

LOGIKA FUZZY UNTUK MENENTUKAN ASUPAN KALORI PADA TERAPI DIET TERHADAP PENDERITA OBESITAS

Maha Rani, S.kom, M.kom
Magister Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang
Jl.Lubuk Begalung, Padang , Indonesia
*E-Mail : ranimaha1405@gmail.com

Dalam menentukan asupan kalori pada terapi diet terhadap penderita obesitas tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan hasil yang efektif. Seiring kemajuan teknologi komputer yang pesat dapat membantu kehidupan manusia bahkan di dalam bidang-bidang di luar disiplin ilmu komputer. Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut, salah satunya cara yaitu memanfaatkan dengan menerapkan metode *fuzzy*. metode *Fuzzy* ini sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang terutama bidang kesehatan. Dalam menentukan asupan kalori pada terapi diet, Obesitas bisa dicegah dengan metode pembatasan asupan makanan yang disebut dengan diet. Dalam menentukan asupan kalori bagian gizi menggunakan cara manual yaitu dengan mencari bobot berat ideal yang akan dikombinasikan dengan bobot yang lainnya. Pada penelitian ini penulis menggunakan logika *fuzzy* untuk menentukan asupan kalori bagi terapi diet terhadap penderita obesitas bagian gizi masih menggunakan cara manual seperti mencari bobot dari berat ideal, kebutuhan basal, dan aktivitas. karena itu, diperlukan suatu metode yang berguna untuk menentukan asupan kalori pada terapi diet menjadi sebuah pengetahuan yang baru dan dapat lebih kompetitif seperti pada *Puskesmas Ambacang*.

Kata Kunci : Logika Fuzzy, Metode Mamdani, Asupan Kalori.

It takes time for a while to determine calory intake for diabetics. Computer technology has been growing rapidly, that can help human life even outside the field of computer science. One of the ways to fulfill those needs is by using fuzzy methode. Fuzzy methode has been applicated in many fields, especially in health. In diet theraphy, obesity can be prevented by restriction in food intake, called diet. Calory intake is determined manually by counting ideal weight combined with other weight. In this research, researcher use fuzzy logic to determine calory intake for patients with obesity when nutrition section still use counting ideal weight, basal needs and activity manually. Therefore, it is a need a methode that can determine calory intake in diet therapy for the sake of a new knowledge and more competitive like for *Puskesmas Ambacang*.

Keywords : Fuzzy Logic, Mamdani Method, Calory Intak

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi komputer yang pesat dapat membantu kehidupan manusia bahkan di dalam bidang-bidang di luar disiplin ilmu komputer. Hampir semua aspek mengimplementasikan penggunaan teknologi komputer dalam rangka membantu kinerjanya, dan perkembangan teknologi juga telah mempengaruhi segala aspek kehidupan manusia dan memberi pengaruh positif terhadap produktifitas kerja. Obesitas telah menjadi suatu penyakit yang umum ditemui diseluruh dunia. Penyakit ini tidak hanya ditemukan pada penduduk di negara maju, tetapi juga umum ditemui di negara berkembang seperti Indonesia. Obesitas merupakan keadaan dimana seseorang cenderung kelebihan berat badan, atau dengan kata lain gemuk. Hal ini bisa terjadi karena asupan kalori yang cenderung tidak seimbang dengan pengeluaran kalori. Pada pengolahan data pasien. dengan cara manual tersebut terjadinya keterlambatan Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang berguna untuk menentukan asupan kalori pada terapi diet, yaitu dengan menggunakan metode *fuzzy*.

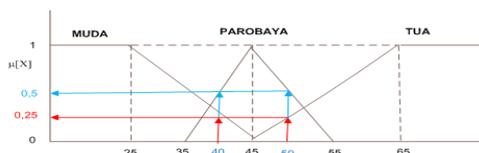
2. Landasan Teori

a. Definisi

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Logika *fuzzy* menggunakan pengetahuan dan keahlian manusia untuk menangani ketidakpastian dalam proses pengendalian. Logika *fuzzy* dapat mengimplementasikan sistem kepakaran manusia ke dalam bahasa mesin secara mudah dan efisien

2.1.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*) adalah sebuah himpunan di mana keanggotaan dari tiap elemennya tidak mempunyai batas yang jelas. Hal ini berbeda dengan himpunan klasik atau himpunan tegas (*crisp set*). Himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengantisipasi hal tersebut. Seseorang dapat masuk dalam 2 himpunan yang berbeda, Muda dan Parobaya, Parobaya dan Tua, dsb. Seberapa besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai keanggotaannya. Pada gambar menunjukkan himpunan *fuzzy* untuk variabel umur.



2.1.2 Hal-hal yang Perlu Diketahui dalam

2.1.3 Memahami Sistem Fuzzy

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy* yaitu:

- Variable *fuzzy*
Variable *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, temperature, permintaan, dsb.
- Himpunan *Fuzzy*
Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

2.1.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval 0 sampai 1 (Kusumadewi, 2003). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi

2.1.4 Fuzzy Inference System

Biasanya seorang operator/pakar memiliki pengetahuan tentang cara kerja dari sistem yang bisa dinyatakan dalam sekumpulan IF-THEN *rule*. Dengan melakukan *fuzzy inference*, pengetahuan tersebut bisa ditransfer ke dalam perangkat lunak yang selanjutnya memetakan suatu input menjadi output berdasarkan IF-THEN *rule* yang diberikan (Agus Naba, 2009).

2.1.5 Fuzzy Mamdani

Fungsi implikasi yang digunakan pada pengambilan keputusan dengan metode Mamdani dengan menggunakan MIN dan dalam melakukan komposisi dengan menggunakan MAX. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min (Sutikno, dkk, 2011). 4 tahapan (Sutojo, dkk, 2011):

- Pembentukan himpunan fuzzy
- Aplikasi fungsi implikasi (aturan)
- Komposisi aturan
- Penegasan (*defuzzy*)

2.2 Obesitas

Obesitas atau kegemukan dapat didefinisikan sebagai kelebihan bobot badan 20% di atas standar. Obesitas merupakan refleksi ketidakseimbangan antara konsumsi energi.

2.2.1 Cara Mengatasi Obesitas

Beberapa cara untuk mengatasi obesitas, yaitu :

- Kurangilah kunjungan ke restoran yang banyak menyediakan makanan berenergi tinggi.
- Belilah makanan yang membutuhkan

3. penyiapan/ memasak sebelum dimakan.
4. Apabila makan di luar rumah, pilihlah makanan yang berkadar lemak rendah.
5. Laksanakan program *exercise aerobic* secara teratur, hal ini akan bermanfaat untuk menjaga kesehatan dan bisa menambah pengeluaran energi tubuh.

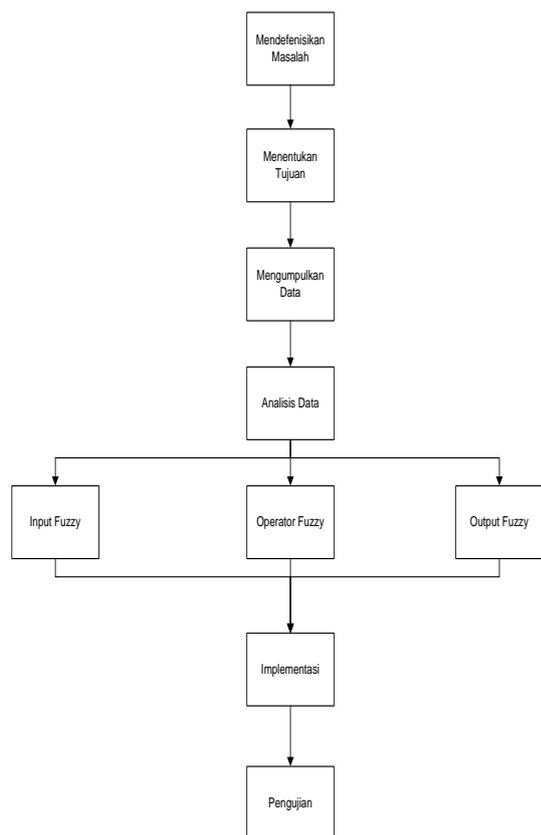
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Metodologi ini perlu ditetapkan agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur. Langkah yang akan dilakukan harus mencakup mulai dari mempelajari masalah sampai dengan adanya suatu sistem yang dapat dihasilkan sehingga masalah dapat teratasi.

3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian merupakan pedoman yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

4. ANALISA DAN HASIL

Berdasarkan ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini dapat dianalisis masalahnya adalah bagaimana menentukan asupan kalori pada terapi diet terhadap penderita obesitas dengan

Analisa Tingkat Pemahaman.....

menggunakan metode *fuzzy*. Variabel-variabel yang digunakan nantinya akan digunakan juga sebagai input. Variabel-variabel tersebut adalah berat badan, tinggi badan, dan aktivitas.

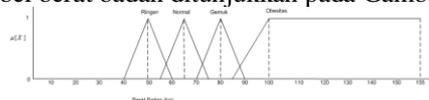
4.1.1 Analisa Variabel Input Berat Badan

Variabel input berat badan dapat dikelompokkan menjadi kurus, normal, gemuk, dan obesitas. Klasifikasinya dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Tabel Himpunan Fuzzy Variabel Berat Badan

Variabel	Himpunan	Domain
Berat Badan	Kurus	[40 60]
	Normal	[55 75]
	Gemuk	[70 90]
	Obesitas	[85 155]

Berikut gambar himpunan *fuzzy* untuk variabel berat badan ditunjukkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Kurva Himpunan Fuzzy Variabel Berat Badan

Himpunan *fuzzy* kurus memiliki domain [40 60] dengan derajat keanggotaan tertinggi terdapat pada nilai 50, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 50 maka semakin mendekati normal. Himpunan *fuzzy* kurus dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, himpunan *fuzzy* kurus adalah sebagai berikut :

$$\mu_{Kurus} = \begin{cases} 0, & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-40}{50-40}, & 40 < x < 50 \\ \frac{60-x}{60-50}, & 50 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

Himpunan *fuzzy* normal adalah sebagai berikut :

$$\mu_{Normal} = \begin{cases} 0, & x \leq 55 \text{ atau } x \geq 75 \\ \frac{x-55}{65-55}, & 55 < x < 65 \\ \frac{75-x}{75-65}, & 65 \leq x \leq 75 \end{cases}$$

Himpunan *fuzzy* gemuk adalah sebagai berikut :

$$\mu_{Gemuk} = \begin{cases} 0, & x \leq 70 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x-70}{80-70}, & 70 < x < 80 \\ \frac{90-x}{90-80}, & 80 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

Himpunan *fuzzy* obesitas adalah sebagai berikut :

$$\mu_{Obesitas} = \begin{cases} 0, & x \leq 85 \\ \frac{x-85}{100-85}, & 85 < x < 100 \\ 1, & x \geq 100 \end{cases}$$

Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu. Diketahui data salah seorang penderita obesitas pada puskesmas Ambacang : berat badan [74], tinggi badan

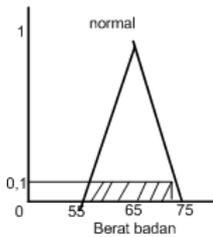
[153] dan aktivitas [5] maka asupan kalori yang tepat

dapat diketahui dengan cara :

1. Fuzzifikasi

- a. Himpunan fuzzy untuk berat badan [74] terletak antara normal dan gemuk:

$$\begin{aligned} \mu_{normal}(65,75) &= (75-x) / (75-65) \\ &= (75-65) / (75-65) \\ &= 1/10 \\ &= 0.1 \end{aligned}$$



Gambar 4.5 Kurva Himpunan Normal [74]

Setelah proses implikasi dan komposisi telah dilakukan maka proses selanjutnya adalah proses defuzzifikasi. Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut, sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu. Dalam hal ini peneliti menggunakan metode centroid.

$$\begin{aligned} M1 &= \int_{Nilai\ a}^{Nilai\ b} \frac{z-1100}{100} z\ dz \\ &= \int_{1100}^{1110} (0.01z^2 - 11z) dz \\ &= 0.003333z^3 - 5.5z^2 \Big|_{1100}^{1110} \\ &= (0.0033 \times 1110^3 - 0.0033 \times 3) \\ &\quad - (5.5 \times 1100^2 - 5.5 \times 1100^2) \\ &= (4554211,23 - 4432230) - (6776550 - 6655000) \\ &= 120882,3 - 121550 \\ &= 431,23\ next..... \end{aligned}$$

Maka titik pusat dapat diperoleh dari :

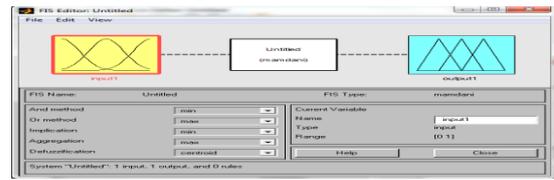
$$Z = \frac{431.23 + 49400 + 769}{0.5 + 38 + 0.5} = 1297.44$$

Jadi, asupan kalori untuk pasien terapi diet ini adalah sedang yaitu 1297.44 kalori.

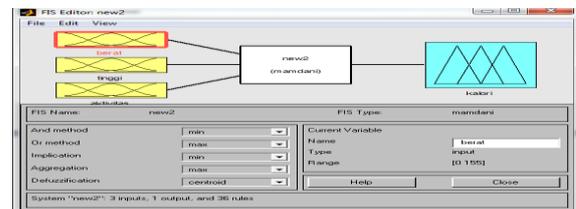
5.1.1. Implementasi Skenario

Langkah-langkah dalam implementasi skenario logika fuzzy menggunakan software Matlab adalah sebagai berikut :

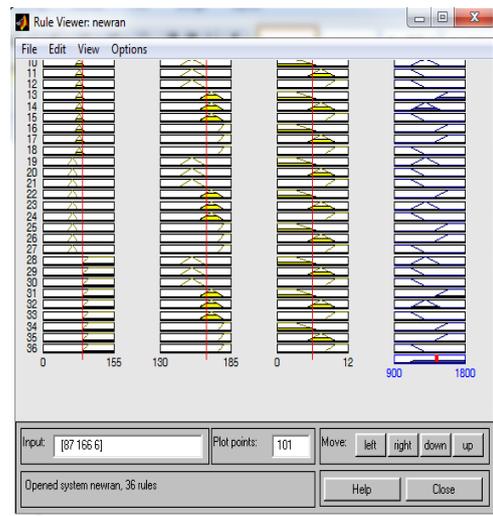
1. Klik Fuzzy Logic Toolbox, pilih FIS Editor Viewer , adapun tampilannya



Gambar 5.1 Tampilan Jendela FIS Editor Untuk menambah input klik edit dan sorot ADD variabel dan pilih input sehingga tampilannya akan seperti gambar 5.4.



Gambar 5.2 Setelah Ditambah Input maka hasil yang akan didapatkan sebagai berikut :



Gambar 5.18 Hasil Pengujian X

Dari gambar 5.18 dapat diketahui berat badan 87 tinggi badan 166 dan aktivitas 6, maka keterangan yang dihasilkan adalah 1450 yang berarti keterangan kalori banyak dan terdapat pada rule 31.

Tabel 5.1 Perbandingan Hasil Output Manual dengan FIS

Rule	Input Berat	Input Tinggi	Input Aktivitas	Output		Selisih
	Badan	Badan		Manual/FIS/Matlab		
10	74	153	5	1297,44	1300	2,56
33	99	168	12	1079,7	1060	19,7
30	88	162	10	917,46	1090	172,54
22	78	163	5	1623	1500	123
19	74	162	5	1314	1430	116
28	87	157	6	1174	1170	4
31	93	170	3	1644	1630	14
31	95	163	5	1614	1500	114
28	87	157	6	1315	1170	145
31	87	166	6	1615	1450	165

DAFTAR PUSTAKA

Agus Naba (2009), *“Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab”*, Andi Publisher, Yogyakarta.

Basu S (2012), *“Realization Of Fuzzy Logic Temperature Controller”*, International Journal Of Emerging Technology And Advanced Engineering Volume 2, Issue 6, June 2012.

Fitriani Matondang, dkk (2007), *“Fuzzy Logic Metode Untuk Membantu Diagnosa Dini Autism Spectrum Disorder”*, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Hoseinzadeh B, et al (2011), *“Development Of A Fuzzy Model To Determine The Optimum Shear Strength Of Wheat Stem”*, International Journal Of Computer Science And Telecommunication, Islamic Azad University,Ira