

SISTEM PAKAR PENENTUAN MENU MAKANAN SEHAT PENDERITA DIABETES MELITUS BERBASIS *MOBILE*

Suriyanti Candra

Program Studi Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
D03108032@students.ftuntan.ac.id

Abstract - Healthy diet for diabetics is important to help people in controlling their blood sugar levels. Diabetic diet meal plans assisted by nutritionists. Nutritionists will adjust diet with caloric needs, schedule and type of food eaten in accordance with the conditions of diabetics. This research aims to produce expert systems that help diabetics prepare their own food menu based on knowledge that has been acquired from a nutritionist, so diabetics can save time and cost consultancy. Expert system that constructed based on mobile and especially for devices with android platform. Based on compatibility testing results show that the expert system can run on a variety of types and brands of android device. Based on the percentage of testing aspects of software engineering, respondents gave a good response at 52,2%, testing the functionality aspect, respondents gave a good response at 60,0% and testing aspects of visual communication, respondents gave a good response at 58,1%. The results showed that it has managed to produce an expert system that could assist the user in setting a good diet and healthy for users. Because the result of this research is at precisely scores 2160-2700 on 2265 scores were obtained by calculating the Likert's Summated Rating (LSR) method, which means the results of the questionnaire respondents indicating the application is positive and considered as successful.

Keywords: diet, diabetes, nutritionists, expert system, mobile, android.

1. Pendahuluan

Menu makanan sehat bagi penderita diabetes melitus merupakan hal yang penting untuk membantu penderita dalam mengontrol kadar gula dalam darahnya. Dari beberapa penelitian penyakit diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang tidak dapat disembuhkan seluruhnya. Menurut Dr. Luciana B Sutanto, MS. SpGK. salah satu cara pengobatan penyakit diabetes adalah dengan mengontrol makanan yang dikonsumsi penderita. Dengan pengaturan pola makan yang baik, perkembangan

penyakit diabetes dapat dihambat. Makanan yang dikonsumsi oleh penderita diabetes harus disesuaikan dengan jumlah kalori, jadwal makan, dan jenis makanan dengan kondisi tubuh penderita.

Jumlah penderita diabetes yang melakukan pengaturan pola makan yang sesuai dengan kondisi tubuhnya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan yang tidak melakukannya (WHO, 2003) ^[1]. Oleh karena itu, diperlukan sistem pakar yang dapat menentukan tingkat kadar gula darah, menentukan kebutuhan kalori dan menentukan menu makanan sehat berdasarkan kebutuhan kalori penderita. Metode yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah *forward chaining*. *Forward chaining* melakukan pemrosesan berawal dari sekumpulan data untuk kemudian dilakukan inferensi sesuai dengan aturan yang diterapkan hingga ditemukan kesimpulan yang optimal. Ahli gizi akan memberikan *rule-rule* atau aturan dalam menentukan menu makanan sehat dan penderita diabetes akan mengisi data-data mengenai kondisi tubuhnya yaitu tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, umur, pekerjaan, kadar gula darah, kolestrol dan tekanan darah. Dengan menggunakan *forward chaining* data tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, umur dan pekerjaan akan menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan penderita. Kemudian data jumlah kalori, kadar gula darah dan tekanan darah akan menentukan makanan apa saja yang aman dikonsumsi oleh penderita.

Sistem pakar ini akan di-*install* pada perangkat *smartphone* atau *tablet PC* yang memiliki sistem operasi android. Dengan dibuatnya sistem pakar menggunakan

platform android, diharapkan dapat memudahkan penderita diabetes mengatur pola makannya secara *mobile* karena penderita memerlukan informasi yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja.

Dengan menggunakan sistem pakar tersebut, pengguna dapat mengatur diet diabetesnya secara *mobile*. Sistem akan mencatat umur, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan penderita serta mencatat kadar gula dalam darah, mencatat kolestrol darah, tekanan darah, dan pekerjaan penderita. Dari hasil pencatatan tersebut, sistem akan menentukan menu makanan sehat yang cocok bagi penderita diabetes.

2. Landasan Teori

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Sistem pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan (Marimin, 1992)^[2].

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

2.2 Metode Inferensi *Forward Chaining*

Forward Chaining merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari fakta tersebut. *Forward chaining* bisa dikatakan sebagai strategi *inference* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. Pencarian dilakukan dengan menggunakan *rules* yang premisnya cocok dengan fakta

yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga *goal* dicapai atau hingga sudah tidak ada *rules* lagi yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh.

Forward chaining bisa disebut juga runut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi pencarian dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information* (*then*). *Forward Chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan atau dengan menambahkan data ke memori kerja untuk diproses agar ditemukan suatu hasil.

Forward Chaining digunakan jika :

- Banyak aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama.
- Banyak cara untuk mendapatkan sedikit konklusi.
- Benar-benar sudah mendapatkan berbagai fakta, dan ingin mendapatkan konklusi dari fakta-fakta tersebut.

2.3 Diabetes Melitus

Diabetes mellitus didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta *Langerhans* kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (WHO, 1999)^[3].

Diabetes adalah suatu penyakit karena tubuh tidak mampu mengendalikan jumlah gula, atau glukosa dalam aliran darah. Ini menyebabkan hiperglikemia, suatu keadaan gula darah yang tingginya sudah membahayakan (Setiabudi, 2008)^[4].

2.4 Pemograman Java

Java adalah suatu teknologi di dunia *software* komputer, yang merupakan suatu bahasa pemrograman, dan sekaligus suatu *platform* (Wicaksono, 2002) ^[5]. Sebagai bahasa pemrograman, Java dikenal sebagai bahasa pemrograman tingkat tinggi. Java mudah dipelajari, terutama bagi *programmer* yang telah mengenal C/C++. Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang merupakan paradigma pemrograman masa depan. Sebagai bahasa pemrograman Java dirancang menjadi handal dan aman. Java juga dirancang agar dapat dijalankan di semua *platform*. Sedangkan Java bersifat *neutral architecture*, karena *Java Compiler* yang digunakan untuk mengkompilasi kode program Java dirancang untuk menghasilkan kode yang netral terhadap semua arsitektur perangkat keras yang disebut sebagai *Java Bytecode*.

2.5 Sistem Informasi Android

Sistem Operasi Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer *tablet*. Sistem operasi ini bersifat *open source* (terbuka) sehingga para *programmer* dapat membuat aplikasi secara mudah untuk digunakan oleh bermacam perangkat bergerak (misalnya telepon seluler). Sistem Operasi Android merupakan aplikasi *open source* maka dapat dilakukan modifikasi dan penyebaran secara bebas.

Pada awalnya yang mengembangkan Sistem Operasi Android ini adalah Android Inc., kemudian dibeli oleh Google Inc. yang setelah itu terus menerus melakukan pengembangan ke teknologi yang lebih baik. Sistem Operasi Android mempunyai banyak seri, tergantung dari urutan dibuatnya. Sistem Operasi Android yang pertama kali muncul adalah Android 1.0 atau seri *Apple Pie*. Setelah itu dengan berbagai pengembangan, muncul Sistem Operasi Android seri terbaru dengan berbagai pengembangan yang lebih baik lagi.

3. Perancangan Sistem

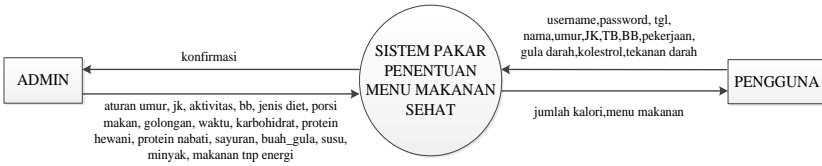
3.1 Aturan IF-THEN

Dalam penelitian ini, pengetahuan dari pakar direpresentasikan menggunakan kaidah aturan IF-THEN. Proses penentuan menu makanan dimulai dengan perhitungan jumlah kalori yang dibutuhkan oleh penderita. Perhitungan jumlah kalori didapat dari data-data yang telah dimasukkan oleh penderita. Setelah diketahui jumlah kalori yang dibutuhkan, maka sistem akan menentukan jenis diet diabetes melitus yang sesuai bagi penderita. Dari jenis diet tersebut akan didapat pembagian jumlah bahan makanan sehari bagi penderita yang selanjutnya akan ditentukanlah menu makanan bagi penderita tersebut. Kaidah aturan IF-THEN dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Kaidah Aturan IF-THEN

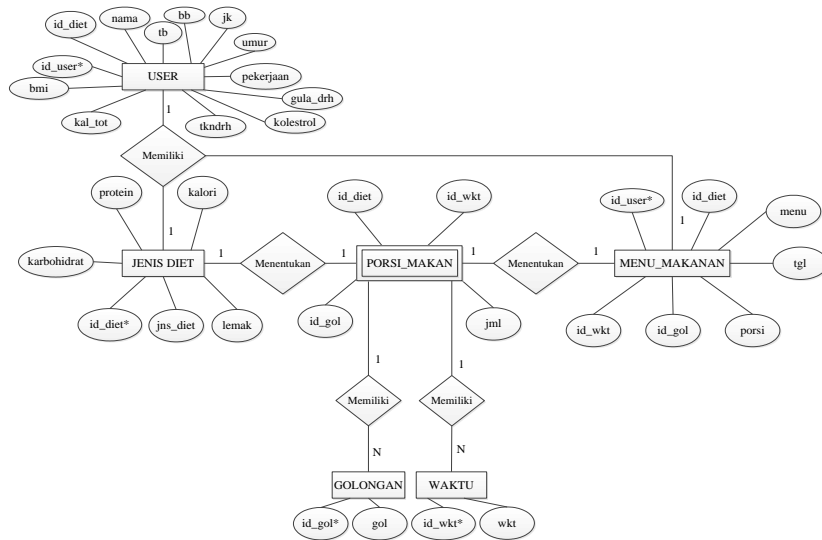
Rule	IF Jumlah Kalori	AND Gula Darah	AND Kolesterol	AND Tekanan Darah	THEN Kesimpulan
R1	<1100	rendah	rendah	normal	Menu A1
R2	<1100	rendah	rendah	prehipertensi	Menu A2
R3	<1100	rendah	rendah	hipertensi 1	Menu A3
R4	<1100	rendah	rendah	hipertensi 2	Menu A4
R5	<1100	rendah	normal	normal	Menu A5
R6	<1100	rendah	normal	prehipertensi	Menu A6
R7	<1100	rendah	normal	hipertensi 1	Menu A7
R8	<1100	rendah	normal	hipertensi 2	Menu A8
R9	<1100	rendah	sedang	normal	Menu A9
R10	<1100	rendah	sedang	prehipertensi	Menu A10
R11	<1100	rendah	sedang	hipertensi 1	Menu A11
R12	<1100	rendah	sedang	hipertensi 2	Menu A12
R13	<1100	rendah	tinggi	normal	Menu A13
R14	<1100	rendah	tinggi	prehipertensi	Menu A14
R15	<1100	rendah	tinggi	hipertensi 1	Menu A15
R16	<1100	rendah	tinggi	hipertensi 2	Menu A16
...					
R512	>2300	diabetes	tinggi	hipertensi 2	Menu H64

3.2 Data Flow Diagram (DFD)



Gambar 1. Diagram Konteks

3.3 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 2. Entity Relationship Diagram (ERD)

Relasi-relasi dan konektivitas yang terjadi dari entitas-entitas yang ada, yaitu :

1. Satu *user* memiliki 1 jenis diet
2. Satu jenis diet menentukan satu porsi makan
3. Satu porsi makan memiliki banyak golongan
4. Satu porsi makan memiliki banyak waktu
5. Satu porsi makan menentukan satu menu makanan
6. Satu *user* memiliki satu menu makanan

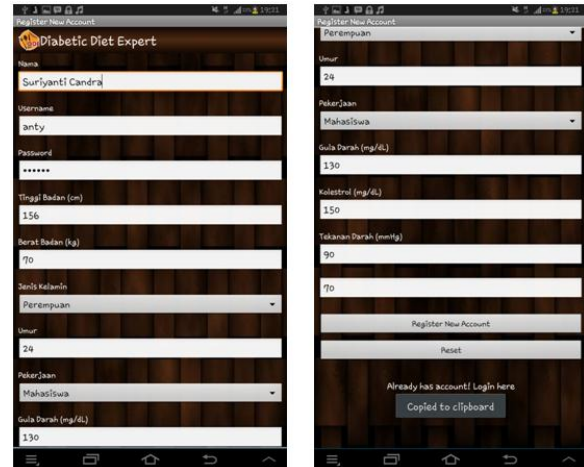
4. Hasil Perancangan

4.1 Tampilan

Diabetic Diet Expert merupakan sistem pakar penentuan menu makanan sehat bagi penderita diabetes melitus berbasis *mobile*. Sistem pakar akan menentukan menu

makanan sehat bagi penderita diabetes berdasarkan kebutuhan kalori, kondisi gula darah, kolesterol dan tekanan darah penderita.

Halaman *register* merupakan tampilan awal dari sistem pakar penentuan menu makanan sehat bagi penderita diabetes melitus berbasis *mobile*. Halaman *register* berisi *form register* untuk memasukkan data pengguna sistem. Antarmuka halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Antarmuka Menu *Register*

Halaman penentuan menu makanan merupakan *form* yang digunakan pengguna untuk memilih menu makanannya. Sistem akan memberikan rekomendasi menu yang telah disesuaikan dengan data pengguna (dapat dilihat pada Gambar 4) . Pada *form* ini pengguna juga dapat mengubah sumber bahan makanan yang telah direkomendasikan oleh sistem. Sistem akan memberikan rekomendasi bahan makanan penakar yang lain (dapat dilihat pada Gambar 5).



Gambar 4 Antarmuka *form* penentuan menu makanan

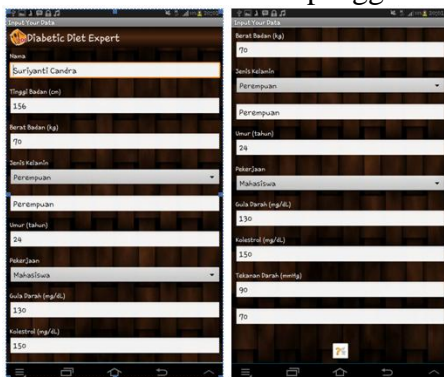


Gambar 5. Antarmuka pemberian rekomendasi bahan makanan penunjar

Form menu makan hari ini merupakan *form* yang akan menampilkan data pengguna (dapat dilihat pada Gambar 6) dan menu makanan pengguna perhari (dapat dilihat pada Gambar 8). Pengguna dapat melihat data kesehatannya dan jika ada data yang berubah, pengguna dapat mengubahnya dengan memilih *button* ubah data. Kemudian sistem akan menampilkan *form* ubah data pengguna (dapat dilihat pada Gambar 7).



Gambar 6. Antarmuka data pengguna



Gambar 7. Antarmuka *form* ubah data pengguna



Gambar 8. Antarmuka *form* menu makanan pengguna perhari

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian pada sistem menggunakan pengujian metode *black box* dan pengujian validitas aplikasi. Metode pengujian *black box* merupakan metode yang hanya menguji perangkat lunak dari sisi *input* dan *output* nya saja sehingga proses yang terjadi di dalamnya tidak dilakukan pengujian. Pemilihan cara pengujian dilakukan dengan menggunakan data yang mudah diperiksa (*easy value*), data yang kosong (*null*) dan data yang benar. Teknik yang akan digunakan dalam pengujian *black box* adalah *sample testing*. *Sample testing* melibatkan beberapa nilai yang terpilih dari sebuah kelas ekuivalen, mengintegrasikan nilai pada kasus uji dan nilai-nilai yang terpilih mungkin dipilih dengan urutan tertentu atau interval tertentu. Pengujian validitas aplikasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa manual yang dilakukan oleh pakar dengan hasil diagnosa sistem. Pengujian ini

bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keakurasian sistem.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian terhadap aplikasi Sistem Pakar Penentuan Menu Makanan Sehat Penderita Diabetes Melitus berbasis *Mobile* ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil perancangan, sistem pakar dapat menentukan menu makanan sehat bagi pengguna sesuai kebutuhan kalori pengguna. Menu makanan yang ditentukan sistem dapat disesuaikan dengan selera pengguna, jika ada bahan makanan yang tidak cocok dengan selera pengguna, sistem dapat memunculkan bahan makanan penakar yang lain. Pengguna dapat mengatur pengingat waktu makan dengan mengatur alarm yang disediakan sistem.
2. Berdasarkan hasil pengujian penanganan kesalahan ketika ada terjadi kesalahan pada proses memasukkan data, sistem akan memberikan pemberitahuan berupa pesan kesalahan.
3. Hasil pengujian komparabilitas menunjukkan bahwa sistem pakar dapat berjalan pada tipe dan merek perangkat Android yang memiliki sistem operasi android minimal 2.3 (*Gingerbread*).
4. Berdasarkan persentase pengujian aspek rekayasa perangkat lunak responden memberikan tanggapan baik sebesar 52,2%, pengujian aspek fungsionalitas responden memberikan tanggapan baik sebesar 60,0% dan pengujian aspek komunikasi visual responden memberikan tanggapan baik dengan persentase 58,1%.
5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah berhasil menghasilkan sebuah sistem pakar yang bisa membantu pengguna dalam mengatur pola makan yang baik dan sehat bagi pengguna. Karena hasil penelitian berada pada skor 2160 – 2700 tepatnya pada skor 2265 yang didapat melalui perhitungan dengan metode *Likert's Summated*

Rating (LSR) yang artinya, hasil kuesioner menandakan responden menilai aplikasi positif dan dinilai cukup berhasil.

Referensi

- [1] WHO. 2003, Januari. *Adherence to Long-Term Therapies: Evidence for action*. Januari 6, 2013.
- [2] Marimin. 1992. *Struktur dan Aplikasi Sistem Pakar Manajemen Pembangunan* 1(1): 21-27.
- [3] WHO Department of Noncommunicable Disease Surveillance Geneva. 1999. *Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. Report of a WHO Consultation Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Januari 8, 2013.
- [4] Setiabudi. 2008. *Referensi Kesehatan-Diabetes Melitus*. Januari 8, 2013.
- [5] Wicaksono, Adi. 2002. *Dasar-Dasar Pemrograman Java 2*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Biografi

Suriyanti Candra, lahir di Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia, 09 Juni 1990. Memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia, 2014.