**Ria Andriani Parastuti**

**24010310120035**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2015**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ria Andriani Parastuti

NIM : 24010310120035

Judul : Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model *Fuzzy Mamdani* Dan Metode *Subtractive Clustering*

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.



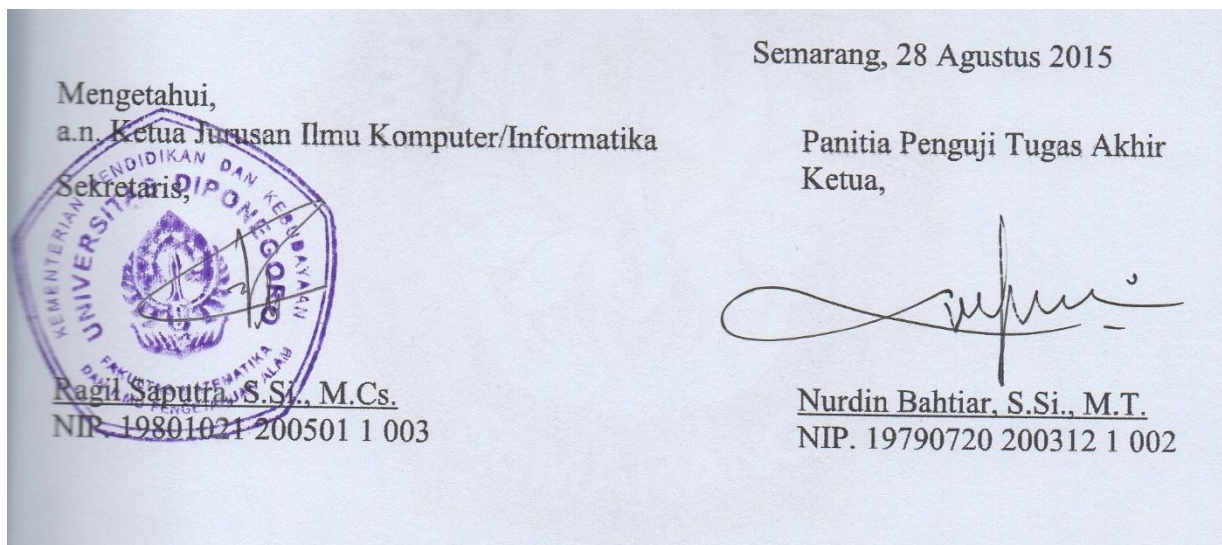
## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ria Andriani Parastuti

NIM : 24010310120035

Judul : Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model *Fuzzy Mamdani* Dan  
Metode *Subtractive Clustering*

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 18 Agustus 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Agustus 2015.



## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ria Andriani Parastuti

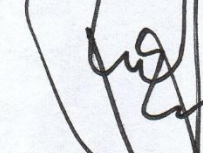
NIM : 24010310120035

Judul : Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model *Fuzzy Mamdani* Dan  
Metode *Subtractive Clustering*

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 18 Agustus 2015.

Semarang, 28 Agustus 2015

Pembimbing,



Priyo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom  
NIP. 19700705 199702 1 001

## ABSTRAK

Pola hidup yang tidak sehat merupakan salah satu penyebab seseorang tidak memiliki tubuh ideal karena kurangnya perhatian terhadap kondisi tubuh. Seseorang yang mengalami kekurangan gizi maupun kelebihan gizi memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk terkena penyakit, seperti keropos tulang, tekanan darah rendah atau tinggi, diabetes melitus, dan bahkan jantung koroner. Karena konsumsi makanan sehari-hari dapat mempengaruhi status gizi seseorang, penentuan status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) bagi orang dewasa hanya menggunakan faktor berat badan dan tinggi badan. Untuk memantau kondisi tubuh apakah termasuk dalam kategori status gizi yang normal, kekurangan, atau kelebihan gizi, digunakan suatu sistem pakar dengan sistem inferensi *fuzzy* yaitu model Mamdani. Penerapan model *fuzzy* Mamdani dalam sistem pakar dapat membantu menentukan status gizi berdasarkan kategori yang ditetapkan. Proses pembelajaran dilakukan dengan metode *subtractive clustering*. Metode *subtractive clustering* merupakan metode pengelompokan data yang menjadi suatu alternatif dalam pembentukan himpunan *fuzzy* dan fungsi keanggotaan bagi variabel berat badan tinggi badan, dan nilai gizi. Proses *clustering* menggunakan 78 data latih mampu menghasilkan tiga pusat *cluster* untuk masing-masing variabel data. Jumlah *cluster* yang dihasilkan akan membantu dalam pembentukan himpunan *fuzzy* pada setiap variabel data. Dalam hal ini, pengetahuan pakar digunakan dalam penyusunan aturan *fuzzy*. Kemudian dilanjutkan proses inferensi dan defuzzifikasi untuk mendapatkan keluaran berupa nilai gizi dan status gizi. Sistem pakar penentuan status gizi ini memiliki tingkat akurasi sebesar 92.09% yang diperoleh menggunakan perhitungan MAPE.

**Kata Kunci :** status gizi, sistem pakar, model *fuzzy* Mamdani, metode *subtractive clustering*, defuzzifikasi

## ***ABSTRACT***

Unhealthy lifestyle was one of the causes of a person did not have the ideal body due to lack of attention to the condition of the body. Someone who was lack of nutrients and excess nutrients had a greater propensity for disease, such as osteoporosis, low or high blood pressure, diabetes mellitus, and even coronary heart disease. Because the daily food consumption could affect a person's nutritional status, nutritional status determination by the Body Mass Index (BMI) for adults only used the weight and height factor. To monitor the body condition wether included in the category of normal nutritional status, lack or excess nutrients, used an expert system with fuzzy inference system that Mamdani model. The implementation of fuzzy Mamdani model in an expert system to help determine the nutritional status based on the specified category. The learning process conducted using subtractive clustering method. Subtractive clustering method was a method of grouping data into an alternative in the establishment of fuzzy sets and membership functions for input variables of weight and height, as well as the output variable nutritional value. The learning process uses 78 training data was able to produce three central clusters for each variable data. The result number of clusters would help in the formation of the fuzzy sets on each variable data. In this case, the expert's knowledge was used in the preparation of fuzzy rule base. Then continued the process of inference and defuzzification to obtain the output of the nutritional value and nutritional status. The study produced a nutritional status determination system which had an accuracy rate of 92.09% which was obtained using MAPE calculations.

**Keywords :** nutritional status, expert system, fuzzy Mamdani model, subtractive clustering method, defuzzification

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model *Fuzzy Mamdani* dan Metode *Subtractive Clustering*” dengan baik dan lancar. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, arahan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si selaku Dekan FSM UNDIP.
2. Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika.
3. Indra Waspada, S.T, M.TI selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Priyo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing.
5. Keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa.
6. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan kebersamaannya.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari penyampaian materi maupun penyajiannya. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan juga pembaca pada umumnya.

Semarang, 3 Agustus 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4. Ruang Lingkup .....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Status Gizi .....	5
2.2. Sistem Pakar .....	6
2.3. Logika <i>Fuzzy</i> .....	8
2.3.1. Himpunan Fuzzy .....	9
2.3.2. Fungsi Keanggotaan .....	10
2.3.3. Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	11
2.3.4. Fungsi Implikasi .....	12
2.4. Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> .....	13
2.5. Model <i>Fuzzy</i> Mamdani .....	14
2.6. Metode <i>Subtractive Clustering</i> .....	16
2.7. Perhitungan Persentase Kebenaran .....	19
2.8. Model Proses <i>Prototype</i> .....	20
2.9. Konsep <i>Object Oriented</i> .....	21
2.9. Pemodelan UML .....	24



2.10. <i>Flowchart</i> .....	29
2.11. Bahasa Pemrograman PHP ( <i>Hypertext Preprocessor</i> ).....	31
2.12. DBMS ( <i>Database Management System</i> ) MySQL .....	31
<b>BAB III ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>33</b>
3.1. <i>Communication</i> .....	33
3.1.1. Data Penelitian.....	33
3.1.2. Gambaran Umum .....	33
3.1.3. Arsitektur Sistem .....	34
3.2. <i>Quick Plan</i> .....	35
3.2.1. Model <i>Use Case</i> .....	35
3.3.2. Realisasi <i>Use Case</i> Tahap Analisis .....	39
3.3.3. <i>Class Analysis</i> .....	42
3.3. <i>Modelling Quick Design</i> .....	43
3.3.1. Realisasi <i>Use Case</i> Tahap Perancangan .....	43
3.3.2. Perancangan <i>Class</i> .....	49
3.3.3. Perancangan Fungsi.....	50
3.3.4. Perancangan Antarmuka.....	56
3.3.5. Perancangan Basis Data .....	62
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b> .....	<b>65</b>
4.1. <i>Construction of Prototype</i> .....	65
4.1.1. Spesifikasi Perangkat.....	65
4.1.2. Implementasi <i>Class</i> .....	66
4.1.3. Implementasi Basis Data .....	66
4.1.4. Implementasi Antarmuka .....	67
4.2. <i>Deployment Delivery and Feedback</i> .....	74
4.2.1. Analisis Perhitungan.....	74
4.2.2. Perencanaan Pengujian .....	93
4.2.3. Implementasi Pengujian .....	94
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>97</b>
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Saran.....	97
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>99</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN</b> .....	<b>100</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur Sistem Pakar .....	6
Gambar 2.2. Representasi Kurva Segitiga .....	10
Gambar 2.3. Representasi Kurva Trapesium .....	11
Gambar 2.4. Fungsi Implikasi Min .....	13
Gambar 2.5. Fungsi Implikasi Dot.....	13
Gambar 2.6. Struktur Sistem <i>Fuzzy</i> .....	14
Gambar 2.7. Komposisi Aturan <i>Fuzzy</i> Metode Max .....	15
Gambar 2.8. Proses Defuzzifikasi.....	16
Gambar 2.9. Model Siklus <i>Prototype</i> .....	20
Gambar 2.10. Contoh Simbol <i>Class</i> .....	22
Gambar 2.11. Contoh <i>Inheritance</i> .....	23
Gambar 2.12. Contoh <i>Association</i> .....	25
Gambar 2.13. Simbol <i>Use Case</i> .....	26
Gambar 2.14. Simbol <i>Actor</i> .....	26
Gambar 2.15. Contoh <i>Class Diagram</i> .....	27
Gambar 3.1. Arsitektur Sistem Pakar Penentuan Status Gizi .....	34
Gambar 3.2. <i>Use Case Diagram</i> Sistem Pakar Penentuan Status Gizi.....	36
Gambar 3.3. <i>Analysis Class Diagram</i> Login .....	39
Gambar 3.4. <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola Data Status Gizi .....	40
Gambar 3.5. <i>Analysis Class Diagram</i> Melakukan Pelatihan.....	40
Gambar 3.6. <i>Analysis Class Diagram</i> Melakukan Pengujian.....	41
Gambar 3.7. <i>Analysis Class Diagram</i> Menentukan Status Gizi .....	41
Gambar 3.8. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Login .....	44
Gambar 3.9. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Login .....	44
Gambar 3.10. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Status Gizi.....	45
Gambar 3.11. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Status Gizi .....	45
Gambar 3.12. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan .....	46
Gambar 3.13. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan.....	46
Gambar 3.14. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pengujian .....	47
Gambar 3.15. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pengujian.....	47
Gambar 3.16. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Menentukan Status Gizi .....	48

Gambar 3.17. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Menentukan Status Gizi .....	48
Gambar 3.18. Hubungan Asosiasi pada <i>Entity Class</i> .....	49
Gambar 3.19. Diagram Alir Fungsi Login.....	50
Gambar 3.20. Diagram Alir Fungsi Menambah Data Status Gizi .....	51
Gambar 3.21. Diagram Alir Fungsi Mengubah Data Status Gizi .....	51
Gambar 3.22. Diagram Alir Fungsi Menghapus Data Status Gizi .....	52
Gambar 3.23. Diagram Alir Fungsi Proses <i>Clustering</i> .....	53
Gambar 3.24. Diagram Alir Fungsi Model <i>Fuzzy Mamdani</i> .....	54
Gambar 3.25. Diagram Alir Fungsi Fungsi Pengujian .....	55
Gambar 3.26. Diagram Alir Fungsi Menentukan Status Gizi.....	56
Gambar 3.27. Rancangan Antarmuka Halaman Utama Pengguna Umum.....	57
Gambar 3.28. Rancangan Antarmuka Konsultasi Status Gizi .....	57
Gambar 3.29. Rancangan Antarmuka Hasil Konsultasi Status Gizi.....	57
Gambar 3.30. Rancangan Antarmuka Login .....	58
Gambar 3.31. Rancangan Antarmuka Halaman Utama Admin.....	58
Gambar 3.32. Rancangan Antarmuka Menambah Data Status Gizi.....	59
Gambar 3.33. Rancangan Antarmuka Melihat Data Status Gizi .....	59
Gambar 3.34. Rancangan Antarmuka Mengubah Data Status Gizi.....	60
Gambar 3.35. Rancangan Antarmuka Menghapus Data Status Gizi .....	60
Gambar 3.36. Rancangan Antarmuka Proses <i>Clustering</i> .....	61
Gambar 3.37. Rancangan Antarmuka Hasil <i>Clustering</i> .....	61
Gambar 3.38. Rancangan Antarmuka Proses Pengujian .....	62
Gambar 3.39. Rancangan Antarmuka Hasil Pengujian .....	62
Gambar 4.1. Antarmuka Halaman Utama Pengguna Umum.....	68
Gambar 4.2. Antarmuka Halaman Konsultasi .....	68
Gambar 4.3. Antarmuka Hasil Konsultasi .....	69
Gambar 4.4. Antarmuka Halaman Login.....	69
Gambar 4.5. Antarmuka Halaman Utama Admin .....	70
Gambar 4.6 Antarmuka Menambah Data Status Gizi .....	70
Gambar 4.7. Antarmuka Melihat Data Status Gizi .....	71
Gambar 4.8. Antarmuka Mengubah Data Status Gizi .....	71
Gambar 4.9. Antarmuka Menghapus Data Status Gizi.....	72
Gambar 4.10. Antarmuka Proses <i>Clustering</i> .....	72
Gambar 4.11. Antarmuka Hasil <i>Clustering</i> .....	73

Gambar 4.12. Antarmuka Proses Pengujian .....	73
Gambar 4.13. Antarmuka Hasil Pengujian .....	74
Gambar 4.14. Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Berat Badan.....	83
Gambar 4.15. Himpunan Fuzzy Variabel Tinggi Badan .....	84
Gambar 4.16. Himpunan Fuzzy Variabel Nilai Gizi .....	85
Gambar 4.17. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 1</i> .....	86
Gambar 4.18. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 2</i> .....	87
Gambar 4.19. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 3</i> .....	87
Gambar 4.20. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 4</i> .....	88
Gambar 4.21. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 5</i> .....	88
Gambar 4.22. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 6</i> .....	89
Gambar 4.23. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 7</i> .....	89
Gambar 4.24. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 8</i> .....	90
Gambar 4.25. Aplikasi Fungsi Implikasi <i>Rule 9</i> .....	90
Gambar 4.26. Daerah <i>Output Fuzzy</i> Nilai Gizi .....	91

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori Ambang Batas Indeks Massa Tubuh untuk Indonesia.....	6
Tabel 2.2. Jenis-jenis <i>Access Modifiers</i> .....	22
Tabel 2.3. Jenis <i>Relationship</i> pada <i>Use Case Diagram</i> .....	26
Tabel 2.4. Simbol <i>Stereotype</i> .....	28
Tabel 2.5. Simbol <i>Sequence Diagram</i> .....	28
Tabel 2.6. <i>Flow Direction Symbols</i> .....	29
Tabel 2.7. <i>Processing Symbols</i> .....	30
Tabel 2.8. <i>Input/output Symbols</i> .....	30
Tabel 3.1. Daftar <i>Actor</i> pada Sistem Pakar Penentuan Status Gizi .....	35
Tabel 3.2. Daftar <i>Use Case</i> pada Sistem Pakar Penentuan Status Gizi .....	35
Tabel 3.3. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case Login</i> .....	37
Tabel 3.4. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case Mengelola Data Status Gizi</i> .....	37
Tabel 3.5. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case Melakukan Pelatihan</i> .....	38
Tabel 3.6. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case Melakukan Pengujian</i> .....	38
Tabel 3.7. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case Menentukan Status Gizi</i> .....	39
Tabel 3.8. Identifikasi <i>Class Analysis</i> .....	42
Tabel 3.9. Deskripsi dan Atribut <i>Class</i> .....	42
Tabel 3.10. Hasil Identifikasi Perancangan <i>Class</i> .....	49
Tabel 3.11. Hasil Identifikasi Tabel di Skema <i>Database</i> .....	62
Tabel 3.12. Rancangan Tabel Data Gizi .....	63
Tabel 3.13. Rancangan Tabel Hasil <i>Clustering</i> .....	63
Tabel 3.14. Rancangan Tabel Hasil Pengujian .....	64
Tabel 3.15. Rancangan Tabel Data User .....	64
Tabel 4.1. Implementasi <i>Class</i> .....	66
Tabel 4.2. Tabel Data Gizi.....	66
Tabel 4.3. Tabel Hasil <i>Clustering</i> .....	67
Tabel 4.4. Tabel Hasil Pengujian.....	67
Tabel 4.5. Tabel Data User .....	67
Tabel 4.6. Data Pelatihan .....	75
Tabel 4.7. Data Ternormalisasi .....	77
Tabel 4.8. Jarak Setiap Data terhadap <i>T</i> .....	78

Tabel 4.9. Potensi Awal ( $D_i$ ).....	79
Tabel 4.10. Potensi Atribut Berat Badan Iterasi Pertama .....	81
Tabel 4.11. Pusat <i>Cluster</i> Atribut Berat Badan.....	82
Tabel 4.12. Hasil <i>Clustering</i> .....	82
Tabel 4.13. Tabel Rencana Pengujian.....	93
Tabel 4.14. Tabel Perhitungan MAPE.....	95

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Evaluasi dan Hasil Uji Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model <i>Fuzzy Mamdani</i> dan Metode <i>Subtractive Clustering</i> .....	101
Lampiran 2. Tabel Data Status Gizi Pasien .....	103
Lampiran 3. Surat Keterangan Pengambilan Data.....	105

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan ruang lingkup dalam pembuatan tugas akhir mengenai Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model *Fuzzy Mamdani* dan Metode *Subtractive Clustering*.

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pentingnya menjaga kesehatan gizi sangat dianjurkan bagi semua lapisan masyarakat, terlebih lagi apabila menjaga asupan gizi sejak dalam usia balita. Di Indonesia, masih banyak ditemukan masalah kekurangan maupun kelebihan gizi yang terjadi pada anak-anak dan orang dewasa. Kekurangan maupun kelebihan gizi dapat disebabkan oleh tidak adanya keseimbangan antara asupan zat gizi dengan kebutuhan zat gizi dalam tubuh. Pada orang dewasa, masalah kekurangan dan kelebihan gizi dapat mempengaruhi produktifitas kerja dan menimbulkan berbagai resiko penyakit seperti penyakit jantung. Untuk itu, perlu dilakukan pemantauan status gizi secara berkala dalam upaya mempertahankan berat badan yang ideal atau normal. Namun yang menjadi kendala adalah cara perhitungan untuk mengetahui nilai gizi dan status gizi ini tidak banyak diketahui oleh masyarakat.

Menurut Supriasa, dalam laporan FAO/WHO/UNU tahun 1985 menyatakan bahwa batas berat badan normal orang dewasa ditentukan berdasarkan nilai *Body Mass Index* (BMI), yang dalam istilah Indonesia dikenal dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) (Supriasa, 2001). Parameter yang digunakan dalam IMT adalah berat badan dan tinggi badan. Penentuan status gizi berdasarkan IMT diperoleh dengan menggunakan perhitungan rumus sederhana sehingga akan menghasilkan suatu nilai gizi. Dari nilai yang dihasilkan tersebut, status gizi seseorang dapat dikatakan pada kategori kurus tingkat berat, kurus tingkat ringan, normal, gemuk tingkat berat, atau gemuk tingkat ringan. Namun, terkadang penentuan status gizi ini bersifat kurang adil karena adanya perbedaan kecil saja dalam nilai parameter akan menghasilkan nilai gizi dengan kategori yang berbeda. Masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan logika *fuzzy* yang memiliki kemampuan dalam proses penalaran dan toleransi terhadap data



yang tidak pasti, serta memodelkan fungsi-fungsi *input* dan *output* sehingga alternatif hasil dari sistem bersifat luas (Kusumadewi, 2010).

Salah satu model sistem inferensi *fuzzy* yang dapat digunakan dalam pengaplikasian logika *fuzzy* adalah model *fuzzy* Mamdani. Dalam proses inferensinya, sistem membutuhkan dukungan yang mengadopsi keahlian berdasarkan pengetahuan pakar yang digunakan dalam penyusunan aturan *fuzzy*. Dengan begitu masyarakat dapat memantau status gizinya melalui sistem pakar ini meskipun tanpa keberadaan seorang pakar. Berdasarkan penelitian Hidayat yang menggunakan model *fuzzy* Mamdani untuk penentuan kebutuhan pembelajaran Bahasa Inggris, disimpulkan bahwa hasil pengujian akurasi sistem didapatkan nilai akurasi sebesar 91.76%. Hal ini menunjukkan sistem pakar penentuan kebutuhan pembelajaran Bahasa Inggris dapat memberikan hasil rekomendasi yang sesuai dengan hasil rekomendasi yang dilakukan oleh pakar (Hidayat, 2014). Untuk menunjang kinerja sistem yang lebih baik, pembangunan sistem ini juga menggunakan metode *subtractive clustering* yang hasilnya dapat diimplementasikan dalam pembentukan himpunan *fuzzy* dan penyusunan *fuzzy knowledge base* yang disesuaikan dengan pengetahuan pakar. Menurut penelitian Agung Putra, hasil pengujian terhadap algoritma *subtractive clustering* untuk pembangkitan aturan *fuzzy* pada rekomendasi penerima beasiswa didapatkan akurasi sistem yang konvergen pada tiap percobaan, yaitu sebesar 93.33% (Putra, 2013).

Oleh karena itu, dalam penelitian tugas akhir ini penulis mengambil judul “Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model *Fuzzy* Mamdani dan Metode *Subtractive Clustering*”. Sistem pakar ini diharapkan mampu memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat, khususnya orang dewasa berusia di atas 18 tahun dalam memantau status gizinya.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan metode *subtractive clustering* dan model *fuzzy* Mamdani dalam sistem pakar untuk menentukan status gizi bagi orang dewasa?

2. Bagaimana tingkat akurasi sistem yang dibangun menggunakan model *fuzzy* Mamdani berdasarkan pembangkitan aturan menggunakan metode *subtractive clustering*?

### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan sebuah sistem pakar yang mampu menentukan status gizi menggunakan model *fuzzy* Mamdani dan metode *subtractive clustering*.

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Sistem yang dibangun dapat digunakan sebagai media perhitungan nilai gizi dalam menentukan status gizi, sehingga informasi yang dihasilkan berguna untuk memantau keseimbangan asupan gizi pada tubuh.
2. Solusi alternatif bagi masyarakat dalam penentuan status gizi yang dapat diakses melalui web berdasarkan penerapan ilmu dan teknologi.

### 1.4. Ruang Lingkup

Penulis membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Data yang diolah oleh sistem terbatas pada orang dewasa berusia di atas 18 tahun dan diperoleh dari Puskesmas Tlogowungu. Variabel data yang digunakan adalah berat badan dan tinggi badan sebagai variabel *input*, dan nilai gizi sebagai variabel *output*.
2. Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *prototype*.
3. Sistem dibangun dengan menerapkan model *fuzzy* Mamdani dan metode *subtractive clustering*.
4. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan DBMS MySQL.

### 1.5. Sistematika Penulisan

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

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir.

## BAB II DASAR TEORI

Bab ini menyajikan dasar teori yang berhubungan dengan topik tugas akhir. Dasar teori yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi Status Gizi, Sistem Pakar, Logika *Fuzzy*, Sistem Inferensi *Fuzzy*, Model *Fuzzy Mamdani*, Metode *Subtractive Clustering*, Perhitungan Akurasi Sistem Model Proses *Prototype*, Konsep *Object Oriented*, Pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*, Bahasa Pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*), dan DBMS (*Database Management System*) Mysql.

## BAB III ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menyajikan tahap definisi kebutuhan, analisis, dan perancangan sistem. Definisi kebutuhan membahas mengenai gambaran umum dan arsitektur sistem. Pada subbab analisis dijelaskan mengenai model *use case*, realisasi *use case* tahap analisis, dan *class analysis*. Sedangkan pada subbab perancangan membahas mengenai realisasi *use case* tahap perancangan, perancangan *class*, perancangan fungsi, perancangan antarmuka, dan perancangan basis data.

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas proses pengembangan perangkat lunak dan hasil yang didapat pada tahap implementasi. Bab ini juga berisi rincian pengujian perangkat lunak yang dibangun dengan metode *black box* dan pengujian akurasi sistem.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan perangkat lunak yang dikembangkan dan saran-saran untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.