

SISTEM PAKAR PENENTUAN KEBUTUHAN GIZI PADA PENDERITA PENYAKIT *DIABETES MELLITUS* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Ahmad Zainurrohim¹, Ekojono²

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

¹zainurrohim@hotmail.com, ²ekojono@polinema.ac.id

Abstrak

Diabetes adalah penyakit tertua didunia. *Diabetes* berhubungan dengan metabolisme kadar glukosa dalam darah. Secara medis, pengertian *Diabetes* melitus meluas pada suatu kumpulan aspek gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh adanya peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) akibat kekurangan insulin. Mengelola penyakit kencing manis atau *Diabetes* melitus selain dengan obat-obatan, penderita harus bisa mengontrol kadar gula secara teratur, melakukan diet makanan dan olahraga yang teratur menjadi kunci sukses pengelolaan *Diabetes*. Gizi merupakan faktor penting karena secara langsung berpengaruh terhadap kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), oleh karena itu perlu pelayanan gizi yang berkualitas pada individu dan masyarakat. Pelayanan gizi merupakan salah satu sub-sistem dalam pelayanan kesehatan paripurna, yang berfokus kepada keamanan pasien. Asupan zat gizi yang tidak sesuai kebutuhan sangat berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit maupun komplikasinya. Pembuatan aplikasi ini menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*. *Forward chaining* merupakan metode inference yang melakukan enalaran dari suatu masalah kepada solusinya, karena inference dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai true), maka proses akan menyatakan konklusi. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule.

Kata kunci: *Diabetes Mellitus*, Gizi

1. Pendahuluan

Diabetes adalah penyakit tertua didunia. *Diabetes* berhubungan dengan metabolisme kadar glukosa dalam darah. Secara medis, pengertian *Diabetes* melitus meluas pada suatu kumpulan aspek gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh adanya peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) akibat kekurangan insulin.

Menurut laporan WHO, Indonesia menempati urutan ke empat terbesar dari jumlah penderita *Diabetes* melitus dengan prevalensi 8,6% dari total penduduk sedangkan posisi urutan di atasnya yaitu India, China dan Amerika Serikat dan WHO memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Senada dengan WHO, International *Diabetes* Foundation (IDF) pada tahun 2009 memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM dari 7 juta pada tahun 2009 menjadi 12 juta pada tahun 2030. Dari laporan tersebut menunjukkan peningkatan jumlah penyandang DM sebanyak 2-3 kali lipat pada tahun 2030.

Mengelola penyakit kencing manis atau *Diabetes* melitus sebenarnya mudah asal penderita bisa mendisiplinkan diri dan melakukan olahraga secara teratur, menuruti saran dokter, dan tidak mudah patah

semangat. Selain dengan obat-obatan, penderita harus bisa mengontrol kadar gula secara teratur, melakukan diet makanan dan olahraga yang teratur menjadi kunci sukses pengelolaan *Diabetes*.

Berdasarkan kondisi diatas, maka dibangunlah sebuah sistem yang menggunakan teknologi komputerisasi yang dapat mengadopsi kemampuan seorang ahli atau pakar yaitu teknologi Kecerdasan Buatan. Salah satu bagian dari Kecerdasan Buatan adalah Sistem Pakar yaitu suatu sistem yang mengandung pengetahuan dan pengalaman dari satu atau banyak pakar dalam suatu area pengetahuan, sehingga dapat digunakan untuk menentukan solusi terhadap suatu masalah, dalam hal ini dibangun Sistem pakar penentuan kebutuhan gizi pada penyakit *Diabetes* melitus.

Tujuan penelitian ini adalah membangun sebuah system pakar dengan metode *forward chaining* yang dimana dalam prosesnya menggunakan fakta-fakta atau data yang ada untuk menunjang pengambilan keputusan sehingga dapat membantu ahli gizi untuk memberikan diet makanan pada penderita *Diabetes* melitus berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh penderita itu sendiri.

2. Landasan Teori

2.1 Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus merupakan suatu penyakit degeneratif dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein serta ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah dan urin. *Diabetes Mellitus*, atau yang sering juga dikenal dengan penyakit kencing manis, adalah penyakit kronik yang disebabkan oleh:

- a) Ketidakmampuan organ pankreas untuk memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang cukup.
- b) Tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang telah dihasilkan oleh pankreas secara efektif.

Pada penderita *Diabetes Mellitus* yang tidak terkontrol, akan terjadi peningkatan kadar glukosa (gula) darah yang disebut *hiperglikemia*. *Diabetes Mellitus* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

- a) *Diabetes Mellitus* tipe 1, yakni *Diabetes Mellitus* yang disebabkan oleh kurangnya produksi insulin oleh pankreas.
- b) *Diabetes Mellitus* tipe 2, yang disebabkan oleh resistensi insulin, sehingga penggunaan insulin oleh tubuh menjadi tidak efektif.
- c) *Diabetes Mellitus* Gestasional, adalah hiperglikemia yang pertama kali ditemukan saat kehamilan.

2.2 Gizi

Gizi merupakan faktor penting karena secara langsung berpengaruh terhadap kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), oleh karena itu perlu pelayanan gizi yang berkualitas pada individu dan masyarakat. Pelayanan gizi merupakan salah satu sub-sistem dalam pelayanan kesehatan paripurna, yang berfokus kepada keamanan pasien. Asupan zat gizi yang tidak sesuai kebutuhan sangat berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit maupun komplikasinya. Selain itu terdapat kecenderungan peningkatan kasus yang terkait gizi baik, pada individu maupun kelompok.

Contoh pendokumentasian mengenai faktor penyebab masalah gizi adalah sebagai berikut:

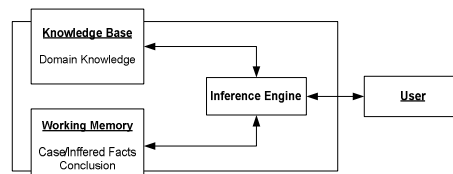
- a) Pendapat dan tindakan yang salah mengenai gizi.
- b) Perilaku.
- c) Kultur Budaya.
- d) Kurangnya tingkat pemahaman mengenai makanan dan kesehatan atau informasi dan petunjuk mengenai gizi.
- e) Riwayat personal (usia, gender, merokok, kemampuan mobilisasi, serta riwayat sosial dan sebagainya).
- f) Kondisi medis/kesehatan yang berdampak pada gizi.
- g) Terapi medis bedah atau terapi lainnya yang berpengaruh pada gizi.

- h) Kemampuan fisik melaksanakan aktivitas tertentu.
- i) Masalah Psikologis (*body image*, kesepian, dan sebagainya).
- j) Ketersediaan, suplai dan asupan makanan yang sehat dan air.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Sistem Pakar sendiri mempunyai fungsi yang terpenting diantaranya :

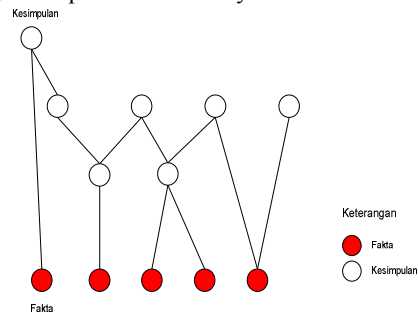
- a) Mengumpulkan, menyimpan data pengetahuan, dan fakta dari ahli pakar dengan berdasar kepada basis *knowledge base system*.
- b) Memproses data menjadi solusi yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan.
- c) Memecahkan masalah tanpa kehadiran seorang pakar.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar

2.4 Forward Chaining

Forward chaining merupakan metode inference yang melakukan analaran dari suatu masalah kepada solusinya, karena inference dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai true), maka proses akan menyatakan konklusi.



Gambar 2.2 Gambaran Kerja Forward Chaining

2.5 Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Model yang sering digunakan untuk

menghitung tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule adalah sebagai berikut:

- a) Menggunakan metode ϵ Net Beliefi yang diusulkan oleh E. H. Shortliffe dan B. G. Buchanan [1, 2], yaitu:

$$CF(\text{Rule}) = MB(H,E) - MD(H,E) \dots \dots \dots (1)$$

$$MB(H|E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H)=1 \\ \frac{\text{Max}[P(H|E), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} & \dots \dots (2) \end{cases}$$

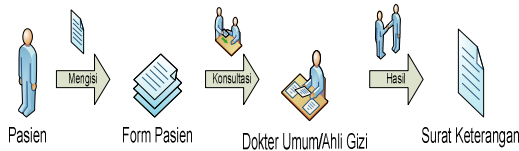
$$MD(H|E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H)=0 \\ \dots \dots \dots \end{cases}$$

Gambar 2.4 Metode Certainty Factor

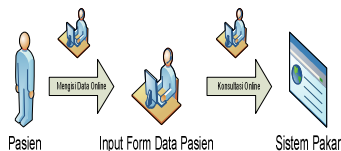
3. Perancangan Sistem

3.1 Analisis Masalah

Sistem Pakar Penentuan Gizi pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* adalah sistem pakar yang dibangun untuk membantu para penderita penyakit *Diabetes Mellitus* melakukan diagnosa dan menentukan diet makanan. Sistem tersebut dapat melakukan diagnosa penyakit melalui gejala-gejala dan menentukan diet makanan.



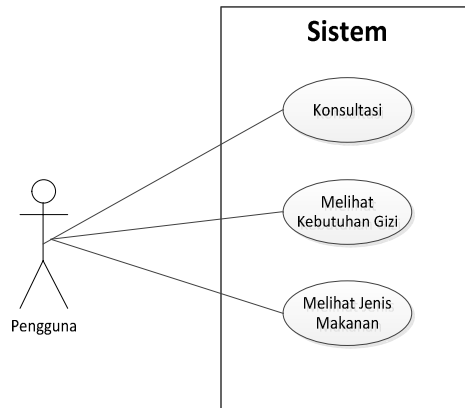
Gambar 3.1 Sistem Konsultasi Yang Berjalan Saat ini



Gambar 3.2 Sistem Konsultasi Yang Akan Dibangun

3.2 Use Case Diagram

Use case diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan (Rosa A.S., 2013).



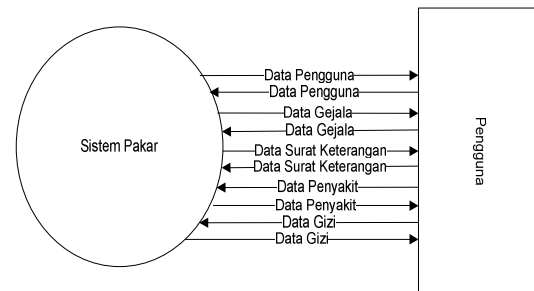
Gambar 3.3 Use Case Sistem Pakar Penentuan Gizi

Pada gambar di atas terdapat 4 aktor yang terdiri dari Pengguna.

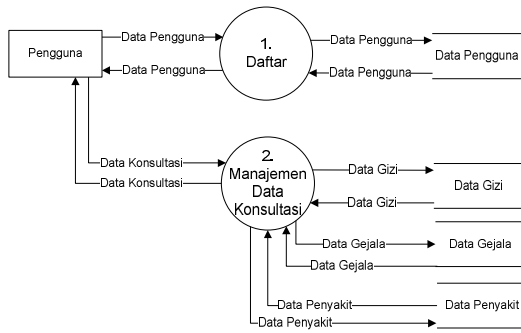
Serta terdapat 3 kelakuan/aktivitas *use case* yang dapat dilakukan oleh aktor yang ada seperti pada gambar 3.3.

3.3 Context Diagram

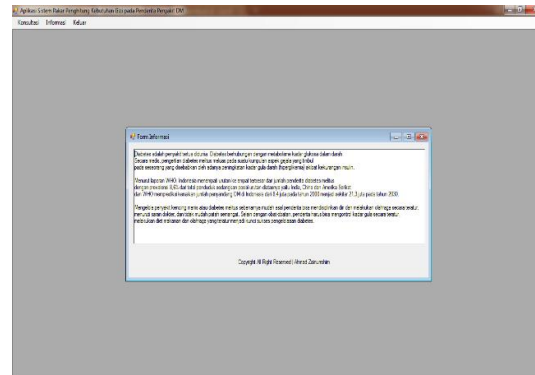
DFD Level 0 atau context diagram biasa disebut sebagai diagram sistem inti (fundamental system model) atau biasa model konteks (context model). Arah panah dari aliran data menunjukkan aliran data berupa masukan (input) dan keluaran (output) ke dalam proses perangkat lunak yang dirancang sebagai berikut :



Gambar 3.4 Context Diagram Sistem Pakar Penentuan Gizi



Gambar 3.5 DFD Level 1 Pengguna Sistem Pakar Penentuan Gizi



Gambar 4.2 Halaman Informasi

4. Implementasi

4.1 Implementasi Basis Data

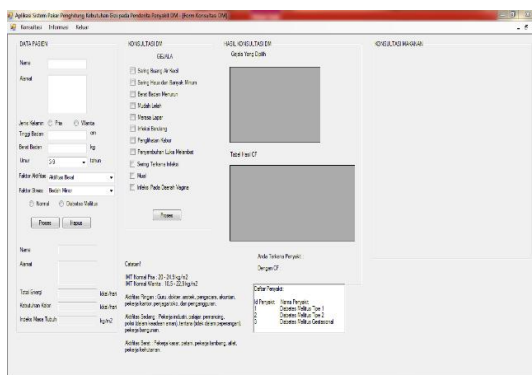
Implementasi basis data dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

Pada basis data aplikasi ini terdapat 7 tabel, antara lain Aktifitas, Gejala, Pasien, Pengetahuan, Penyakit, Stres, Umur..

4.2 Implementasi Program

Implementasi program yaitu tampilan hasil dari penerapan sistem yang telah dibuat, sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan dengan hasil berupa tampilan aplikasi sebagai berikut:

Implementasi Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Gizi Pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* menggunakan Bahasa pemrograman .NET. Sedangkan untuk tampilannya menggunakan Microsoft Visual Studio.



Gambar 4.1 Halaman Konsultasi

5. Pengujian dan Pembahasan

Pengujian pada sistem ini meliputi beberapa jenis pengujian, yaitu pengujian fungsional dan, pengujian metode.

5.1 Pengujian Fungsional

Untuk menguji kinerja aplikasi dibutuhkan suatu pengujian sistem, yaitu pengujian fungsionalitas aplikasi. Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan setiap fitur dalam aplikasi dan melihat apakah hasilnya sudah sesuai dengan yang seharusnya. Menurut pengujian sistem yang telah dilakukan, fungsi-fungsi dalam sistem ini telah berjalan sesuai perencanaan

5.2 Pengujian Metode

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan percobaan menghitung nilai cf yang dilakukan secara manual dan juga di sistem. Dari hasil pngujian didapati bahwa hasil cf baik secara manual ataupun di aplikasi sesuai atau sama.

Selain melakukan pengujian secara fungsional sistem dilakukan juga pengujian metode yang diimplementasikan, yaitu metode penghitungan penyakit dengan metode *certainty factor*. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan percobaan penghitungan angka yang dilakukan secara manual dan juga di sistem. Jika perhitungan yang dilakukan secara manual sesuai atau sama dengan perhitungan melalui aplikasi ini, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini telah berjalan dengan semestinya sesuai dengan metode yang telah ditentukan

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Gizi Pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* Dengan

Menggunakan Metode Forward Chaining, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem Pakar ini dapat digunakan untuk mengetahui secara langsung jenis penyakit dan diet makanan untuk penderita penyakit *Diabetes Mellitus*.
- b. Nilai faktor kepastian dan ketidakpastian mempengaruhi nilai hasil akhir perhitungan *certainty factor*.
- c. Perhitungan energi pada gizi membuktikan bahwa pengguna mempunyai aktifitas yang ringan, sedang atau berat. Sehingga diet makanan dapat langsung ditentukan

6.2 Saran

Penelitian ini masih dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih kompleks, tidak hanya terfokus pada penentuan kebutuhan gizi saja. Berikut merupakan beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan aplikasi ini, yaitu:

- a. Untuk penelitian selanjutnya perlu ditambahkan fungsi laporan sehingga jika nantinya pengguna ingin konsultasi ke pakar sesungguhnya dapat menunjukkan laporan dari aplikasi ini.
- b. Dalam menentukan kebutuhan gizi untuk lebih terperinci dan mendetail, guna mengetahui diet makanan yang tepat untuk pengguna.

Daftar Pustaka:

American Association of Clinical Endocrinologist, 2002, *Medical Guidelines for the Management of*

- Diabetes Mellitus The AACE System of Intensive Diabetes Self Management*. Unites
Brussels. 2005. *Global guideline for Type 2 Diabetes*.
International *Diabetes Federation: IDF Clinical Guidelines Task Force*. States of America.
- Depkes.(2015). *Tahun 2030 Prevalensi diabetes melitus di Indonesia mencapai 21,3 juta orang dalam*
<http://bidanku.com/jenis-makanan-untuk-diet-seimbang#ixzz3e2gvrX11> (akses : 21 Juni 2015)
- <http://naturindonesia.com/diet-sehat/diet-untuk-penderita-Diabetes.html> (akses : 15 Januari 2015)
- <http://www.depkes.go.id/article/view/414/tahun-2030-prevalensi-Diabetes-melitus-di-indonesia-mencapai-213-juta-orang.html>
- Izwardy, Doddy. 2014. *Pedoman Proses Asuhan Gizi Terstandar(PAGT)*, Jakarta
- Kusrini, *Penggunaan Certainty Factor Dalam Sistem Pakar untuk melakukan Diagnosis dan Memberikan Terapi Penyakit Epilepsi dan Keluarganya*, STMIK AMIKOM: Yogyakarta.
- PB. PERKENI. *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus di Indonesia*. Jakarta 1998
- Sommerville, Ian.(2000). *Software Engineering/Sixth Edition*. Lancaster
- Tridjaja, Bambang. 2009. *Konsensus Nasional Pengelolahan DM 1*, Jakarta
- Waspadji, S. 2007. *Pedoman diet Diabetes Mellitus*. FKUI: Jakarta.