

**IMPLEMENTASI INFERENSI FUZZY MODEL SUGENO
PADA PERHITUNGAN ANGKA METABOLISME BASAL
(AMB) PADA PENDERITA DIABETES**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Ilmu Komputer

oleh:
FEBRIYANI PERMATA HIDAYAT
0810960046-96



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN MATEMATIKA**
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI INFERENSI FUZZY MODEL SUGENO
PADA PERHITUNGAN ANGKA METABOLISME BASAL
(AMB) PADA PENDERITA DIABETES**

oleh:

**FEBRIYANI PERMATA HIDAYAT
0810960046-96**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Pengaji
pada tanggal 31 Juli 2012**

**Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Ilmu Komputer**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Candra Dewi, S.Kom.,MSc
NIP. 197711142003122001**

**Lailil Muflikhah, S.Kom,MSc
NIP. 197411132005012001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc.
NIP. 196709071992031001**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama

: Febriyani Permata Hidayat

NIM

: 0810960046-96

Jurusan

: Matematika

Penulis Tugas Akhir berjudul : **IMPLEMENTASI INFERENSI FUZZY MODEL SUGENO PADA PERHITUNGAN ANGKA METABOLISME BASAL (AMB) PADA PENDERITA DIABETES**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka TA ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila kamudian hari diketahui bahwa isi TA saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 31 Juli 2012

Yang menyatakan,

(Febriyani Permata Hidayat)

NIM. 0810960046-96

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



IMPLEMENTASI INFERENSI FUZZY MODEL SUGENO PADA PERHITUNGAN ANGKA METABOLISME BASAL (AMB) PADA PENDERITA DIABETES

ABSTRAK

Penyebab utama dari penyakit diabetes adalah adanya faktor keturunan (gen) dan juga pola makan yang kurang terkontrol. Oleh karena itu, pengaturan pola makan yang diberikan harus sesuai dengan nilai angka metabolisme basal (AMB) total penderita diabetes. Pada penelitian ini, dibangun perangkat lunak yang dapat memudahkan seseorang dalam menghitung angka metabolism basal (AMB) untuk penderita diabetes. Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak adalah fuzzy model Sugeno, yaitu aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF-THEN dengan output berupa konstanta untuk melakukan perhitungan terhadap angka metabolisme basal (AMB). Sedangkan input yang digunakan dalam inferensi fuzzy Model Sugeno meliputi berat badan, tinggi badan, umur, jenis kelamin dan faktor aktivitas. Pengujian terhadap inferensi fuzzy Model Sugeno tersebut menunjukkan bahwa nilai yang dihasilkan metode ini memiliki analisis ketepatannya dengan persentase sebesar 75% terhadap perhitungan manualnya dan faktor yang paling mempengaruhi ketidaktepatannya adalah faktor jenis kelamin dengan persentase 30% dari perubahan yang dilakukan.

Kata kunci : diabetes, gizi, AMB, fuzzy sugeno.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



IMPLEMENTATION OF SUGENO FUZZY INFERENCE MODEL CALCULATION OF THE BASAL METABOLIC RATE (AMB) IN DIABETIC PATIENTS

ABSTRACT

The main cause of diabetes is the presence of hereditary factors (genes) and also the less controlled diet. Therefore, the pattern of food provided must match the value of the basal metabolic rate (AMB) total people with diabetes. In this research, builds software that can facilitate a person's basal metabolic rate in calculating the (AMB) for people with diabetes. The method used in software development is a fuzzy Sugeno models, namely the rules which are represented in the form of IF-THEN with a constant output for the calculation of basal metabolic rate (AMB). While the inputs used in the fuzzy inference Sugeno models include body weight, height, age, gender and activity factors. Tests on Model Sugeno fuzzy inference is shown that the resulting value of this method has ketepatannya dengen analysis by 75% the percentage of manual calculations and the factors that most influence ketidaktepatannya is gender a factor with the percentage of 30% of the changes made.

Key words: diabetes, nutrition, AMB, Sugeno fuzzy.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan inspirasi, rahmat, dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “Penentuan Komposisi Diet Pada Penderita Diabetes Melitus Berbasis Fuzzy”.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini sudah cukup banyak bantuan yang diberikan berbagai pihak, baik berupa bimbingan, saran dan bantuan. Oleh karena itu, penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Candra Dewi, S.Kom.,MSc selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan masukan yang telah diberikan.
2. Ibu Lailil Muflikhah, S.Kom,MSc selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan masukan yang telah diberikan.
3. Kepada kedua Orang Tua dan adik saya yang tak pernah berhenti memberikan doa dan dukungannya kepada saya.
4. Kepada suami saya Raga Bhirhatihin Al-Fath yang selalu mendukung dan membimbing saya.
5. Kepada keluarga Bapak Imam Sodiqin yang selalu memberi saya dukungan.
6. Kepada semua teman-teman prodi Ilmu Komputer B angkatan 2008 yang telah memberi banyak masukan dan supportnya.
7. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuanmu.

Namun penulis menyadari tiada kesempurnaan dalam laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan selanjutnya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 31 Juli 2012

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRAC.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR SOURCE CODE.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Diabetes.....	5
2.2 Angka Metabolisme Basal (AMB).....	5
2.3 Indeks Masa Tubuh (IMT).....	5
2.4 Faktor Aktivitas.....	6
2.5 Metode Fuzzy.....	8
2.5.1 Logika Fuzzy.....	8
2.5.2 Variabel Linguistik.....	10
2.5.3 Fungsi Keanggotaan.....	10
2.5.4 Fuzzyifikasi.....	12
2.5.5 Fuzzy Inference System.....	12
2.5.5.1 Fuzzy Inference System Model Sugeno	12
2.6 Perhitungan Akurasi.....	14

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM.....	15
3.1 Analisa Umum	15
3.1.1 Deskripsi Umum Sistem.....	15
3.1.2 Data Penelitian.....	15
3.2 Perancangan Sistem.....	16
3.2.1 Diagram Alir Sistem.....	16
3.2.2 Diagram Pembentukan Himpunan Variabel Fuzzy.....	17
3.2.3 Diagram Proses Fuzzy Indeks Masa Tubuh (IMT).....	17
3.2.4 Diagram Proses Fuzzy Angka Metabolisme Basal (AMB).....	18
3.2.5 Diagram Defuzzifikasi Fuzzy.....	19
3.3 Perancangan Pembentukan Variabel Input Fuzzy.....	21
3.3.1 Perancangan Variabel Input Fuzzy Angka Metabolisme Basal (AMB).....	21
3.3.2 Perancangan Variabel Input Fuzzy Indeks Masa Tubuh (IMT).....	22
3.4 Tabel Keputusan.....	22
3.4.1 Tabel Aturan (<i>rule</i>) Angka Metabolisme Basal (AMB).....	23
3.4.2 Bentukan Aturan (<i>rule</i>) Perhitungan Angka Metabolisme Basal (AMB).....	24
3.5 Perancangan Antar Muka Pemakai.....	24
3.6 Rancangan Uji Coba.....	25
3.7 Perhitungan.....	25
3.7.1 Perhitungan Manual Menggunakan Rumus FAO/WHO/UNU.....	25
3.7.2 Perhitungan dengan Sistem.....	26
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Perangkat Sistem.....	29
4.1.1 Perangkat Lunak.....	29
4.2.2 Perangkat Keras.....	29
4.2 Implementas	29

4.2.1 Implementasi Antarmuka.....	29
4.2.2 Implementasi Program.....	30
4.2.2.1 Class Skripsi.....	31
4.2.2.1.1. Inisialisasi Input.....	31
4.2.2.1.2. Class AMB.....	32
4.2.2.1.3. Himpunan Fuzzy IMT.....	35
4.2.2.1.4. Bentukan Anturan.....	37
4.2.2.1.5. Nilai Bentukan Aturan.....	43
4.2.2.1.6. Pemanggilan Aturan.....	49
4.2.2.1.7. Fungsi Implikasi.....	51
4.2.2.1.8. Proses Defuzzyifikasi.....	51
4.2.2.2 Class Manual.....	52
4.2.2.2.1. Himpunan fuzzy AMB dalam Perhitungan Manual.....	52
4.2.2.2.2. Himpunan fuzzy IMT dalam Perhitungan Manual.....	54
4.2.2.2.3. Himpunan Nilai Aktivitas pada Perhitungan Manual.....	55
4.2.2.2.4. Rumus Pehitungan Manual.....	56
4.2.2.3. Class Main.....	56
4.3. Hasil Pengujian Sistem.....	57
4.4. Analisa Sistem.....	57
4.4.1. Analisis Ketidaktepatan Berdasarkan Umur.....	58
4.4.2. Analisis Ketidaktepatan Berdasarkan Tinggi Badan.....	61
4.4.3. Analisis Ketidaktepatan Berdasarkan Berat Badan.....	63
4.4.4. Analisis Ketidaktepatan Berdasarkan Faktor Aktivitas.....	66
4.5. Hasil Pengujian Analisa Sistem.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	75

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Konsep “tua” dalam pengertian tegas (<i>crisp</i>).....	9
Gambar 2.2	Konsep “tua” dalam pengertian <i>fuzzy</i>	9
Gambar 2.3	Kurva Trapesium.....	11
Gambar 2.4	Grafik Fungsi Keanggotaan Kecepatan.....	11
Gambar 3.1	Diagram Alir Sistem.....	16
Gambar 3.2	Diagram Pembentukan Himpunan Variabel Fuzzy.....	17
Gambar 3.3	Diagram Proses Fuzzy Indeks Masa Tubuh (IMT).....	18
Gambar 3.4	Diagram Proses Fuzzy Angka Metabolisme Basal (AMB).....	19
Gambar 3.5	Diagram Proses Defuzzyifikasi Fuzzy.....	20
Gambar 3.6	Kurva Indeks Umur.....	21
Gambar 3.7	Kurva Indeks Massa Tubuh.....	22
Gambar 3.8	Halaman Tatap Muka.....	24
Gambar 4.1	Implementasi Tatap Muka.....	30

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 2.1	Rumus FAO/WHO/UNU.....	5
Tabel 2.2	Tabel Indeks Masa Tubuh.....	6
Tabel 2.3	Faktor Aktivitas.....	6
Tabel 2.4	Penggolongan Faktor Aktivitas.....	7
Table 3.1	Tabel Indeks Umur.....	21
Tabel 3.2	Tabel Indeks Masa Tubuh.....	22
Tabel 3.3	Rancangan Uji Coba.....	25
Tabel 4.1	Tipe Data <i>Class Skripsi</i>	31
Tabel 4.2	Hasil Pengujian yang Terbentuk.....	57
Tabel 4.3	Data yang Bernilai Tidak Tepat.....	58
Tabel 4.4	Pengaruh Variabel Umur terhadap Ketidaktepatan Hasil Uji Sistem.....	58
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Ketidaktepatan Berdasarkan Variabel Umur.....	60
Tabel 4.6	Pengaruh Variabel Tinggi Badan terhadap Ketidaktepatan Hasil Uji Sistem.....	61
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Ketidaktepatan Berdasarkan Variabel Tinggi Badan.....	62
Tabel 4.8	Pengaruh Variabel Berat Badan terhadap Ketidaktepatan Hasil Uji Sistem.....	63
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Ketidaktepatan Berdasarkan Variabel Berat Badan.....	65
Tabel 4.10	Pengaruh Variabel Faktor Aktivitas Terhadap Ketidaktepatan Hasil Uji Sistem.....	66
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Ketidaktepatan Berdasarkan Variabel Faktor Aktivitas.....	68
Tabel 4.12	Hasil Pengujian Analisa Sistem.....	69

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR SOURCE CODE

	Halaman
Soucecode 4.1	Inisialisasi Input.....
Soucecode 4.2	Method Himpunan Fuzzy Balita pada AMB.....
Soucecode 4.3	Method Himpunan Fuzzy Anak pada AMB.....
Soucecode 4.4	Method Himpunan Fuzzy Remaja pada AMB.....
Soucecode 4.5	Method Himpunan Fuzzy Dewasa pada AMB.....
Soucecode 4.6	Method Himpunan Fuzzy Parobaya pada AMB.....
Soucecode 4.7	Method Himpunan Fuzzy Tua pada AMB.....
Soucecode 4.8	Method Himpunan Fuzzy sKurus pada IMT.....
Soucecode 4.9	Method Himpunan Fuzzy Kurus pada IMT.....
Soucecode 4.10	Method Himpunan Fuzzy Normal pada IMT.....
Soucecode 4.11	Method Himpunan Fuzzy Gemuk pada IMT.....
Soucecode 4.12	Method Himpunan Fuzzy Obesitas pada IMT.....
Soucecode 4.13	Bentukan Aturan sKurus.....
Soucecode 4.14	Bentukan Aturan Kurus.....
Soucecode 4.15	Bentukan Aturan Normal.....
Soucecode 4.16	Bentukan Aturan Gemuk.....
Soucecode 4.17	Bentukan Aturan Obesitas.....
Soucecode 4.18	Rumus Perhitungan sKurus.....
Soucecode 4.19	Rumus Perhitungan Kurus.....
Soucecode 4.20	Rumus Perhitungan Normal.....
Soucecode 4.21	Rumus Perhitungan Gemuk.....
Soucecode 4.22	Rumus Perhitungan Obesitas.....
Soucecode 4.23	Array Memanggil Nilai IMT.....

<i>Soucecode 4.24</i>	Array Memanggil Nilai AMB.....	50
<i>Soucecode 4.25</i>	Array Memanggil Nilai Jenis Kelamin...	50
<i>Soucecode 4.26</i>	Array Memanggil Nilai Faktor Aktivitas.	51
<i>Soucecode 4.27</i>	Fungsi Implikasi.....	51
<i>Soucecode 4.28</i>	Proses Defuzzyifikasi.....	52
<i>Soucecode 4.29</i>	Himpunan AMB dalam Rentang Umur 0-3 Tahun.....	52
<i>Soucecode 4.30</i>	Himpunan AMB dalam Rentang Umur 3-10 Tahun.....	52
<i>Soucecode 4.31</i>	Himpunan AMB dalam Rentang Umur 10-18 Tahun.....	53
<i>Soucecode 4.32</i>	Himpunan AMB dalam Rentang Umur 10-18 Tahun.....	53
<i>Soucecode 4.33</i>	Himpunan AMB dalam Rentang Umur 30-60 Tahun.....	53
<i>Soucecode 4.34</i>	Himpunan AMB dalam Umur Lebih Dari 60 Tahun.....	54
<i>Soucecode 4.35</i>	Himpunan IMT dalam Perhitungan Manual.....	54
<i>Soucecode 4.36</i>	Himpunan Nilai Aktivitas dengan pilihan sRingan.....	55
<i>Soucecode 4.37</i>	Himpunan Nilai Aktivitas dengan Pilihan Ringan.....	55
<i>Soucecode 4.38</i>	Himpunan Nilai Aktivitas dengan Pilihan Sedang.....	55
<i>Soucecode 4.39</i>	Himpunan Nilai Aktivitas dengan Pilihan Berat.....	56
<i>Soucecode 4.40</i>	Rumus Perhitungan Manual.....	56
<i>Soucecode 4.41</i>	Nilai Ketepatan.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Aturan Perhitungan Angka Metabolisme Basal (AMB).....
Lampiran 2	Bentukan Aturan Perhitungan Angka Metabolisme Basal (AMB).....
Lampiran 3	Perhitungan Konsekuensi dengan Fuzzy.....

