

SISTEM DETEKSI DIABETES BERBASIS ANDROID MENGUNAKAN METODE *FUZZY* *INFERENCE SYSTEM*

Agus Junaidi

Program Studi Manajemen Informatika
AMIK BSI Jakarta
Jl. RS. Fatmawati no. 24 (Jakarta Selatan)
agus.asj@bsi.ac.id

ABSTRACT

Lifestyle because of high income, fast-food restaurant dishes, and the current lack of exercise has increased the risk of someone suffering from degenerative diseases such as diabetes mellitus or better known as diabetes. To further facilitate the public in knowing the disease diabetes need to be made a software that can detect the disease early to prevent diabetes complications can be fatal as blindness and foot rot (gangrene). Android-based diabetes detection system works using the fuzzy inference system that includes fuzzification process, the process of inference, and the process of using the centroid method defuzzification / center of Gravity. In reading the data is inputted in accordance with predetermined criteria, namely age, weight and height to calculate body mass index, blood pressure and the resulting output will be the risk of diabetes. When this has been the android operating system on a cellular phone users continues to be increase, with applications android-based diabetes detection system will automatically allows users to always check the health condition anytime and anywhere.

Key word : diabetes, android, fuzzy inference system

1. PENDAHULUAN

Penyakit Diabetes Melitus yang juga 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, dimana organ pankreas tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan tubuh (Asma Shaheen, 2009). Gejala diabetes juga ditandai dengan sering berkemih dalam jumlah yang banyak, rasa haus dan lapar berlebihan sehingga harus banyak minum dan banyak makan.

Sebenarnya yang menjadi masalah utama pada penderita diabetes adalah terjadinya komplikasi, yang merupakan penyebab utama kesakitan dan kematian penderita diabetes saat ini. Terjadinya diabetes melitus sendiri dapatlah dikatakan tidak mungkin dicegah. Oleh karena itu yang dimaksud dengan mencegah disini adalah untuk mencegah komplikasi diabetik, khususnya komplikasi kronik, oleh karena itu diperlukan suatu tindakan agar penderita diabetes dapat menjaga dan mempertahankan agar kadar glukosa darah berada dalam batas-batas normal seperti pada

orang yang tidak menderita diabetes. Masyarakat khususnya orang awam sulit untuk mendeteksi adanya penyakit diabetes karena gejalanya yang tidak terlihat dengan jelas ditambah dengan jangka waktunya yang lama dan kurang akuratnya peralatan deteksi diabetes jika hanya mendeteksi kadar glukosa darah. Oleh karena itu ada pasien yang sama sekali tidak merasakan adanya keluhan diabetes, mereka mengetahui adanya diabetes hanya karena pada saat pemeriksaan kesehatan kadar glukosa darahnya tinggi yang dalam jangka panjang bisa menyebabkan komplikasi akibat keracunan glukosa yang berakibat hingga kebutaan atau komplikasi lain seperti kaki busuk (gangren) sehingga harus di amputasi (Suyono, 2005).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Logika Fuzzy adalah bagian atau salah satu metode dalam kecerdasan buatan (Artificial Intelligence). Dalam logika konvensional nilai kebenaran mempunyai kondisi yang pasti yaitu benar atau salah (true or false), dengan tidak ada kondisi di antara. Prinsip ini dikemukakan oleh Aristoteles sekitar 2000 tahun yang lalu sebagai hukum

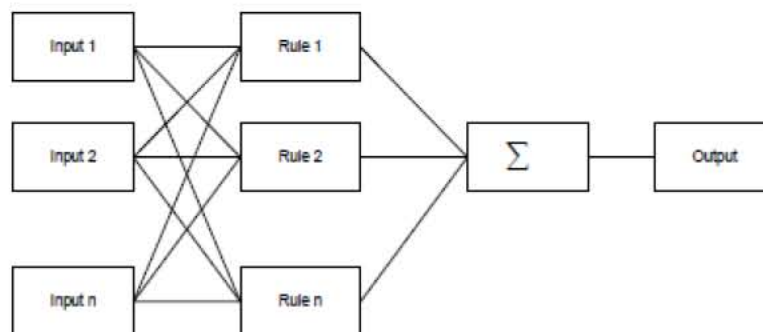
Excluded Middle dan hukum ini telah mendominasi pemikiran logika sampai saat ini. Namun, tentu saja pemikiran mengenai logika konvensional dengan nilai kebenaran yang pasti yaitu benar atau salah dalam kehidupan nyata sangatlah tidak cocok. Logika Fuzzy merupakan suatu logika yang dapat merepresentasikan keadaan yang ada di dunia nyata. Teori tentang himpunan logika samar pertama kali dikemukakan oleh Prof. Lotfi Zadeh sekitar tahun 1965 pada sebuah makalah yang berjudul "Fuzzy Sets". Ia berpendapat bahwa logika benar dan salah dari logika boolean atau konvensional tidak dapat mengatasi masalah yang ada pada dunia nyata. Setelah itu, sejak pertengahan 1970-an, para peneliti Jepang berhasil mengaplikasikan teori ini ke dalam berbagai permasalahan praktis. Tidak seperti logika boolean, logika fuzzy mempunyai nilai yang kontinu. Samar (fuzzy) dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang bersamaan. Teori himpunan individu dapat memiliki derajat keanggotaan dengan nilai yang kontinu, bukan hanya nol dan satu.

Fuzzy inference system adalah proses merumuskan pemetaan dari input yang diberikan ke output dengan menggunakan logika fuzzy. Pemetaan tersebut akan menjadi dasar dari keputusan yang akan dibuat. Proses fuzzy logic melibatkan fungsi keanggotaan, operator logika fuzzy, dan aturan jika-maka (if-then rule) (Goupeng, 2006). Dalam membangun sistem yang berbasis pada aturan fuzzy maka akan digunakan variabel linguistik. Variabel linguistik adalah suatu interval numerik dan mempunyai nilai-nilai linguistik,

yang semantiknya didefinisikan oleh fungsi keanggotaannya. Misalnya, Suhu adalah suatu variabel linguistik yang bisa didefinisikan pada interval (-100C, 400C). Variabel tersebut bisa memiliki nilai-nilai linguistik seperti "Dingin", "Hangat", "Panas" yang semantiknya didefinisikan oleh fungsi-fungsi keanggotaan tertentu. Suatu sistem berbasis aturan fuzzy terdiri dari tiga komponen utama (Suyanto, 2008) sebagai berikut:

1. *Fuzzification*
Fuzzification berfungsi untuk mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (crisp input) ke dalam bentuk fuzzy input, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu.
2. *Inference*
Inference melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Proses inference memperhitungkan semua aturan yang ada dalam basis pengetahuan. Hasil dari proses inference dipresentasikan oleh suatu fuzzy set untuk setiap variabel bebas (pada consequent). Derajat keanggotaan untuk setiap nilai variabel tidak bebas menyatakan ukuran komparabilitas terhadap variabel bebas (pada antecedent).
3. *Defuzzification*
Defuzzification atau penegasan berfungsi untuk mengubah fuzzy output menjadi crisp value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.

Secara garis besar proses pada fuzzy logic dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Proses pada logika fuzzy
Sumber: Suyanto (2008)

Ada dua jenis *sistem inferensi fuzzy* yang berbeda dalam bagian *defuzzification* yaitu tipe mamdani dan tipe sugeno. Tipe Mamdani mengharapkan fungsi output keanggotaan

menjadi fuzzy set. Setelah proses penggabungan, ada fuzzy set untuk setiap output variabel yang perlu defuzzification yang berfungsi untuk mengintegrasikan dan

menemukan defuzzified output dan juga memungkinkan untuk menggunakan rata-rata tertimbang dari beberapa data. Tipe Sugeno mendukung sistem model jenis ini. Pada umumnya, sistem tipe Sugeno dapat digunakan untuk model sistem kesimpulan apapun, di mana keluaran fungsi-fungsi keanggotaan adalah linier atau konstan.

Sistem cerdas atau yang lebih sering dikenal dengan kecerdasan buatan (artificial intelligent) menurut Jhon McCarthy pada tahun 1956 adalah ilmu yang digunakan untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendisain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia sedangkan secara umum kecerdasan buatan merupakan cabang dari bidang ilmu komputer dan informasi yang berfokus pada pengembangan perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware) yang memecahkan masalah dan menyelesaikan tugas seperti yang dilakukan oleh manusia yang ahli. Teori dan praktek kecerdasan buatan mengarah pada berbagai pengembangan alat-alat cerdas yang bekerja dibawah bimbingan manusia ataupun tanpa bimbingan eksternal yang mampu membantu permasalahan yang terus meningkat. Sampai saat ini kecerdasan buatan telah banyak menghasilkan sejumlah pemecahan masalah yang penting dalam berbagai bidang yang bermanfaat untuk masyarakat (Moursund, 2006). Dua bagian utama yang dibutuhkan untuk aplikasi kecerdasan buatan adalah:

1. Basis pengetahuan (knowledge base), berisi fakta-fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan yang lainnya
2. Motor inferensi (inference engine), kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengetahuan

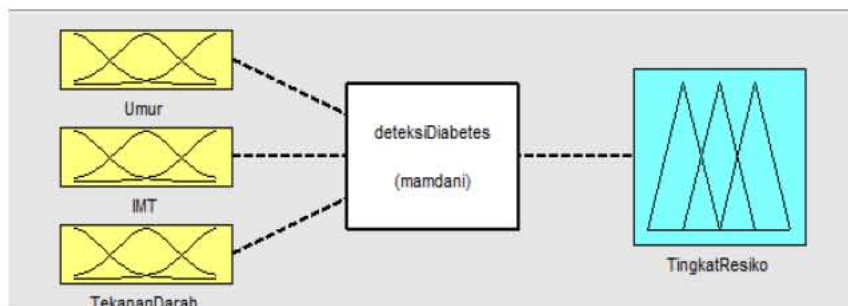
3. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan pengumpulan data penulis menggunakan cara observasi yaitu

pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung yang berkaitan dengan objek penelitian dengan cara pengambilan sampel (sampling), yaitu pemilihan sejumlah item tertentu dari seluruh item yang ada dengan tujuan mempelajari sebagian item tersebut untuk mewakili seluruh itemnya. Sebagian item yang dipilih disebut sampel-sampel (samples). Sedangkan seluruh item yang ada disebut populasi (population). Cara pengambilan sampel yang dilakukan oleh penulis adalah pengambilan sampel secara statistik (statistical sampling) dimana pengambilan sampel dilakukan secara random sebanyak 60 data sampel, sehingga semua item-item di populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Karena dalam pengambilan sampel secara statistik, item-item sampel dipilih secara random, maka disebut juga pengambilan sampel secara random (random sampling) dan karena semua item-item di populasi mempunyai kesempatan (probabilitas) yang sama untuk terpilih menjadi item sampel, maka disebut juga dengan pengambilan sampel secara probabilitas (probability sampling).

Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa usia, berat badan dan tekanan darah pada dasarnya menentukan rasio resiko diabetes. Jadi ketiga parameter tersebut akan dijadikan sebagai masukan untuk sistem yang dirancang. Dengan bantuan literatur data (AllahVerdi N., 2006) dan wawancara dengan dokter, maka dapat dijelaskan parameter untuk fuzzification input dan output sebagai berikut:

1. Usia mempunyai tiga nilai linguistik (muda, paruh baya dan tua)
2. Berat badan mempunyai tiga nilai linguistik (kurang, normal, kelebihan, obesitas I, obesitas II)
3. Tekanan darah mempunyai empat nilai linguistik (rendah, normal, tinggi dan sangat tinggi)
4. Resiko diabetes mempunyai lima nilai linguistik (sangat rendah, rendah, menengah, tinggi dan sangat tinggi).



Gambar 3.1. Fuzzification input-output

Sumber: Hasil running fuzzification input-output dari software Matlab

1. Proses fuzzifikasi

Secara lebih detail dapat diuraikan sebagai berikut:

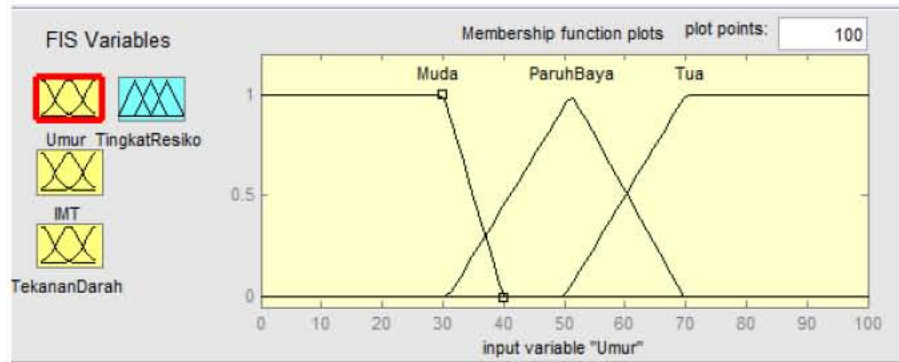
a. Usia

Usia mempunyai tiga nilai linguistik muda, paruh baya dan tua

Nilai Linguistik	Interval (dalam tahun)
Muda	<30
Paruh Baya	40 – 50
Tua	> 70

Tabel 1. Nilai linguistik usia

Nilai linguistik usia yang ada pada tabel 1 akan terlihat seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Nilai linguistik usia

Sumber: Hasil running membership function umur dari software Matlab

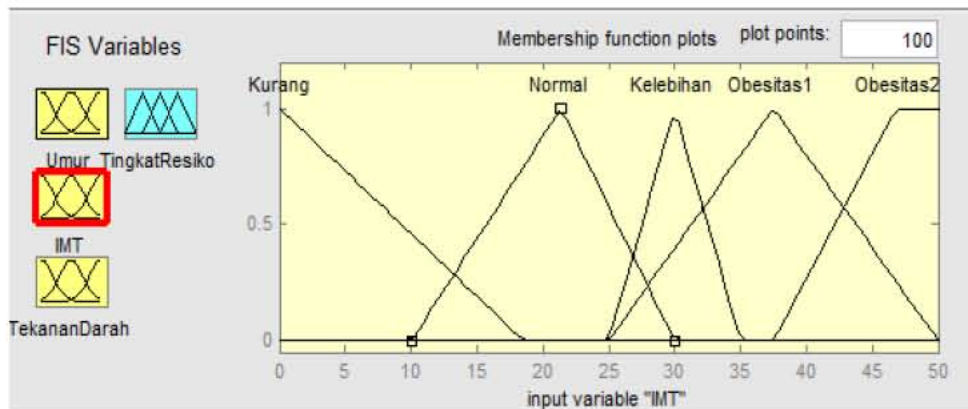
b. Berat badan dan tinggi badan

Pengukuran berat badan disesuaikan dengan indeks masa tubuh (body mass index) berdasarkan sumber dari World Health Organization yang telah dirujuk oleh Direktorat Bina Gizi Masyarakat Departemen Kesehatan Republik Indonesia untuk digunakan di Indonesia dengan menghitung berat badan dibagi dengan tinggi badan (dalam satuan meter) kuadrat.

Tabel 2. Nilai linguistik indeks masa tubuh

Nilai Linguistik	Interval (dalam IMT)
Kurang	< 18,5
Normal	18,5 - < 25
Kelebihan	25 - < 30
Obesitas I	30 - < 35
Obesitas II	>= 35

Nilai linguistik indeks masa tubuh yang ada pada tabel 2 akan terlihat seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Nilai linguistik indeks masa tubuh

Sumber: Hasil running membership function IMT dari software Matlab

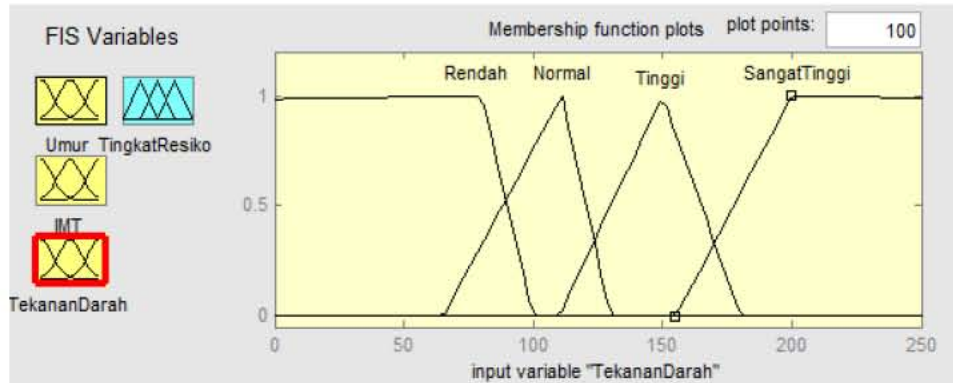
c. Tekanan darah

Tekanan darah mempunyai empat nilai linguistik rendah, normal, tinggi, dan sangat tinggi

Nilai linguistik tekanan darah yang ada pada tabel 3 akan terlihat seperti pada gambar 4.

Tabel 3. Nilai linguistik tekanan darah

Nilai Linguistik	Interval (sistol dalam mm/Hg)
Rendah	< 100
Normal	130 – 140
Tinggi	145 – 180
Sangat Tinggi	>= 200



Gambar 4. Nilai linguistik tekanan darah

Sumber: Hasil running membership function tekanan darah dari software Matlab

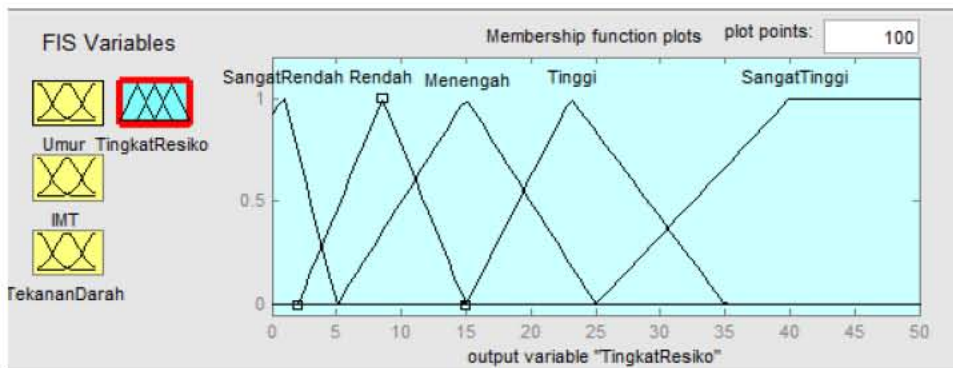
d. Tingkat Resiko diabetes

Tingkat resiko diabetes mempunyai lima kriteria yaitu sangat rendah, rendah, menengah, tinggi, dan sangat tinggi

Nilai linguistik tingkat resiko diabetes yang ada pada tabel 4 akan terlihat seperti pada gambar 5.

Tabel 4. Nilai linguistik resiko diabetes

Nilai Linguistik	Interval (dalam %)
Sangat Rendah	< 5
Rendah	5 - <15
Menengah	15 - <25
Tinggi	20 - <35
Sangat Tinggi	>= 35



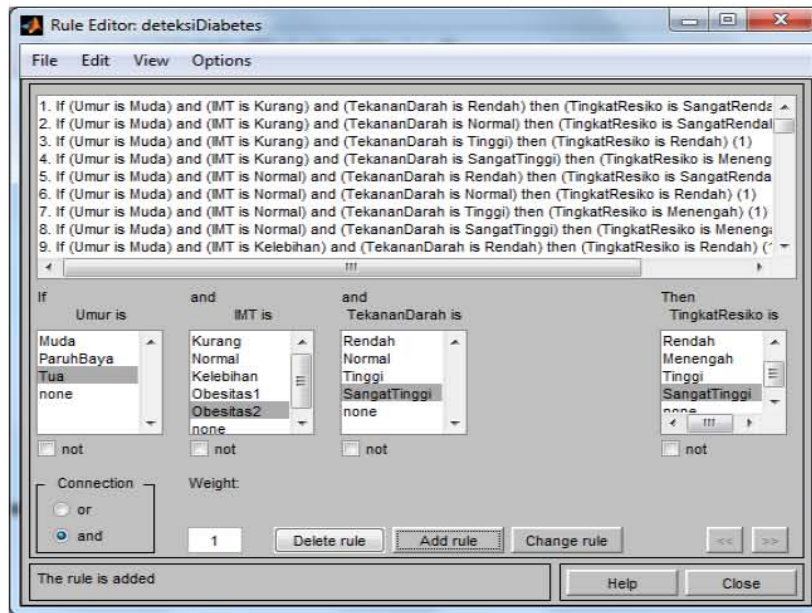
Gambar 5. Nilai linguistik resiko diabetes

Sumber: Hasil running membership function tingkat resiko dari software Matlab

2. Proses Inferensi

Dengan menggunakan Matlab maka

di dapatkan deteksi diabetes sebagai berikut dengan rule sebagai berikut:



Gambar 6. Tampilan inferensi menggunakan Matlab

Dengan melihat rule pada tampilan Matlab sebelumnya dapat diuraikan aturan fuzzy secara lebih detail sebagai berikut:

- Aturan 1 : Jika usia muda dan berat badan kurang dan tekanan darah rendah maka resikonya sangat rendah
- Aturan 2 : Jika usia muda dan berat badan kurang dan tekanan darah menengah maka resikonya sangat rendah
- Aturan 3 : Jika usia muda dan berat badan kurang dan tekanan darah tinggi maka resikonya rendah
- Aturan 4 : Jika usia muda dan berat badan kurang dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 5 : Jika usia muda dan berat badan normal dan tekanan darah rendah maka resikonya sangat rendah
- Aturan 6 : Jika usia muda dan berat badan normal dan tekanan darah menengah maka resikonya rendah
- Aturan 7 : Jika usia muda dan berat badan normal dan tekanan darah tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 8 : Jika usia muda dan berat badan normal dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 9 : Jika usia muda dan berat badan kelebihan dan tekanan darah rendah maka resikonya rendah
- Aturan 10 : Jika usia muda dan berat badan kelebihan dan tekanan darah menengah maka resikonya menengah

- Aturan 11 : Jika usia muda dan berat badan kelebihan dan tekanan darah tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 12 : Jika usia muda dan berat badan kelebihan dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 13 : Jika usia muda dan berat badan obesitas I dan tekanan darah rendah maka resikonya menengah
- Aturan 14 : Jika usia muda dan berat badan obesitas I dan tekanan darah menengah maka resikonya menengah
- Aturan 15 : Jika usia muda dan berat badan obesitas I dan tekanan darah tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 16 : Jika usia muda dan berat badan obesitas I dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 17 : Jika usia muda dan berat badan obesitas II dan tekanan darah rendah maka resikonya tinggi
- Aturan 18 : Jika usia muda dan berat badan obesitas II dan tekanan darah menengah maka resikonya tinggi
- Aturan 19 : Jika usia muda dan berat badan obesitas II dan tekanan darah tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 20 : Jika usia muda dan berat badan obesitas II dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 21 : Jika usia paruh baya dan berat badan kurang dan tekanan darah rendah maka resikonya sangat rendah

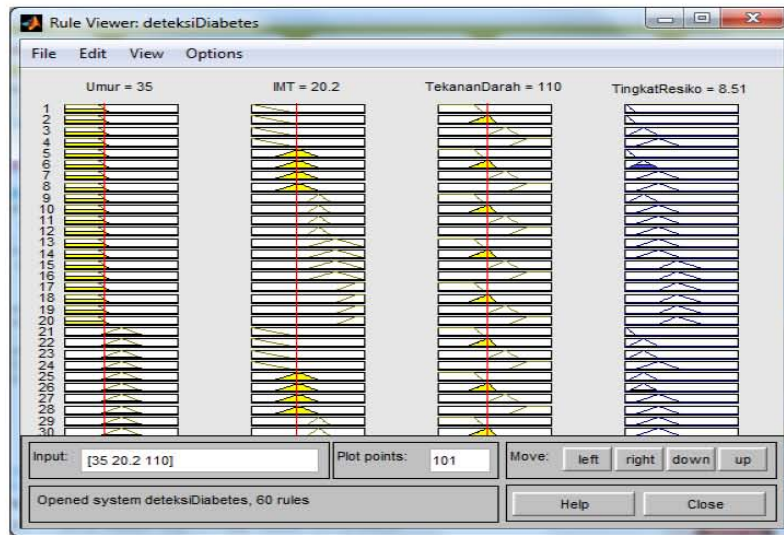
- Aturan 22 : Jika usia paruh baya dan berat badan kurang dan tekanan darah menengah maka resikonya rendah
- Aturan 23 : Jika usia paruh baya dan berat badan kurang dan tekanan darah tinggi maka resikonya rendah
- Aturan 24 : Jika usia paruh baya dan berat badan kurang dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 25 : Jika usia paruh baya dan berat badan normal dan tekanan darah rendah maka resikonya rendah
- Aturan 26 : Jika usia paruh baya dan berat badan normal dan tekanan darah menengah maka resikonya rendah
- Aturan 27 : Jika usia paruh baya dan berat badan normal dan tekanan darah tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 28 : Jika usia paruh baya dan berat badan normal dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 29 : Jika usia paruh baya dan berat badan kelebihan dan tekanan darah rendah maka resikonya menengah
- Aturan 30 : Jika usia paruh baya dan berat badan kelebihan dan tekanan darah menengah maka resikonya menengah
- Aturan 31 : Jika usia paruh baya dan berat badan kelebihan dan tekanan darah tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 32 : Jika usia paruh baya dan berat badan kelebihan dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya sangat tinggi
- Aturan 33 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas I dan tekanan darah rendah maka resikonya menengah
- Aturan 34 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas I dan tekanan darah menengah maka resikonya menengah
- Aturan 35 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas I dan tekanan darah tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 36 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas I dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya sangat tinggi
- Aturan 37 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas II dan tekanan darah rendah maka resikonya menengah
- Aturan 38 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas II dan tekanan darah menengah maka resikonya tinggi
- Aturan 39 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas II dan tekanan darah tinggi maka resikonya sangat tinggi
- Aturan 40 : Jika usia paruh baya dan berat badan obesitas II dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya sangat tinggi
- Aturan 41 : Jika usia tua dan berat badan kurang dan tekanan darah rendah maka resikonya rendah
- Aturan 42 : Jika usia tua dan berat badan kurang dan tekanan darah menengah maka resikonya rendah
- Aturan 43 : Jika usia tua dan berat badan kurang dan tekanan darah tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 44 : Jika usia tua dan berat badan kurang dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya menengah
- Aturan 45 : Jika usia tua dan berat badan normal dan tekanan darah rendah maka resikonya menengah
- Aturan 46 : Jika usia tua dan berat badan normal dan tekanan darah menengah maka resikonya menengah
- Aturan 47 : Jika usia tua dan berat badan normal dan tekanan darah tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 48 : Jika usia tua dan berat badan normal dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 49 : Jika usia tua dan berat badan kelebihan dan tekanan darah rendah maka resikonya menengah
- Aturan 50 : Jika usia tua dan berat badan kelebihan dan tekanan darah menengah maka resikonya menengah
- Aturan 51 : Jika usia tua dan berat badan kelebihan dan tekanan darah tinggi maka resikonya tinggi
- Aturan 52 : Jika usia tua dan berat badan kelebihan dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya sangat tinggi
- Aturan 53 : Jika usia tua dan berat badan obesitas I dan tekanan darah rendah maka resikonya tinggi
- Aturan 54 : Jika usia tua dan berat badan obesitas I dan tekanan darah menengah maka resikonya tinggi
- Aturan 55 : Jika usia tua dan berat badan obesitas I dan tekanan darah tinggi maka resikonya sangat tinggi
- Aturan 56 : Jika usia tua dan berat badan obesitas I dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya sangat tinggi
- Aturan 57 : Jika usia tua dan berat badan obesitas II dan tekanan darah rendah maka resikonya tinggi
- Aturan 58 : Jika usia tua dan berat badan obesitas II dan tekanan darah menengah maka resikonya tinggi
- Aturan 59 : Jika usia tua dan berat badan obesitas II dan tekanan darah tinggi maka resikonya sangat tinggi

Aturan 60 : Jika usia tua dan berat badan obesitas II dan tekanan darah sangat tinggi maka resikonya sangat tinggi

3. Proses Defuzzifikasi

Proses untuk menghitung derajat keanggotaan dapat diilustrasikan dengan contoh data pertama yang mempunyai umur = 35 tinggi dan berat badan =165/55 sehingga

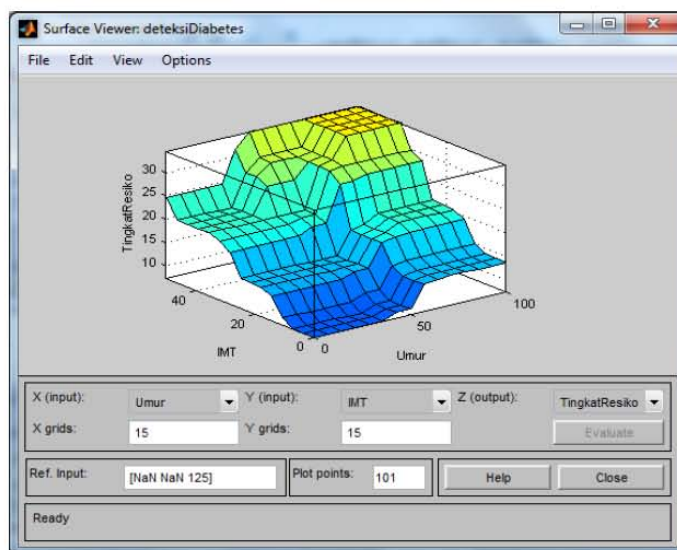
Indeks Masa Tubuh didapatkan = 20,2 dan Tekanan Darah (Sistole) = 110. Proses selanjutnya adalah menghitung defuzzifikasi dengan metode centroid method/center of gravity. Dengan menggunakan Matlab kita tinggal memasukkan data yang diinput sehingga hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Rule view menggunakan Matlab

Dari gambar tersebut dapat terlihat bahwa tingkat resiko diabetes seseorang dengan umur 35 tahun, tinggi dan berat badan 165/55 dengan indeks masa tubuh 20,2 dan tekanan darah 110

adalah 8,51% sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat resikonya adalah rendah. Jika kita gunakan grafik surface viewer pada Matlab maka hasilnya dapat ditampilkan sebagai berikut:

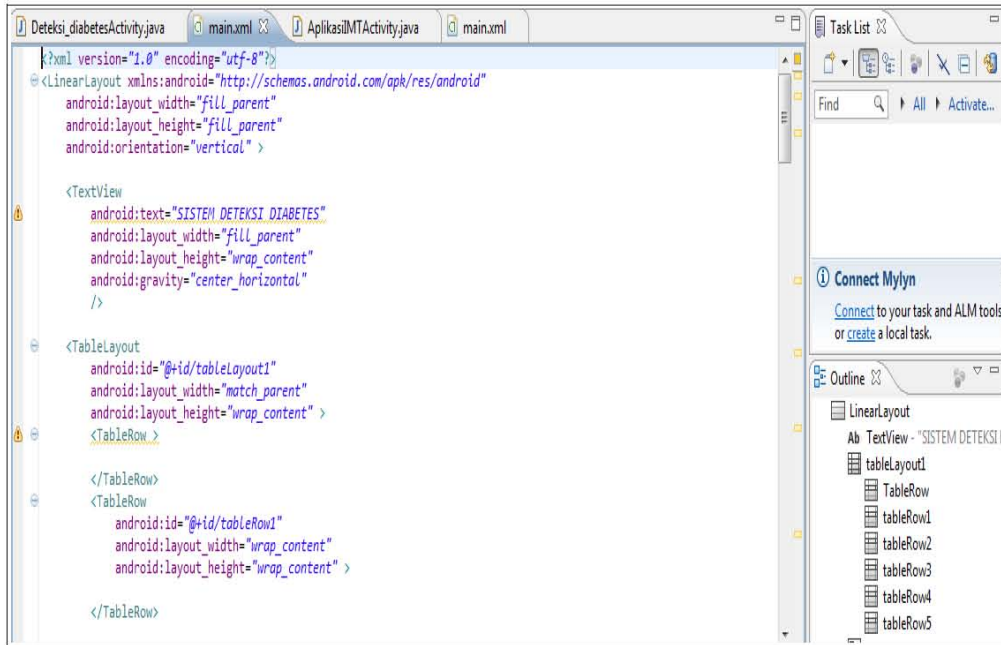


Gambar 8. Grafik surface viewer menggunakan Matlab

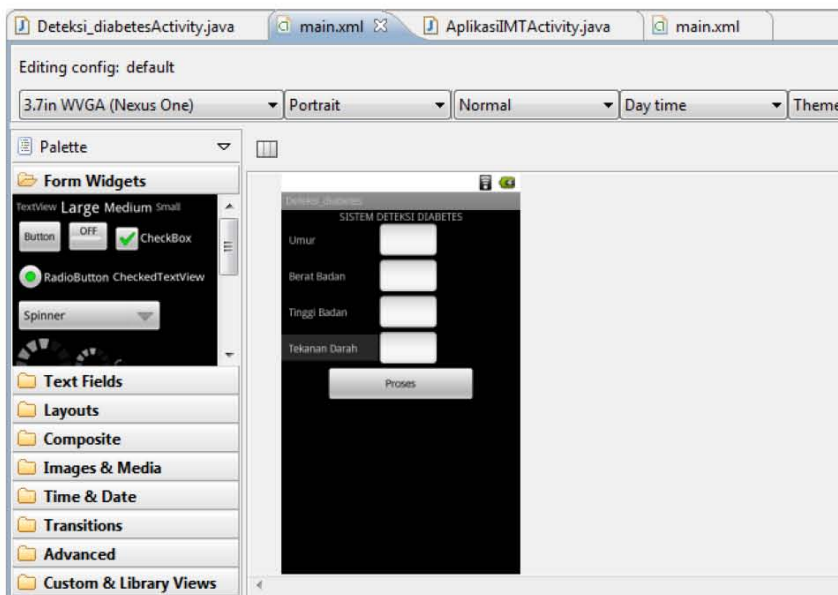
4. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan proses fuzzifikasi, proses inferensi dan defuzzifikasi maka dibuatlah sebuah sistem aplikasi deteksi diabetes berbasis android

agar dapat diinstal pada handphone yang mempunyai sistem operasi android. Langkah untuk membuat aplikasi sistem deteksi diabetes adalah sebagai berikut: Mendisain user interface menggunakan editor Eclipse



Gambar 9. User interface versi xml



Gambar 10. User interface versi grafis



Gambar 11. User interface versi grafis pada emulator

Membuat kode program sesuai dengan rule base yang sudah ditentukan

```

Deteksi_diabetesActivity.java | main.xml | AplikasiIMTActivity.java | main.xml
package aplikasiIMT.source;

import android.app.Activity;

public class AplikasiIMTActivity extends Activity {
    /** Called when the activity is first created. */
    TextView tinggi,berat,nilai,indeks;
    Button proses;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        tinggi = (TextView) findViewById(R.id.tinggi);
        berat = (TextView) findViewById(R.id.berat);
        proses = (Button) findViewById(R.id.proses);
        nilai = (TextView) findViewById(R.id.textView3);
        indeks = (TextView) findViewById(R.id.textView4);
    }

    public void hitung (View v) {
        double tg = Double.parseDouble(tinggi.getText().toString());
        double br = Double.parseDouble(berat.getText().toString());
        double hitungan = br/((tg/100)*(tg/100));
    }
}
    
```

Gambar 12. kode program versi xml
Menampilkan hasil output dari proses tersebut pada emulator



Gambar 13. Hasil output pada emulator

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis sistem deteksi diabetes berbasis android maka dapat diambil kesimpulan:

1. Sistem deteksi diabetes berbasis android menggunakan metode fuzzy inference system dapat memudahkan orang awam untuk mendeteksi diabetes.
2. Sistem deteksi diabetes berbasis android menggunakan metode fuzzy inference system mempunyai akurasi yang cukup tinggi dalam mendeteksi diabetes sehingga bisa dijadikan referensi untuk pengecekan diabetes.
3. Sistem deteksi diabetes berbasis android menggunakan metode fuzzy inference system memudahkan penggunaannya untuk selalu mengecek kondisi kesehatannya kapan saja dan dimana saja.

DAFTAR PUSTAKA

- AllahVerdi N., S. I. (2006). An Example of Determination of Medicine Dose in the Treatment by Fuzzy Method. *International Conference on Computer Systems and Technologies* (pp. III-16). Veliko Turnovo, Bulgaria: Compsystech'2006.
- Asma Shaheen, W. A. (2009). *Intelligent Decision Support System in Diabetic eHealth Care from the Perspective of Elder*. Thesis Department of School of

Computing Bleking Institute of Technology Soft Center, Sweden .

- Goupeng, Z. (2006). *Data Analysis With Fuzzy Inference System*. In *Computational Intelligence: Method and Application*. Singapore: School of Computer Engineering, Nanyang Technological University.
- Moursund, D. (2006). *Brief Introduction to Educational Implications of Artificial Intelligence*. Oregon, US: University of Oregon.
- Soegondo, S. (2005). *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus Terkini*. In *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu* (p. 17). Jakarta: Balai Penerbit FK UI.
- Suyanto. (2008). *Soft Computing Membangun Mesin Ber-IQ Tinggi*. Bandung: Informatika.
- Suyono, S. (2005). *Patofisiologi Diabetes Melitus*. In *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu* (pp. 1-15). Jakarta: Balai Penerbit FK UI.