

## IMPLEMENTASI DAN ANALISA SISTEM FUZZY PADA SISTEM PAKAR KONSTRUKSI MENU MAKAN BERDASARKAN JENIS DIET

Utami Kusuma<sup>1</sup>, Ririn Dwi Agustin<sup>2</sup>, Retno Novi Dayawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Pengaturan pola makan merupakan salah satu solusi dalam menyelesaikan masalah berat badan. Namun terkadang kesesuaian antara pola makan jenis diet tertentu dan karakteristik fisik seseorang tidaklah sama, karena itu dibutuhkan dokter/ahli kesehatan yang mampu memberikan solusi dalam menentukan pola makan yang tepat. Keterbatasan para pakar/ahli dalam menentukan jenis diet yang efektif dan memenuhi standar kecukupan gizi dalam waktu yang singkat pun menjadi masalah berikutnya karena pengaturan pola makan memiliki banyak parameter yang memunculkan ambiguitas. Maka dari itu dibutuhkan Fuzzy sebagai sistem yang mampu menangani kasus gray area.

Sistem fuzzy digunakan untuk merepresentasikan basis pengetahuan yang diperoleh melalui proses akuisisi pengetahuan yang telah dilakukan sebelumnya. Fuzzy dibangun dengan 2 level dengan 3 fuzzy pada level pertama dan 1 fuzzy pada level berikutnya. Output dari 3 fuzzy di level pertama menjadi input pada fuzzy level selanjutnya.

Basis pengetahuan pada Sistem Pakar Konstruksi Menu Makan dapat dilakukan dengan merepresentasikan pengetahuan pakar dengan menggunakan sistem fuzzy dengan akurasi 95%. Sistem pakar dapat melakukan penyusunan menu makan seseorang selama masa diet berdasarkan kebutuhan kalorinya dengan beberapa parameter yaitu umur, jenis kelamin, golongan darah, tinggi badan, berat badan, dan aktivitas fisik sehari-hari selama masa diet yang dibutuhkan untuk mencapai berat badan ideal.

Kata Kunci : diet, gray-area, sistem fuzzy, sistem pakar

---

### Abstract

Diet is known as a solution to solve a weight problem. But sometimes the fit between certain types of diet eating patterns and physical characteristics are not the same in person, because of that, it needed a doctor / an expert who can provide solutions in determining the proper diet. But even the expert have Limitations in determining the type of effective dietary and nutritional adequacy standards in a short time. It became the next problem because setting diet has a lot of parameters that gave rise to ambiguity. Thus the required fuzzy as a system capable of handling the case of gray area.

Fuzzy system is used to represent the knowledge base acquired through the acquisition of knowledge that has been done previously. Fuzzy built with 2 levels with 3 fuzzy at first level and 1 fuzzy at the next level. The output of the 3 fuzzy on the first level becomes the input to the next level fuzzy.

Knowledge base on the Menu Restaurant Construction Expert System can be done by representing the expert knowledge using fuzzy system with an accuracy of 95%. Expert system can make a person preparing meals for the duration of the diet based on caloric needs with several parameters such as age, sex, blood type, height, weight, and daily physical activity during the diet needed to achieve ideal body weight.

Keywords : diet, gray-area, fuzzy systems, expert systems

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Baik pada kaum wanita maupun pria, permasalahan berat badan merupakan hal yang sangat umum terjadi. Beberapa berhasil mengatasinya dengan melakukan pengaturan pola makan, atau yang lebih dikenal dengan istilah diet. Dengan banyaknya variasi, diet menjadi solusi yang dipilih oleh banyak orang. Namun pada beberapa pihak baik kekurangan maupun kelebihan berat badan tetap menjadi masalah berkepanjangan yang tidak terselesaikan. Ternyata walau jenis diet yang dapat dijadikan pilihan banyak, perbedaan antar satu individu dengan individu yang lainnya pun sangat beragam sehingga banyak faktor yang mempengaruhi efektivitas dari diet yang dijalankan, sedangkan tidak semua jenis diet mempertimbangkan faktor - faktor tersebut secara keseluruhan. Pada individu yang berbeda, dengan jenis diet yang berbeda, hasil yang dicapai pun akan berbeda. Pemenuhan kebutuhan gizi selama masa diet juga harus diperhatikan dengan baik karena jika tidak, selain mengakibatkan tubuh yang tidak dapat berkembang dan berfungsi secara normal, diet pun akan menjadi sia - sia. Dengan memenuhi kebutuhan energi maka kebutuhan gizi pun akan terpenuhi. Namun keakuratan perhitungan jumlah energi tersebut dipengaruhi oleh faktor - faktor yang membutuhkan justifikasi pakar/ahli.

Dari sudut pandang tersebut, muncul masalah baru, yaitu keterbatasan para pakar/ahli dalam menentukan jenis diet yang efektif dan memenuhi standar kecukupan gizi dalam waktu yang singkat. Banyaknya jenis diet yang terkadang bertentangan satu sama lain menjadi salah satu penyebabnya. Sebagai contoh, seorang perempuan dengan golongan darah A berumur 16 tahun mengalami masalah berat badan berlebih. Jika diet dilakukan berdasarkan golongan darah, dia harus menghindari produk susu, padahal usianya masih dalam tahap pertumbuhan dimana susu merupakan asupan gizi yang sangat penting dan harus tetap dikonsumsi. Selain itu, faktor yang membutuhkan justifikasi seorang pakar/ahli seperti aktivitas fisik juga menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan kebutuhan energi.

Latar belakang manusia sebagai makhluk hidup yang sangat kompleks membuat hal sederhana seperti pengaturan pola makan menjadi masalah yang *non-linier*. Pengaturan pola makan memiliki banyak parameter yang memunculkan ambiguitas. Ketentuan diet menjadi tidak pasti. Maka dari itu dibutuhkan sebuah sistem yang tidak hanya mampu menangani permasalahan yang kebenarannya parsial/relatif, namun juga dapat membantu pakar/ahli tersebut dalam menjalankan tugasnya sekaligus menjadi alat konsultasi untuk menjalankan diet dengan aturan pola makan yang sesuai dengan standar kecukupan gizi. *Fuzzy* sebagai sistem yang mampu menangani kasus *gray area* menjadi pilihan untuk merepresentasikan permasalahan *non-linier* ini ke dalam bahasa formal yang dimengerti oleh komputer dan diterapkan pada sebuah sistem pakar konstruksi menu makan berdasarkan jenis diet.

Dalam implementasinya, *fuzzy* mengelola salah satu faktor penting dalam diet yaitu aktivitas fisik yang sulit untuk ditentukan oleh kebanyakan orang. Tingkat akurasi menjadi permasalahan selanjutnya. Oleh karena itu, setelah

diimplementasikan, dari hasil akhir akan dianalisa akurasi apakah memang benar sistem *fuzzy* menjadi solusi yang tepat dan dapat diimplementasikan pada sebuah sistem pakar konstruksi menu makan berdasarkan jenis diet.

## 1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Representasi permasalahan non-linier dengan menggunakan sistem *fuzzy* pada sistem pakar konstruksi menu makan berdasarkan jenis diet
2. Penentuan jenis dan menu diet seseorang yang sesuai dengan tipe/karakteristik fisik yang bersifat individual
3. Akurasi sistem *fuzzy* pada sistem pakar konstruksi menu makan berdasarkan jenis diet.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat sistem yang dapat membantu seorang pakar/ahli dalam menentukan jenis dan menu diet yang sesuai untuk seseorang dengan mengakuisisi pengetahuan pakar
2. Menentukan menu makan yang memenuhi standar kecukupan gizi berdasarkan beberapa parameter yaitu umur, jenis kelamin, golongan darah, tinggi badan, berat badan, dan aktivitas fisik sehari-hari
3. Mengukur tingkat akurasi sistem *fuzzy* pada sistem pakar konstruksi menu makan berdasarkan jenis diet

## 1.4 Batasan masalah

Terdapat beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

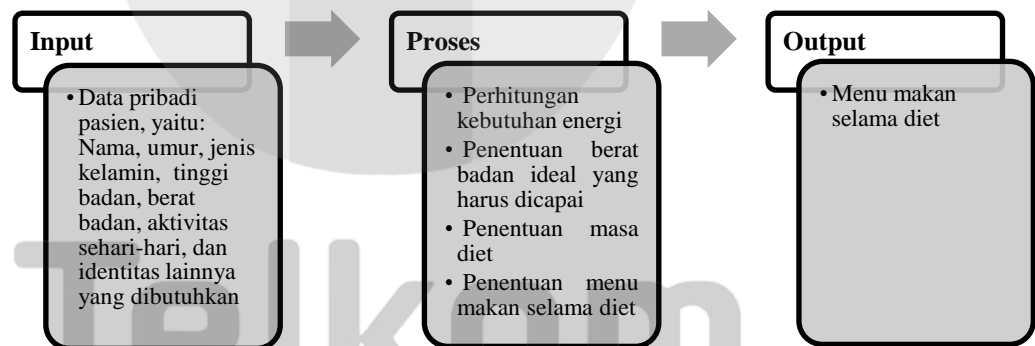
1. Aspek yang menjadi parameter penentuan diet adalah umur, jenis kelamin, golongan darah, tinggi badan, berat badan, dan aktivitas sehari-hari.
2. Berat badan pasien antara 45 - 100 kg dengan indeks masa tubuh yang tidak lebih dari 30.
3. Aktivitas sehari-hari yang menjadi acuan merupakan aktivitas fisik yang dinilai dari pekerjaan sehari hari, dan jenis olah raga yang dilakukan secara rutin.

4. Penentuan menu makan tidak mempertimbangkan aspek penyakit dan alergi yang diderita pasien.
5. Informasi yang dijadikan acuan sebagai data *valid* dalam pengukuran tingkat akurasi didapat dari hasil wawancara/konsultasi dengan dokter/pakar/ahli kesehatan dan dari literatur-literatur terkait.
6. Data latih, data validasi, dan data uji berupa data kuisioner dan data pasien Rumah Sakit Hasan Sadikin – Bandung yang diperoleh dari pakar.
7. Pakar yang menjamin keamanan kesehatan jenis dan menu diet adalah Ides Haeruman Taufik SKM.

## 1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur  
Dilakukan peninjauan pustaka baik berupa makalah, jurnal, buku, maupun hasil penelitian yang terkait dengan ilmu pangan dan gizi, sistem *fuzzy*, dan sistem pakar kemudian mempelajarinya secara mendalam agar didapatkan gambaran detail serta dasar teori yang dibutuhkan.
2. Akuisisi Pengetahuan untuk membangun sistem *fuzzy*.
3. Perancangan Sistem  
Perancangan model sistem pakar konstruksi menu makan berdasarkan jenis diet (Gambar 1-1) dimana pengolahan salah satu data input (klasifikasi aktivitas) untuk menghitung jumlah energi yang dibutuhkan dilakukan oleh sistem *fuzzy*.



Gambar 1-1: Diagram Input Proses Output

4. Implementasi  
Implementasi menggunakan sistem berbasis web berdasarkan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya.
5. Pengujian dan analisa hasil  
Melakukan pengujian dan analisa dari sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi. Pengujian dilakukan dengan membagi data menjadi 3 jenis, yaitu data latih, data validasi, dan data testing dimana data yang digunakan berupa data pribadi pasien. Sistem menghasilkan menu makan selama masa diet yang sesuai dengan kebutuhan kalori pasien. Untuk mendapatkan kebutuhan kalori pasien dibutuhkan klasifikasi

aktivitas (dimana sistem fuzzy diterapkan). Hasil klasifikasi aktivitas yang dilakukan oleh sistem dibandingkan dengan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh pakar untuk mengetahui tingkat akurasi sistem *fuzzy* dalam merepresentasikan pengetahuan pakar.

6. Penyusunan laporan tugas akhir

Penyusunan laporan tugas akhir termasuk didalamnya kesimpulan yang didapat setelah melakukan analisa beserta dokumentasinya berupa buku.



## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sistem Pakar Konstruksi Menu Makan Berdasarkan Jenis Diet dibangun dengan merepresentasikan basis pengetahuan menggunakan sistem *fuzzy*. Sistem *fuzzy* menjadi pilihan dalam merepresentasikan basis pengetahuan mengingat pengaturan pola makan memiliki banyak parameter yang memunculkan ambiguitas dan sistem *fuzzy* dipercaya dapat menangani permasalahan yang kebenarannya bersifat yang parsial.
2. Parameter yang mempengaruhi hasil klasifikasi aktivitas adalah kebutuhan kalori yang dibutuhkan setiap jenis aktivitas dan durasi dilakukannya aktivitas. Ambiguitas yang terdapat pada parameter kebutuhan kalori/menit yang dibutuhkan setiap jenis aktivitas baik pada aktivitas pekerjaan (Work Related), dan olah raga (Moderate Intensity, Vigorous Intensity) terletak pada rentang [0..7.8] untuk nilai linguistik *light*, rentang [7.2..12.8] untuk nilai linguistik *moderate*, dan rentang [12.2..21.5] untuk nilai linguistik *heavy*. Pada parameter durasi dilakukannya aktivitas, ambiguitas untuk durasi pekerjaan (Work Duration) terletak pada rentang [0..2814] untuk nilai linguistik *short*, rentang [2310..4116] untuk nilai linguistik *medium*, dan rentang [3864..5040] untuk nilai linguistik *long*. Sedangkan ambiguitas untuk durasi olah raga (SportMI\_Duration) terletak pada rentang [0..105] untuk nilai linguistik *short*, rentang [84..210] untuk nilai linguistik *medium*, dan rentang [189..450] untuk nilai linguistik *long* dan ambiguitas untuk durasi olah raga (SportVI\_Duration) terletak pada rentang [0..52.5] untuk nilai linguistik *short*, rentang [42..105] untuk nilai linguistik *medium*, dan rentang [94.5..320] untuk nilai linguistik *long*.
3. Setelah melalui pengujian yang dilakukan terhadap pakar, sistem fuzzy dapat menyelesaikan ambiguitas tersebut dan menghasilkan keputusan dengan akurasi 95%.
4. Representasi pengetahuan pada sistem pakar dapat dilakukan dengan menggunakan banyak metode, namun dengan menggunakan sistem *fuzzy* dalam merepresentasikan basis pengetahuannya, sistem dapat menghasilkan keputusan yang secara intuitif lebih adil.
5. Sistem pakar dapat melakukan penyusunan menu makan seseorang selama masa diet berdasarkan kebutuhan kalorinya dengan beberapa parameter yaitu umur, jenis kelamin, golongan darah, tinggi badan, berat badan, dan aktivitas fisik sehari-hari selama masa diet yang dibutuhkan untuk mencapai berat badan ideal.

## 5.2 Saran

Setelah menyelesaikan tugas akhir ini, penulis memiliki beberapa saran diantaranya :

1. Pada pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan parameter penyakit/alergi pada penyusunan menu makan.
2. Penambahan properti komponen seperti harga dapat ditambahkan dengan harapan menu yang disajikan selain bermanfaat juga sesuai dengan dana yang dimiliki *user/pasien*.
3. Dapat ditambahkan metode optimasi pada sistem *fuzzy* dengan harapan dapat mencapai akurasi yang lebih baik lagi dalam merepresentasikan basis pengetahuan.



## 6. Daftar Pustaka

- [1] Hasil korespondensi dengan pakar gizi Ides Haeruman Taufik SKM.
- [2] Almtsier, S (Ed). 2004. *Penuntun Diet Edisi Baru*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Hartono, A dan P. Cahandar. 1999. *Asuhan Nutrisi Rumah Sakit: Diagnosis, Konseling, & Preskripsi*. Jakarta: EGC.
- [4] Supriasa, I. D. N.; B. Bakri dan I. Fajar. 2002. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC.
- [5] Indriati, Debora. 2006. *Perancangan dan Pembuatan Fuzzy Expert System untuk Analisis Penyakit Kulit Pada Anjing*. From: [http://dewey.petra.ac.id/dgt\\_res\\_detail.php?knokat=6120](http://dewey.petra.ac.id/dgt_res_detail.php?knokat=6120) , diakses tanggal 20 Januari 2011.
- [6] Tolle, Herman. 2009. *Pengantar Sistem Pakar*. From: <http://www.docstoc.com/docs/20155028/DEFINISI-SISTEM-PAKAR-%28EXPERT-SYSTEM%29> , diakses tanggal 22 Januari 2011.
- [7] Akib, Faisal. 2009. *Sistem Pakar*. From: <http://teknik-informatika.com/page/5/?s=basis+data> , diakses tanggal 22 Januari 2011.
- [8] Sugianto, Feky. 2005. *Perencanaan dan Pembuatan Fuzzy Expert System untuk Analisa Penyakit Dalam Pada Manusia*. From: [http://dewey.petra.ac.id/dgt\\_res\\_detail.php?knokat=2765](http://dewey.petra.ac.id/dgt_res_detail.php?knokat=2765) , diakses tanggal 23 Januari 2011.
- [9] Depkes, 1994. *Pedoman Praktis Pemantauan Status Gizi Orang Dewasa*, Jakarta. Hlm.4
- [10] D'Adamo, Peter J. dan Whitney, Catherine. 2007. *Diet Sehat Golongan Darah Untuk Mencegah dan Mengobati Alergi*. Jakarta, Bhuana Ilmu Populer
- [11] Pidekso, Luhur. 2009. *Sistem Pakar Pengaturan Diet Berdasarkan Golongan Darah*. Institut Teknologi Telkom.
- [12] Sumber Penatalaksanaan DM Terpadu.
- [13] Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence: Searching Reasoning Planning And Learning*. Bandung : Informatika

Telkom  
University