

NUTRISI UNTUK PENDERITA DIABETES BERBAGAI KOMPLIKASI MENGUNAKAN METODE FUZZY

Novira Putri Ayuningtyas¹.Entin Martiana².
Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika¹, Dosen Pembimbing²
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus PENS-ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp (+62)31- 5947280,5946114, Fax(+62)31-5946114
Email : novira@student.eepis-its.edu

Makalah Proyek Akhir

ABSTRAK

Sampai saat ini masalah penyakit diabetes dan komplikasinya merupakan masalah yang ditakuti oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan masih mahalnya pengobatan untuk mencegah dan mengobati penyakit diabetes beserta komplikasinya ini. Dengan kemajuan dan Perkembangan teknologi saat ini maka dibuatlah sistem pemberian nutrisi kepada penderita diabetes dengan berbagai komplikasi dengan menggunakan algoritma fuzzy. Aplikasi ini dapat diakses melalui web browser, mobile browser maupun j2me application client server. Metode fuzzy dibuat untuk menentukan status gizi dari tinggi dan berat badan kemudian menentukan seberapa parah komplikasi yang diderita dengan cara memfuzzykan input hasil etiologi laboratorium dan komplikasi yang ditanyakan oleh system, maka akan muncul hasil output hasil gizi, hasil diet, menu diet dan parah tidaknya komplikasi yang diderita pasien. Dengan adanya proyek akhir ini dapat mempermudah masyarakat menentukan nutrisi yang tepat untuk dirinya dan tidak mengeluarkan biaya mahal maupun pergi ke Rumah Sakit untuk berkonsultasi tentang nutrisi yang tepat bagi dirinya. Pada proyek akhir dapat disimpulkan tingkat error yang dihasilkan dengan metode fuzzy adalah 13.43%.

Kata Kunci : *Fuzzy , diabetes, nutrisi, j2me client server, web browser, mobile browser*

ABSTRACT

Until now, the problem of diabetes and its complications is a problem that was feared by society. This is due to very expensive treatment to prevent and treat diabetes and its complications are. With the advancement and development of technology, today there was made nutrient delivery system for people diabetes with various complications by using fuzzy algorithms. This application can be accessed by via web browser, mobile browser and J2ME client server. Fuzzy method is made to determine the nutritional status of height and weight body and then determine how severe the complications suffered with make the fuzzy result of the laboratory etiology result degrees and complications are asked by the system, it will display the output of nutrients, the diet result menu diet and severity of complications suffered by patients. With the end of this project can be facilitate the community to determine proper nutrition for themselves and not the expensive cost and go to the hospital to consult about the proper nutrition for themselves. At the end of the project can be concluded that the error rates generated by the fuzzy method is 13:43%.

Keywords: *Fuzzy, diabetes, nutrition, j2me client server, web browser, mobile browser*

1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini semakin merambahnya penyakit diabetes yang dikenal sebagai penyakit kencing manis atau penyakit gula darah adalah golongan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah sebagai akibat adanya gangguan sistem metabolisme dalam tubuh. Diabetes Mellitus bisa disebabkan dari faktor keturunan atau konsumsi gula yang berlebih.

Penyakit Diabetes Mellitus janganlah dijadikan momok tapi kendalikanlah agar Anda dapat hidup bahagia bersama Diabetes. Bila diremehkan, komplikasi penyakit Diabetes Mellitus dapat menyerang seluruh anggota tubuh.

Diit diabetes banyak macamnya dan masing-masing diit tersebut mempunyai indikasi tertentu untuk penggunaannya. Oleh karena itu, seiring perkembangan teknologi, dalam proyek akhir ini akan dibuat sebuah aplikasi untuk memecahkan masalah diatas. Yaitu dengan membuat sebuah aplikasi web dan j2me client server dengan menggunakan metode fuzzy yang dapat membantu menentukan nutrisi yang sesuai untuk penderita diabetes berdasarkan kriteria-kriteria tinggi badan, berat badan, jumlah kalori dan komplikasi yang berbeda-beda. Pada proses penentuan nutrisi yang berdasarkan kriteria-kriteria untuk direkomendasikan kepada pasien, menggunakan logika fuzzy. Dengan logika fuzzy akan diketahui jenis diit, nilai nutrisi dan menu makanan dengan kriteria pencarian data yang bersifat linguistic, sehingga didapatkan nilai untuk direkomendasikan kepada pasien.

Pada penelitian sebelumnya, metode fuzzy digunakan untuk sebuah optimasi barang dan pernah dicoba untuk membuat diagnosa nutrisi dengan melihat nilai karbohidrat,protein,lemak, dsb, tetapi dalam tugas Akhr ini akan dibuat untuk diagnosa sebuah nutrisi diabetes dengan komplikasinya.

1.2 Tujuan

Proyek akhir ini bertujuan untuk membangun sebuah system yang menggunakan teknologi web dan j2me untuk solusi nutrisi penderita diabetes dengan berbagai komplikasi menggunakan metode fuzzy. Sehingga kurangnya pengetahuan masyarakat akan nutrisi penderita diabetes dengan berbagai komplikasi dapat teratasi.

2. TEORI DASAR DAN PENUNJANG

2.1.1 Komposisi Berbagai Macam DIIT Diabetes

Dalam penelitian, Diit-B mempunyai komposisi 68% kalori karbohidrat, 20% kalori lemak, dan 12% kalori protein. Penggunaan Diit-B tersebut didasari atas hasil penelitian prospektif yang telah dilaporkan di Surabaya pada tahun 1978, yang sesuai dengan hasil penelitian di luar negeri.

Juga dalam Diit-B tersebut banyak terkandung serat yang sumber seratnya berasal dari sayuran golongan A dan sayuran golongan B. Tingginya serat ini dapat menekan kenaikan kadar kolesterol darah, karena serat tersebut akan meningkatkan kolesterol yang dieksresi kedalam usus dari empedu dan seterusnya dikeluarkan bersama tinja. Karena terdapat banyak variasi dan tipe diabetes, tidak semua Diabetisi dapat diberi diit-B.

Akhirnya secara berurutan tersusunlah bermacam-macam diit diabetes yang masing-masing mempunyai komposisi dan indikasi sendiri-sendiri yaitu.

1. Diit-B (1974)
2. Diit-B puasa (1978)
3. Diit-B1 (1980)
4. Diit-B1 puasa (1980)
5. Diit-B2 (1982) atau Diit B2 Fase pra-Hemodialisa (2002)*
6. Diit-B3 (1982) atau Diit B3 Fase pra-Hemodialisa (2002)*
7. Diit-Be (1983) atau Diit Be Fase Hemodialisa (2002)*
8. Diit-M (1989) untuk Diabetes Mellitus yang terkait Malnutrisi(DMTM)
9. Diit-M puasa (1989)
10. Diit-G (1999) untuk Diabetisi dengan komplikasi kaki Ganggren
11. Diit-KV (1999) untuk diabetisi dengan gangguan kardiovaskuler (penyakit jantung koroner,stroke,penyakit pembuluh darah oklusif)
12. Diit-GL (2000) untuk diabetisi gagal ginjal berat dan perdarahan lambung
13. Diit-H (2001) untuk diabetisi kelainan fungsi hati
14. Diit-KV-T1 (2004) adalah diit Trimester I untuk diabetisi yang hamil dengan gangguan kardiovaskuler (penyakit jantung koroner,stroke,penyakit pembuluh darah oklusif)
15. Diit-KV-T2 (2004) adalah diit Trimester II untuk diabetisi yang hamil dengan gangguan kardiovaskuler (penyakit jantung

koroner,stroke,penyakit pembuluh darah oklusif)

16. Diit-KV-T3 (2004) adalah diit Trimester III untuk Diabetisi yang hamil dengan kardiovaskuler (penyakit jantung koroner,stroke,penyakit pembuluh darah oklusif)

2.1.2 Penentuan Jumlah Kalori Diit Diabetes

untuk memudahkan teknik pelaksanaannya, semua macam diit diabetes di RSUD Dr.Soetomo Surabaya telah terbagi-bagi sesuai dengan jumlah kalorinya.

Contoh:

- Diabetes Mellitus I (1100 kalori)
- Diabetes Mellitus II (1300 kalori)
- Diabetes Mellitus III (1500 kalori)
- Diabetes Mellitus IV (1700 kalori)
- Diabetes Mellitus V (1900 kalori)
- Diabetes Mellitus VI (2100 kalori)
- Diabetes Mellitus VII (2300 kalori)
- Diabetes Mellitus VIII (2500 kalori)
- Diabetes Mellitus IX (2700 kalori)
- Diabetes Mellitus X (2900 kalori)
- Diabetes Mellitus XI (3100 kalori)
- Diabetes Mellitus XII (3300 kalori)

2.1 Fuzzy Sugeno

Fuzzy metode sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF - THEN*, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear (Kusumadewi, 2002:98). Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan *Singleton* yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai *crisp* tunggal dan 0 pada nilai *crisp* yang lain.

1. Model Fuzzy Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno Orde Nol adalah

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \text{ o } \dots \text{ o } (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z = k$$

Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke-I sebagai anteseden dan k adalah suatu konstanta sebagai konsekuen.

2. Model Fuzzy Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno Orde-Satu adalah

$$\text{IF } x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \text{ o } \dots \text{ o } (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN}$$

$$z = p_1 * x_1 + p_2 * x_2 + \dots + p_N * x_N + q$$

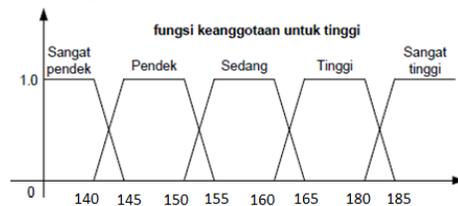
Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke-I sebagai anteseden dan p_i adalah suatu konstanta ke i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen

3. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

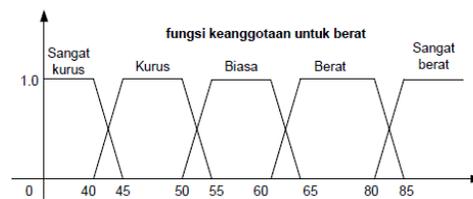
3.1 Model Fuzzy

3.1.1 Himpunan Fuzzy dalam Menentukan Status Gizi

Dalam menentukan status gizi dibutuhkan 2 variabel fuzzy yaitu, tinggi badan dan berat badan. Metode fuzzy yang digunakan adalah model fuzzy inference sugeno. Berikut variabel-variabel fuzzy yang terkait dengan penentuan status gizi, variabel tinggi badan dapat dilihat pada gambar 3.1 dan variabel berat badan dapat dilihat pada gambar 3.2. dan untuk rule yang didapat dalam penentuan status gizi ini dapat dilihat pada tabel 3.1



Gambar 3.1 Himpunan Fuzzy Tinggi Badan



Gambar 3.2 Himpunan Fuzzy Berat Badan

		BERAT				
		Sangat Kurus	Kurus	Biasa	Berat	Sangat Berat
T I N G	Sangat Pendek	Normal	Gemuk	Gemuk	Obesitas	Obesitas
	Pendek	Kurus	Normal	Gemuk	Obesitas	Obesitas

G	k	us	al	k	as	
I	Sedan	Kurus	Kurus	Normal	Gemuk	Obesitas
	Tinggi	Undernutrisi	Kurus	Kurus	Normal	Gemuk
	Sangat tinggi	Undernutrisi	Undernutrisi	Kurus	Kurus	Normal

Tabel 3.1 Rule Evaluasi Status Gizi

3.1.2 Menentukan Kalori dan Menentukan Himpunan Fuzzy DM

Setelah didapatkan status gizi, maka yang dilakukan selanjutnya adalah menghitung kalori untuk mendapatkan hasil fuzzy dari DM. Cara penghitungan kalori adalah sebagai berikut::

Jika Underweight : berat badan x 50 kalori

Jika Normal : berat badan x 40 kalori

Jika Gemuk : berat badan x 30 kalori

Jika Obesitas : berat badan x 10 kalori

Setelah diketahui kalorinya, maka akan dibedakan berdasarkan DM yang ditunjukkan pada tabel 3.2

3.1.3 Himpunan Fuzzy dalam Menentukan Komplikasi

Dalam menentukan Komplikasi didapatkan dari hasil derajat etiologi laboratorium, dengan memasukkan nilai-nilai derajat etiologi dapat ditentukan parah tidaknya komplikasi dan di dapatkan dari hasil pertanyaan dari system, jika difuzzykan akan bernilai 1= ya dan 0= tidak.

Dalam tabel 3.3 adalah Himpunan-Himpunan Fuzzy dari hasil etiologi laboratorium.

jenis	nama	Batas normal
Tekanan Darah	Tekanan Atas	65-90
	Tekanan Bawah	60-85
Lemak Darah	LDL Kolesterol	0-140
	HDL Kolesterol	<=49
	Trigliserida	0-160
Fungsi ginjal	BUN	0-25
	Kreatinin	0-3
	Asam Urat	2-6.5
Hematologi	Hemoglobin	12-17
	Leukosit	4100-12000
Faal Hati	SGOT	0-10
	SGPT	9.1-50
Asam Urat	Asam Urat	2-6.5
Patah tulang		Ya=1 Tidak=0
Pasca Bedah		Ya = 1

		Tidak=0
TBC Paru		Ya=1 Tidak=0
Tumor		Ya=1 Tidak=0
Pendarahan Lambung		Ya=1 Tidak=0
Penyempitan Pembuluh Darah		Ya=1 Tidak=0
Ganggren		Ya=1 Tidak=0
Kurus		Ya=1 Tidak=0
Under		Ya=1 Tidak=0

Tabel 3.3 Macam-macam Hasil Derajat Etiologi Laboratorium

3.1.4 Metode Bayesian dan Fuzzy Query dalam Menentukan Hasil Diit

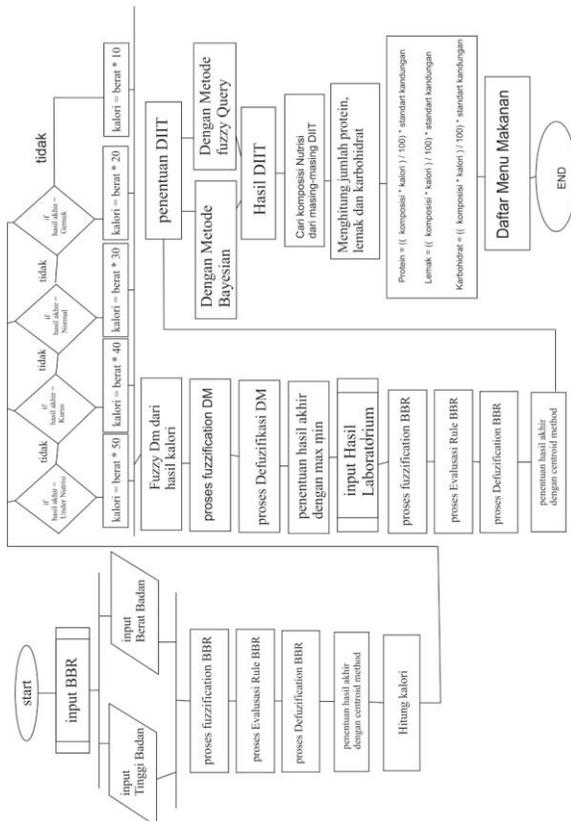
Fuzzy query digunakan untuk mendapatkan Hasil Diit, dari nilai akhir fuzzy yang didapatkan, maka akan dibentuk suatu rule baru dan fuzzy baru untuk mendapatkan hasil diit dan menu makanan serta kandungan nutrisi dalam Diit tersebut.

Metode bayesian juga menggunakan hasil rule akhir dari proses fuzzy menentukan komplikasi, maka dari hasil akhir rule tersebut akan dibandingkan dengan data training bayesian yang sudah dibuat dan kemudian dicari probabilitas yang paling tinggi. Proses Bayesian ini juga digunakan untuk menentukan hasil Diit, menu makanan dan nutrisi yang terkandung dalam Diit tersebut.

Selanjutnya kedua metode ini hasilnya juga akan dibandingkan.

3.2 Tahap Perancangan Sistem

Diagram di bawah ini merupakan desain sistem yang akan dibangun dan merupakan rancangan sistem dalam proyek akhir ini :



Gambar 3.3 Diagram alir Sistem secara menyeluruh



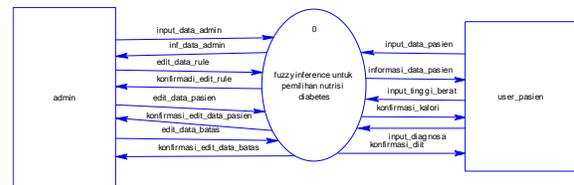
Gambar 3.4 Diagram Metode Bayesian Untuk Menentukan Hasil Diit



Gambar 3.5 Diagram Metode Fuzzy Query Untuk Menentukan Hasil Diit

3.2.1 Data flow diagram

Data flow diagram menunjukkan alur dari suatu system dan bagaimana system berinteraksi dengan dunia luar. Data flow mendeskripsikan interaksi system dengan 'sesuatu' di luar sistem. Data flow menampilkan spesifikasi fungsional yang diharapkan dari sistem/perangkat lunak yang kelak akan kita kembangkan. Data flow sangat penting dimanfaatkan untuk menangkap seluruh kebutuhan dan harapan pengguna



Gambar 3.6 Context Diagram

Gambar 4.4 Form Kompleksitas

Gambar 4.5 Form Hasil Fuzzy Kompleksitas

4.1.1.4 Diagnosa Hasil Diit, Menu Makanan dan Nutrisi

Pada tahap ini adalah tahap diagnosa DIIT. Pada diagnosa DIIT ini akan dilakukan melalui 2 metode yaitu bayesian dan fuzzy query. Pada gambar 4.6 merupakan gambar form Hasil Diit dengan metode bayesian. Dan pada gambar 4.7 adalah gambar form Hasil Diit dengan metode fuzzy query.

Gambar 4.6 Form Hasil Diit Metode Bayesian

Gambar 4.7 Form Hasil Diit Metode Fuzzy Query

4.1.2 User Admin

Jika proses login user berhasil, maka akan Setelah Login sebagai user admin berhasil, maka terdapat pilihan di dalam menu admin yaitu Tambah Data Fuzzy Diit, Tambah batas Fuzzy, Edit dan hapus batas Fuzzy, Tambah Data Rule, Edit dan Hapus Data Rule, Tambah Data Indeks dan Edit dan hapus data Indeks.

Pada Gambar 4.8 adalah form Tambah data Fuzzy Diit, Gambar 4.9 adalah form Tambah batas fuzzy, gambar 4.10 adalah gambar Edit dan Hapus batas fuzzy, gambar 4.11 adalah form Tambah Data Rule, gambar 4.12 adalah Edit dan Hapus Data Rule, gambar 4.13 Tambah Data Indeks dan 4.14 adalah Form Edit dan Hapus Data Indeks

Gambar 4.8 Form Tambah Data Fuzzy Diit



Gambar 4.9 Form Tambah Data Batas Fuzzy



Gambar 4.13 Form Tambah Data Indeks Fuzzy



Gambar 4.10 Form Edit Data Batas Fuzzy



Gambar 4.14 Form Edit Data Indeks Fuzzy



Gambar 4.11 Form Tambah Data Rule Fuzzy



Gambar 4.12 Form Edit Data Rule Fuzzy

4.1.3 Daftar Pasien

Pada Menu daftar pasien ini digunakan untuk user pasien yang belum terdaftar dalam sistem ini dan masih belum bisa menggunakan hak akses seutuhnya.

Pada gambar 4.15 adalah Form Daftar Pasien.



Gambar 4.15 Form Daftar Pasien

4.1.4 Analisa

Analisa Sistem perangkat lunak ada 5 macam yaitu berdasarkan status gizi, kalori, komplikasi dari hasil nilai derajat etiologi laboratorium,

hasil penentuan diit dengan 2 metode, yaitu bayesian dan fuzzy query dan analisa berdasarkan teknologi yang dipakai antara j2me dengan mobile browser. Hasil analisa berdasarkan data rekam medis, dan data yang dimasukkan sebanyak 12 data pasien, yang nantinya hasilnya akan dibandingkan dengan hasil diagnosa ahli gizi dan error juga akan didapatkan sebagai hasil analisa sistem nutrisi ini.

Untuk analisa status gizi, Error yang didapat adalah : $\text{Error} = \frac{\text{jumlah tidak sama}}{\text{jumlah data}} = \frac{2}{12} = 0.25 * 100\% = 16\%$

Terdapat 2 kesalahan error, error yang pertama karena hasil fuzzy gemuk lebih besa daripada obesitas dan error kedua nilai fuzzy beada ditengah-tengah antara kurus dan normal tetapi bisa dipakai keduanya, jadi bisa dikatakan metode fuzzy layak untuk digunakan untuk diagnosa status gizi pasien. Untuk nilai batas tinggi dan berat sudah dibuat dinamis untuk memudahkan pakar gizi mengubah nilai-nilai tinggi dan berat secara otomatis, supaya hasil yang diperlukan lebih akurat.

Untuk analisa DM, Error yang didapat adalah : $\text{Error} = \frac{\text{jumlah tidak sama}}{\text{jumlah data}} = \frac{4}{12} = 0.25 * 100\% = 33\%$

Terdapat 4 kesalahan error, error yang terjadi akibat hasil pengalihan kalori yang masih kurang tepat, karena ahli gizi menyarankan untuk memakai yang standart. Di lapangan, untuk pengalihan kalori, ahli gii juga masih mengira-ngira hasil pengalihan kalori yang memang harus diberikan untuk pasien.

Maka dari itu hasil pengalihan kalori ini juga dibuat dinamis, agar ahli gizi dapat mengubah-ubah nilainya sesuai dengan yang diinginkan.

Tidak hanya pengalihan kalori yang dibuat dinamis tetapi nilai keanggotan fuzzy pada DM pun juga dibuat dinamis untuk mempermudah pakar gizi mengubah-ubah hasil nilainya sesuai kebutuhan dan keinginan.

Untuk analisa DIIT, Hasil Error yang diperoleh adalah :

Error untuk Metode bayesian :

$\frac{\text{jumlah salah}}{\text{jumlah n data}} = \frac{2}{12} = 16\%$
2 data salah dari banyaknya 12 data

Error untuk metode fuzzy query:

$\frac{\text{jumlah salah}}{\text{jumlah n data}} = \frac{1}{12} = 8.3\%$
1 data salah dari banyaknya 12 data

Maka dapat dikatakan metode fuzzy memiliki hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode bayesian. Terbukti dari 12 data pasien yang diujikan , error yang dimiliki fuzzy ada 1

data dari 12 data pasien sedangkan bayesian memiliki 2 error data dari 12 data pasien.

Maka dari itu, metode fuzzy layak untuk digunakan untuk diagnosa DIIT pada pasien.

Untuk analisa teknologi yang dipakai antara j2me dan browser sebagai berikut:

Berdasarkan hasil uji coba dengan menggunakan web browser dan J2ME, maka dapat dianalisa :

1. Kecepatan akses antara j2me dan mobile browser

Untuk load data,

Dengan menggunakan j2me, main program di letakkan di web server jsp, aplikasi j2me hanya memload data yang berada di bagian server dan menampilkan data, maka yang terjadi adalah jika user mengakses data dari server client j2me, maka server j2me akan memproses data dari server dan menampilkannya ke server client, untuk melakukan hubungan kirim dan menerima data akan membutuhkan waktu yang lama dan koneksi bolak-balik antara server dengan client.maka akan semakin lama data tersebut akan diterima oleh user.

Dengan menggunakan mobile browser, kita dapat mengakses web browser kita melalui mobile browser, karena semua mobile saat ini sudah dapat memabca script HTML, maka aplikasi ini dapat dibuka melalui mobile browser misalnya dengan opera mini atau browser default yang dimiliki setiap mobile.kecepatan akses melalui mobile browser ini, sama halnya seperti kita mengakses web browser, dan tidak membutuhkan koneksi bolak-balik antara client server, dan data yang diterima user akan lebih cepat tersampaikan. Dengan mobile browser ini, sama saja kita mengakses web server kita di sisi mobile.

2. Masalah Update program

Untuk masalah Update program, lebih efisien menggunakan mobile browser karena kalau dengan j2me kita juga harus update program dan data dan harus membuat file .jar yang baru.kemudian baru client dapat mengakses program yang baru. Tidak hanya itu, kita juga harus mengubah sisi server. Tetapi kalau dengan mobile browser, kita dapat update dengan mudah, hanya update di sisi server jsp dan web saja.

3. Masalah menampilkan gambar

Untuk j2me, harus membuat script program sendiri untuk dapat menampilkan gambar di sisis client j2me tetapi kalau dengan mobile browser, kita dapat menampilkan gambar

dengan hanya script HTM, yang jadi satu dengan web browser.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan serta analisa diatas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dengan metode fuzzy yang tepat , aplikasi ini sudah dapat memberikan solusi nutrisi yang baik bagi penderita Diabetes dengan berbagai komplikasi.
2. Aplikasi ini sudah memberikan kemudahan layanan melalui web dan mobile, agar pengguna dapat menggunakannya di berbagai tempat dengan menggunakan handphone yang dimilikinya yang terhubung dengan koneksi internet.
3. Metode fuzzy mampu memberikan solusi nutrisi yang baik, tepat dan akurat kepada penderita Diabetes dengan komplikasinya karena metode fuzzy menggunakan metode perhitungan yang kuantitatif.
4. Hasil degan fuzzy lebih baik dibandingkan dengan bayesian karena suatu keputusan ditentukan dengan hasil kuantitatif (perhitungan yang akurat) dan rule yang tepat.dibandingkan dengan metode bayesian yang keputusannya diambil dari hasil nilai probabilitas data training yang paling besar.
5. Hal yang paling menentukan untuk mengambil suatu keputusan DM adalah dari pengalihan kalori yang diberikan.untuk itu dibuat dinamis agar ahli gizi dapat mengubah-ubah sesuai yang dibutuhkan.
6. Untuk rule, nilai keanggotaan fuzzy dan indeks dibuat dinamis agar pakar gzi dapat mengubah-ubah nilainya sewaktu-waktu jika ada perubahan.
7. Untuk hasil analisa dari teknologi j2me dan mobile browser,Update program lebih mudah dengan mobile browser daripada j2me dan akses data juga lebih cepat dengan menggunakan mobile browser daripada j2me.
8. Aplikasi ini memiliki error 13.43% untuk uji coba sebanyak 12 pasien

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prof.Dr.Askandar Tjokroprawiro, SpPd-KEMD, “Hidup Sehat Dan Bahagia Bersama Diabetes”, Edisi Baru, Publ. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta 2006
- [2] Kusumadewi Sri. 2004. SISTEM PENENTU DERAJAT ETIOLOGI HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM KLINIS MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS WEB DAN SMS.Yogyakarta
- [3] Iswari Lizda,Wahid Fatul. 2005. ALAT BANTU SISTEM INFERENSI FUZZY METODE SUGENO ORDE SATU.Yogyakarta
- [4] LUKITA SARI YOANA. 2009. APLIKASI FUZZY QUERY DATABASE UNTUK PEMILIHAN SUSU FORMULA BERBASIS WEB. Proyek Akhir, Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [5] MARIYANSARI NURINA. 2010. ESTIMASI PENJUALAN SUKU CADANG MOBIL MENGGUNAKAN FUZZY SUGENO. Proyek Akhir, Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [6] Kusumadewi, Sri. *Sistem Inferensi Fuzzy (Metode TSK) untuk Penentuan Kebutuhan Kalori Harian*. Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- [7] http://id.wikipedia.org/wiki/Logika_fuzzy
- [8] www.ilmukomputer.com