

Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus

Dewi Pratama Kurniawati

Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro, Semarang

email : kawaii_inookun@gmail.com

Abstrak:

Diabetes Melitus merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai dengan kadar glukosa darah (gula darah) melebihi nilai normal. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), Indonesia kini menempati urutan ke-4 terbesar di dunia setelah India, China, dan Amerika Serikat dalam jumlah penderita diabetes. Banyak orang awalnya tidak tahu bahwa mereka menderita Diabetes Mellitus. Oleh karena itu diperlukan suatu alat atau sistem yang memiliki kemampuan layaknya seorang dokter dalam mendiagnosa penyakit. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *dempster-shafer* pada sistem diagnosa jenis penyakit Diabetes Mellitus. Metode ini memberikan ruang pada pakar dalam memberikan nilai kepercayaan pada pengetahuan yang diungkapkannya. Pada penelitian ini pengujian yang digunakan yaitu pengujian akurasi sistem pakar dengan data uji sebanyak 30 kasus. Hasil pengujian menunjukkan uji akurasi sebesar 96,67% dari 30 kasus menggunakan metode *dempster-shafer*.

Kata kunci : Diabetes Mellitus, sistem pakar, *dempster-shafer*

1. Pendahuluan

Diabetes Melitus merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai dengan kadar glukosa darah (gula darah) melebihi nilai normal. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), Indonesia kini menempati urutan ke-4 terbesar di dunia setelah India,

China, dan Amerika Serikat dalam jumlah penderita diabetes.

Banyak orang awalnya tidak tahu bahwa mereka menderita Diabetes Mellitus, Ketidaktahuan ini disebabkan karena minimnya informasi mengenai diabetes, gejalanya dan minimnya tenaga

dokter spesialis diabetes. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem sebagai alat bantu dalam penentuan jenis Diabetes Mellitus apakah yang pasien derita. Dengan adanya sistem yang dibuat ini seseorang menjadi lebih paham dan mengerti tentang Diabetes Mellitus. Sistem yang digunakan sebagai alat bantu adalah sistem pakar untuk diagnosa jenis-jenis penyakit Diabetes Mellitus. Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja.

Pada penelitian ini, akan diterapkan suatu metode untuk membantu menentukan penderita Diabetes Mellitus berdasarkan jenisnya yaitu Metode Dempster-Shafer. Tujuan pembuatan aplikasi ini yaitu mengimplementasikan metode Dempster-Shafer dalam menganalisis penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan jenisnya melalui gejala-gejala yang dialami oleh pasien sehingga dapat membantu seseorang dalam mendiagnosa jenis penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan gejala-gejalanya. Teori Dempster-Shaffer merupakan salah satu metode yang mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam klasifikasi multispectral. Teori ini digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa.

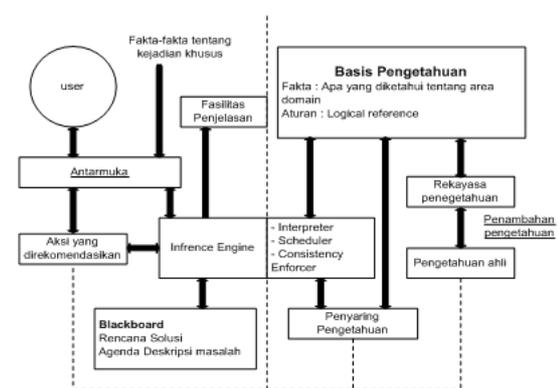
2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli.

Struktur sistem pakar terdiri dari dua pokok yaitu (Sri Kusumadewi, 2003), lingkungan pengembang (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultation environment). Lingkungan pengembang digunakan sebagai pembangunan sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang bukan ahli untuk berkonsultasi.

Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Sri Kusumadewi, 2003)



2.2 Metode Dempster-Shafer

Teori Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh oleh Arthur P. Dempster and Glenn Shafer, yang melakukan percobaan ketidakpastian dengan range probabilities daripada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster pada buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident*.

Teori Dempster-Shafer merupakan teori matematika dari *evidence*. Teori tersebut dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan *evidence* dari beberapa sumber dan mendapatkan atau memberikan tingkat kepercayaan (direpresentasikan melalui fungsi kepercayaan) dimana mengambil dari seluruh *evidence* yang tersedia.

Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval :

[Belief,Plausibility]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika m bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s)=1$, dan $Pl(\neg s)=0$.

Plausability akan mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence*.

Pada teori Dempster-Shafer kita mengenal adanya frame of discernment yang dinotasikan dengan θ dan mass function yang dinotasikan dengan m . Fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 dibentuk dengan persamaan :

$$M_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \kappa}$$

$$\text{Dimana } \kappa = \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)$$

Dengan :

$m_1(X)$ adalah mass function dari *evidence* X

$m_2(Y)$ adalah mass function dari *evidence* Y

$m_3(Z)$ adalah mass function dari *evidence* Z

κ adalah jumlah conflict *evidence*

2.3 Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus, penyakit gula, atau penyakit kencing manis, diketahui sebagai suatu penyakit yang disebabkan oleh adanya gangguan menahun terutama pada sistem metabolisme karbohidrat, lemak, dan juga protein dalam tubuh.

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengakui bahwa ada tiga bentuk *Diabetes Mellitus* yaitu :

1. Diabetes Mellitus Tipe I

Diabetes Mellitus Tipe 1 adalah sebuah kondisi tubuh dimana tubuh tidak mampu untuk menghasilkan insulin sendiri sehingga diperlukan injeksi insulin dari luar.

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus Tipe 2 atau sering juga disebut dengan *Non Insuline Dependent Diabetes Melitus* (NIDDM) merupakan penyakit diabetes yang disebabkan oleh karena terjadinya resistensi tubuh terhadap efek insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas.

3. Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes Mellitus Gestasional didefinisikan sebagai gangguan toleransi glukosa berbagai tingkat yang diketahui pertama kali saat hamil tanpa membedakan apakah penderita perlu mendapat insulin atau tidak.

Ada beberapa komplikasi dari Diabetes Mellitus Tipe 1, Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Diabetes Gestasional yaitu :

1. Neuropati Diabetes

Neuropathy Diabetes (*Diabetic Neuropathy*) merupakan komplikasi yang umum dari penyakit diabetes. Diabetic Neuropathy adalah kerusakan pada sekumpulan syaraf yang diakibatkan oleh tingginya kadar gula dalam darah (hyperglycemia).

2. Retinopati Diabetes

Retinopati Diabetik adalah kelainan retina (retinopati) yang ditemukan pada penderita diabetes mellitus.

3. Nefropati Diabetes

Nefropati diabetik adalah gangguan fungsi ginjal akibat kebocoran selaput penyaring darah.

4. Ketoasidosis Diabetes

Ketoasidosis Diabetik adalah keadaan kegawatan atau akut dari Diabetes Mellitus tipe 1, disebabkan oleh meningkatnya keasaman tubuh benda-benda keton akibat kekurangan atau defisiensi insulin

3. Perancangan Sistem

3.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Keberhasilan suatu aplikasi sistem pakar terletak pada pengetahuan dan bagaimana mengolah pengetahuan tersebut agar dapat ditarik suatu kesimpulan. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil wawancara dan analisa dari buku dikonversi ke dalam sebuah tabel jenis penyakit dan gejala guna mempermudah proses pencarian solusi. Tabel jenis penyakit dan gejala ini digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukan oleh pemakai dan basis pengetahuan.

Tabel 1. Jenis Penyakit Diabetes Mellitus

Kode Penyakit	Nama Jenis Penyakit
P01	Diabetes Type I
P02	Diabetes Type 2
P03	Neuropati Diabetes
P04	Retinopati Diabetes
P05	Nefropati Diabetes
P06	Ketoasidosis Diabetes
P07	Gestasional Diabetes

Tabel 2. Gejala pada Jenis Diabetes Mellitus

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Banyak kencing di malam hari (lebih dari 5 kali)
G02	Sering haus atau lapar
G03	Berat badan turun drastic
G04	Sering pusing
G05	Luka sulit / lama sembuh
G06	Penglihatan kabur
G07	Keputihan
G08	Sering kesemutan pada tangan dan kaki
G09	Sering cepat lelah saat beraktivitas
G10	Infeksi saluran kemih
G11	Sering gatal-gatal atau alergi pada kulit
G12	Sering mual-mual
G13	Sering muntah
G14	Sering nyeri perut
G15	Hipertensi (tekanan darah tinggi lebih dari 120/80 mmHg)
G16	Obesitas (kegemukan)
G17	Katarak
G18	Berkeringat dengan keringat lengket
G19	Sering diare
G20	Sering sesak nafas
G21	Sering nyeri di ulu hati

Dalam kaidah produksi (*rule base*) biasanya dituliskan dalam bentuk jika maka (*IF-THEN*). Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala dan konklusi adalah jenis penyakit diabetes mellitus, sehingga bentuk pernyataannya adalah JIKA [gejala] MAKA [jenis penyakit diabetes mellitus].

Tabel 3. Tabel Basis Pengetahuan

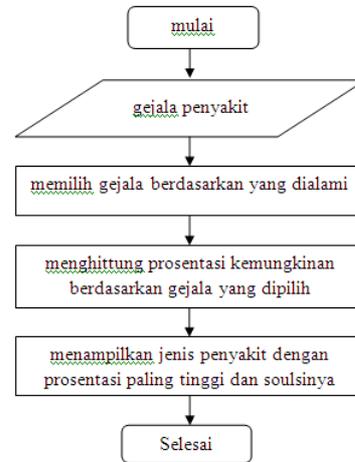
R1	IF banyak kencing di malam hari AND sering haus atau lapar AND berat badan turun drastis AND luka susah sembuh AND sering cepat lelah AND hipertensi AND berkeringat dengan keringat lengket THEN Diabetes Mellitus Type I
R2	IF banyak kencing di malam hari AND sering haus atau lapar AND berat badan turun drastis AND luka susah sembuh AND sering cepat lelah AND obesitas THEN Diabetes Mellitus Type 2
R3	IF banyak kencing di malam hari AND sering haus atau lapar AND sering pusing AND penglihatan kabur AND sering mual-mual AND obesitas AND katarak AND nyeri di ulu hati THEN Neuropati Diabetes
	IF banyak kencing di malam hari AND penglihatan kabur AND sering kesemutan

R4	AND sering gatal-gatal atau alergi AND hipertensi AND berkeringat dengan keringat lengket THEN Retinopati Diabetes
R5	IF banyak kencing di malam hari AND sering haus atau lapar AND luka susah sembuh AND infeksi saluran kemih AND sering nyeri perut AND hipertensi AND obesitas AND sering diare THEN Nefropati Diabetes
R6	IF sering pusing AND keputihan AND sering muntah AND nyeri perut AND hipertensi AND obesitas AND diare THEN Ketoasidosis Diabetes
R7	IF penglihatan kabur AND sering mual-mual AND sering muntah AND nyeri perut AND obesitas AND berkeringat dengan keringat lengket AND nyeri di ulu hati THEN Gestasional Diabetes

3.2 Perancangan Diagram Alir

Untuk mendiagnosa jenis penyakit Diabetes Mellitus, maka sistem akan melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

Gambar 2. Diagram Alir Sistem Diagnosa Diabetes Mellitus



4. Implementasi dan Analisis Sistem

4.1 Implementasi Sistem

Form diagnosa berisi pilihan gejala-gejala yang dialami oleh pengguna, yang harus dipilih untuk menentukan jenis Diabetes Mellitus yang diderita. Form hasil diagnosa berisi nilai hasil dari perhitungan Demspster-Shafer dan penentuan jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih oleh pengguna.

Gambar 3. Tampilan Form Diagnosa

The screenshot shows a web application titled "Diagnosa Diabetes Mellitus". It features a "Form Input" section with fields for "Nama Pasien", "Umur" (with a "Tahun" unit), and "Penyakit". A "Tampilkan Gejala" button is visible. Below the input fields, there is a section for "Gejala yang Dideteksi" with a "Matriks" button. At the bottom, there are "Simpan" and "Reset" buttons.

Gambar 4. Tampilan Form Hasil Diagnosa



4.2 Analisis Output

Untuk menganalisis output sistem, penulis melakukan pengujian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa kesimpulan jenis penyakit Diabetes Mellitus yang diderita. Data yang diuji berjumlah 30 sampel data analisa pakar. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di sistem pakar, dicocokkan dengan hasil analisa dari pakar. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari 30 sampel yang telah diuji.

Nilai keakuratan sistem memiliki dua level yaitu 0 dan 1. Bernilai 0 apabila diagnosa akhir sistem tidak sesuai dengan pakar, dan bernilai 1 jika diagnosa akhir sesuai dengan pakar.

Tabel 4. Tabel Perbandingan Hasil Diagnosa Sistem dan Pakar

No. Kasus	Diagnosa Pakar	Diagnosa Sistem	Nilai Keakuratan
1	Ketoasidosis	Ketoasidosis	1
2	Retinopati	Retinopati	1
3	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
4	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
5	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
6	DM Type I ,	DM Type I ,	1

	DM Type II	DM Type II	
7	Nefropati	Nefropati	1
8	Ketoasidosis	Ketoasidosis	1
9	Retinopati	Retinopati	1
10	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
11	Retinopati	Retinopati	1
12	DM Type II	DM Type II	1
13	Neuropati	Neuropati	1
14	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
15	Neuropati	Neuropati	1
16	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
17	DM Type II	DM Type II, Neuropati, Nefropati	0
18	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
19	Retinopati	Retinopati	1
20	DM Type I	DM Type I	1
21	Gestasional	Gestasional	1
22	Nefropati	Nefropati	1
23	DM Type I , DM Type II	DM Type I , DM Type II	1
24	Retinopati	Retinopati	1
25	Ketoasidosis	Ketoasidosis	1
26	DM Type I	DM Type I	1
27	Neuropati	Neuropati	1
28	Ketoasidosis	Ketoasidosis	1
29	DM Type II	DM Type II	1
30	Gestasional	Gestasional	1
Jumlah			29

Jika dihitung probabilitasnya :

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$= \frac{29}{30} \times 100\% = 96,67\%$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar berdasarkan 30 data yang diuji adalah 96,67% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan lumayan baik sesuai dengan

diagnosa pakar. Ketidakakurasian sistem pakar adalah 3,33% yang disebabkan karena beberapa kemungkinan antara lain kesalahan dalam pemberian nilai kepercayaan gejala untuk setiap penyakit, kesalahan menerapkan perhitungan metode atau kesalahan memasukkan informasi gejala di setiap penyakit.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa metode Dempster-Shafer berhasil di implementasikan dalam sistem pakar diagnosa jenis-jenis penyakit Diabetes Mellitus yang dapat dipergunakan untuk mendiagnosa jenis-jenis penyakit Diabetes Mellitus dengan masukkan berupa gejala-gejala yang dimiliki pasien. Hal ini ditunjukkan dari beberapa kasus yang telah diujicobakan diperoleh hasil diagnosa yang sama antara perhitungan sistem dengan menggunakan metode Dempster-Shafer dan pengetahuan pakar yaitu Dokter Spesialis Penyakit Dalam.

5.2 Saran

1. Program ini masih sederhana untuk itu perlu dilakukan perbaikan-perbaikan untuk kesempurnaan program dan kemudahan pengguna.
2. Perancangan halaman web perlu penambahan variasi atau animasi agar terlihat lebih menarik.

3. Lakukan update secara berkala terhadap informasi gejala-gejala yang dialami dengan menggunakan bahasa-bahasa yang mudah dimengerti dan dipahami.
4. Pengetahuan yang terdapat dalam *knowledge base* disarankan untuk selalu diperbaharui sesuai dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan dengan menambahkan jumlah pakar untuk mengupdate *knowledge base*.

Daftar Pustaka

- [1] Kusumadewi, Sri (2003). *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Qurratuaeni (2009). *Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Terkendalinya Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Fatmawati*. Skripsi Sarjana Keperawatan. UIN Syarif Hidayatullah.
- [3] Jannah, Misbahul (2011). *Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Metode Dempster Shafer*. Skripsi Sarjana Komputer. Universitas Sumatera Utara.

