

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT DIABETES MELLITUS MENGUNAKAN METODE *DEMPSTER SHAFER*

¹Erfiannanda Putri Eka Mawardi ²Yesy Diah Rosita ³Yanuarini Nur Sukmaningtyas
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Majapahit
E-Mail : erfiannanda222@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit *Diabetes Mellitus* merupakan salah satu penyakit yang penderitanya cukup tinggi, kebanyakan penderita penyakit ini tidak sadar bahwa dirinya telah mengidap *diabetes mellitus*. Diagnosis membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang cukup mahal dikarenakan penderita harus melakukan cek darah untuk mengetahui penderita mengidap penyakit ini atau tidak. *Diabetes mellitus* juga disebut sebagai suatu penyakit menahun yang ditandai dengan kadar glukosa darah (gula darah) yang melebihi batas normal. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO). Indonesia kini disebut-sebut telah bergeser naik dari peringkat ke-7 menjadi peringkat ke-5 teratas diantara negara-negara dengan penderita penyakit *diabetes mellitus* terbanyak didunia. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang memiliki kemampuan layaknya seorang dokter dalam mendiagnosis penyakit *diabetes mellitus*. Sistem yang dimaksud adalah sistem pakar yang dirancang untuk mengapdopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar atau dokter. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *dempster shafer* pada diagnosis penyakit *diabetes mellitus* beserta nilai akurasi. Metode ini memberikan ruang pada pakar dengan data uji dari pakar. Hasil pengujian menunjukkan uji akurasi sebesar 80% dan contoh uji presentase dengan memilih 4 gejala dengan bobot yang berbeda-beda memiliki tingkat nilai keakurasi sebesar 59% menggunakan metode *dempster shafer*.

Kata kunci : Diabetes Mellitus, Klasifikasi, Dempster Shafer

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus atau kencing manis merupakan kategori penyakit kronis yang ditandai dengan kelainan metabolik akibat kurangnya produksi insulin oleh pankreas.

Penyakit ini juga terjadi karena kurangnya respon tubuh terhadap insulin, atau dapat juga akibat dari adanya pengaruh hormon lain yang menghambat kinerja insulin (Iqfadilah, 2015).

Penyakit diabetes mellitus terjadi ketika pankreas tidak bisa lagi memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup dalam tubuh manusia, atau tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin yang dihasilkan tubuh. Fungsi dari hormon insulin yaitu untuk mengubah glukosa menjadi energi. Jika produksi insulin berkurang atau tidak efektif maka kadar glukosa darah menjadi tidak terkendali dengan optimal. Hal ini dapat berujung pada terjadinya penyakit diabetes mellitus.

Diabetes mellitus masih menjadi persoalan kesehatan yang serius didunia, termasuk salah satunya Indonesia. Menurut data dari *Federasi Diabetes Internasional IDF Diabetes Atlas*, jumlah penderita *diabetes mellitus* di Indonesia telah mencapai 8.544.155 orang ditahun 2013. Data terbaru tahun 2015 ditunjukkan oleh Perkumpulan Endokrinologi (PERKENI) menyatakan bahwa jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia telah mencapai 9,1 juta orang. Kali ini Indonesia disebut-sebut telah bergeser naik, dari peringkat ke-7 menjadi peringkat ke-5 teratas diantara negara-negara dengan jumlah penderita *diabetes mellitus* terbanyak didunia. Organisasi Kesehatan Dunia WHO (*World health Organisation*) memperkirakan jumlah penderita *diabetes mellitus* di Indonesia akan terus melonjak dari 8,5 juta penderita ditahun 2013 menjadi sekitar 21,3 juta di tahun 2030 mendatang.

Lebih dari 60 persen pengidap diabetes mellitus tidak menyadari bahwa dirinya terkena penyakit diabetes mellitus dan kebanyakan pengidap diabetes mellitus datang ke dokter dalam kondisi sudah komplikasi. Ketidaktahuan ini disebabkan karena minimnya informasi mengenai diabetes mellitus dan sosialisasi terhadap gejala, upaya

pengecahan dan pengelolaan diabetes mellitus sangat dibutuhkan untuk menekan penyakit diabetes mellitus secara nasional (Ristekdikti, 2016).

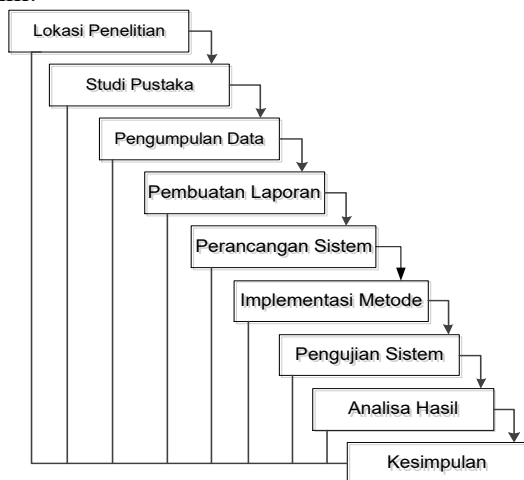
Metode Dempster Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Dempster yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilitas sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster tersebut pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident*. Metode Dempster Shafer merupakan metode yang berdasarkan fungsi kepercayaan dan penalaran yang masuk akal yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa (Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer)

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya metode Dempster Shafer dapat menyelesaikan permasalahan secara lengkap dan bisa mengatasi timbulnya ketidakpastian hasil apabila ada penambahan fakta baru (Sulistiyohati dan Hidayat, 2008).

Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk mengangkat judul penelitian “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Dempster Shafer”

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model *waterfall* seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 1 Model *Waterfall*

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Puskesmas Jetis yang beralamatkan di Jl.

Raya Jetis No. 28, Jetis, Mojokerto, Jawa Timur Kode Pos 61352.

2. Studi Putaka

Dalam melakukan perancangan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit *diabetes mellitus* dengan metode *Dempster Shafer* dibutuhkan beberapa literatur. Adapun literatur yang perlu dipelajari mempelajari buku, artikel dan situs yang terkait.

3. Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 15 Mei 2018 - tanggal 29 Juni 2018. Data yang diperoleh dalam penelitian ini ada dua sumber data yaitu:

a. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari pencarian, pembelajaran berbagai macam jurnal yang menunjang pengerjaan Tugas Akhir ini khususnya yang berkaitan dengan penyakit *diabetes mellitus* dan metode *Dempster Shafer*.

b. Data Primer

Disini peneliti melakukan pengamatan terhadap data yang diteliti dan melakukan *interview* dengan para pakar (dokter) yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi. Sumber data diperoleh dari hasil wawancara dan observasi dilakukan dengan dokter dari Puskesmas Jetis Kabupaten Mojokerto yaitu Eka Yulisetyawan, S.KM, hasil *interview* diperoleh data pengetahuan tentang penyakit *diabetes mellitus* serta meminta nilai densitas/bobot pada tiap gejala untuk perhitungan menggunakan metode *Dempster Shafer*.

4. Perancangan Sistem

Sistem pakar pada penelitian ini digunakan untuk mendiagnosis penyakit *diabetes mellitus*. Metode yang diterapkan yaitu metode *Dempster Shafer* yang digunakan untuk proses pengambilan kesimpulan. Sistem dimulai dari masukan sampai keluaran yang dihasilkan. Merancang desain dari sistem yang akan dibangun atau alur sistem. Yaitu dilakukan penyesuaian dengan metode yang digunakan.

5. Pembuatan Laporan

Kesimpulan berisi jawaban yang ada pada rumusan masalah penelitian ini. Apakah aplikasi ini berhasil atau tidak, dan menggunakan saran-saran yang di dapat pada waktu pembuatan tugas akhir.

6. Implementasi Metode

Pada bagian ini dilakukan perancangan sistem pakar diagnosis penyakit *diabetes mellitus* dengan metode *dempster* shafer. langkah pertama adalah melakukan instalasi XAMPP. Kemudian melakukan *coding program*.

7. Pengujian Sistem

Pada bagian ini adalah untuk mengamati kinerja dari sistem pakar diagnosis penyakit *diabetes mellitus* dengan metode *Dempster Shafer*.

8. Analisa Hasil

Pada analisis sistem ini, membahas tentang temuan apa yang sudah dilakukan dengan penelitian ini, mulai dari hasil running program sampai didapatkan hasil akurasi sistem menggunakan metode *Dempster Shafer*. Analisa sistem ini mengacu pada hasil perhitungan metode *Dempster Shafer* Apakah aplikasi yang kita buat sudah sama dengan perhitungan manualnya.

9. Kesimpulan

Kesimpulan berisi jawaban yang ada pada rumusan masalah penelitian ini. Apakah aplikasi ini berhasil atau tidak, dan menggunakan saran-saran yang di dapat pada waktu pembuatan tugas akhir.

PERANCANGAN SISTEM

Salah satu bagian penting dalam pembuatan aplikasi adalah tahap perancangan. 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-Jenis Penyakit *Diabetes Mellitus*

Kode	Nama Penyakit
P001	Diabetes Mellitus Tipe 1
P002	Diabetes Mellitus Tipe 2
P003	Diabetes Gestasional
P004	Diabetes Neuropati
P005	Diabetes Retinopati
P006	Diabetes Nefropati

Tabel 2 Gejala-Gejala Penyakit *Diabetes Mellitus*

Kode	Nama Gejala
G001	Banyak makan (<i>polifagia</i>)
G002	Banyak minum (<i>polodipsia</i>)
G003	Sering merasa buang air kecil (<i>polliuria</i>)
G004	Berat badan turun dengan cepat tanpa alasan yang jelas
G005	Umur dibawah 20 tahun
G006	Faktor keturunan
G007	Mulut kering
G008	Mudah kelelahan
G009	Mudah mengantuk
G010	Timbulnya rasa kesemutan (mati rasa) atau sakit pada tangan atau kaki
G011	Timbulnya rasa borok (luka) yang tak kunjung sembuh
G012	Mengalami gatal-gatal pada tubuh
G013	Disfungsi eraksi pada pria
G014	Obesitas sebesar 20% dari berat badan normal
G015	Pruritus vulvae pada wanita (gangguan gatal parah pada wanita yang sedang hamil)
G016	Kadar glukosa darah lebih dari 140 mg/dl
G017	Kadar glukosa darah lebih dari 140 mg/dl(sewaktu hamil)
G018	Infeksi kulit
G019	Mengalami batuk dan pilek yang tak kunjung sembuh
G020	Air seni dikerubuti oleh semut
G021	Penglihatan menjadi rabun
G022	Merasa pusing dan mual
G023	Mati rasa atau kehilangan indra perasa (umumnya didahului oleh bagian kaki lalu tangan)
G024	Nyeri pada tubuh seperti tertusuk benda tajam dan berlangsung lama
G025	Tekanan darah rendah (pasien umumnya mengeluhkan pusing saat merubah posisi dengan cepat dari duduk atau berbaring
G026	Detak jantung cepat atau tidak teratur
G027	Kebas atau penurunan kemampuan merasakan sakit
G028	Refleks pada saat memegang/menyentuh benda mulai berkurang
G029	Kehilangan keseimbangan

Kode	Nama Gejala
G030	Masalah serius pada kaki, seperti infeksi pada tukak, nyeri sendi dan tulang atau perubahan bentuk (deformitas)
G031	Melihat <i>floaters</i> atau titik hitam
G032	Kesulitan melihat dimalam hari
G033	Kesulitan membedakan warna
G034	Pembengkangan pada tubuh
G035	Kerusakan jaringan syaraf mata
G036	Perubahan pada lensa mata
G037	Pasien sering melihat bintik-bintik yang melayang-layang
G038	Pembuluh darah abnormal
G039	Urine berwarna lebih gelap disebabkan oleh darah dalam urine
G040	Mudah merasa sesak nafas
G041	Pembengkangan pada pergelangan kaki disebabkan oleh retensi air
G042	Kelelahan akibat kekurangan oksigen dalam darah
G043	Tubuh membengkak karena tumpukan cairan

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

Tabel 3 Pembentuk Aturan Gejala dan Penyakit

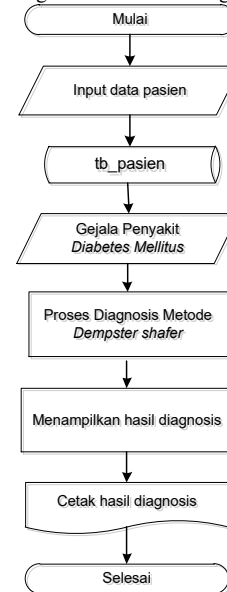
Aturan	Gejala
R1	IF G003 AND G004 AND G005 AND G006 AND G008 AND G010 AND G011 AND G012 AND G016 AND G0018 AND G019 AND G020 AND G022 THEN P001
R2	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G006 AND G007 AND G009 AND G010 AND G011 AND G012 AND G013 AND G014 AND G016 AND G018 AND G020 AND G021 AND G022 THEN P002
R3	IF G012 AND G015 AND G017 AND G018 AND G020 AND G021 AND G022 THEN P003
R4	IF G006 AND G024 AND G025 AND G026 AND G027 AND

Aturan	Gejala
	G028 AND G029 AND G030 THEN P004
R5	IF G006 AND G031 AND G032 AND G033 AND G034 AND G035 AND G036 AND G037 AND G038 THEN P005
R6	IF G006 AND G039 AND G040 AND G041 AND G042 AND G043 THEN P006

DIAGRAM ALIR SISTEM

Untuk mendiagnosis jenis penyakit *diabetes mellitus*, maka sistem akan melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

Gambar 2 Diagram Alir Sistem Diagnosis Penyakit

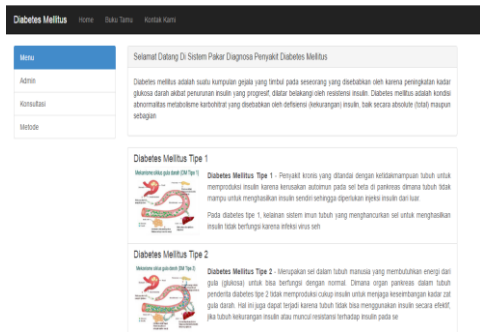


HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam sub bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penggunaan aplikasi diagnosis penyakit *Diabetes mellitus* Puskesmas jetis ini. Aplikasi diagnosis ini hanya terdapat dua user yaitu pasien yang hanya bisa melakukan konsultasi dan admin untuk petugas atau dokter sebagai pengoperasi aplikasi ini. Pada aplikasi ini dapat menghasilkan atau *output* yaitu hasil diagnosis pasien.

a. Form Tampilan Home

Pada form tampilan home akan membahas tentang tampilan awal sistem penyakit *diabetes mellitus*. Tampilan home dapat di lihat pada gambar 3.

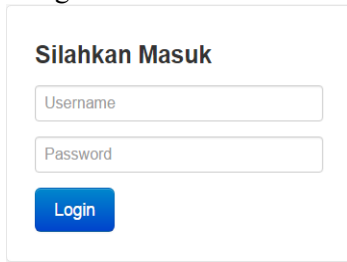


Gambar 3 Form Tampilan Home

Pada halaman tampilan home terdapat beberapa menu yaitu menu yang saling menghubungkan antara menu satu dan yang lainnya.

b. Form Login Admin

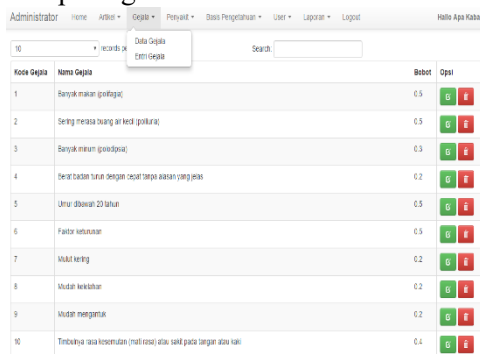
Pada saat mengisi form login, pengguna harus mengisi field yang ada dengan benar. Jika username dan password yang dimasukkan tidak sesuai dengan data yang ada dalam database, maka akan muncul peringatan. Tampilan form login admin dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Form Login Admin

c. Form Data Gejala

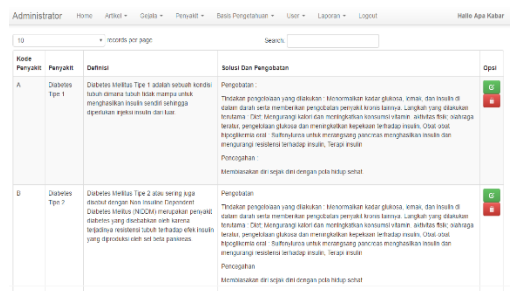
Pada form ini admin atau dokter dapat melakukan input data gejala baru, hapus data gejala, mencari data gejala dan melakukan edit data. Tampilan form data gejala dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Form Gejala

d. Form Data Penyakit

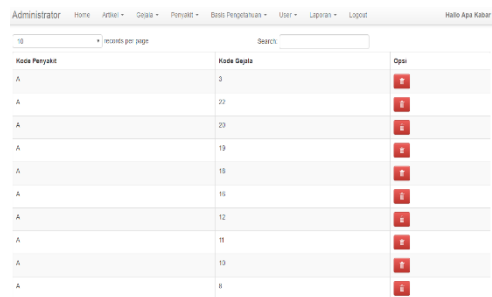
Pada form ini admin atau dokter dapat melakukan input data penyakit baru, hapus data penyakit, mencari data penyakit dan melakukan edit data. Tampilan form data penyakit dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Form Data Penyakit

e. Form Basis Pengetahuan

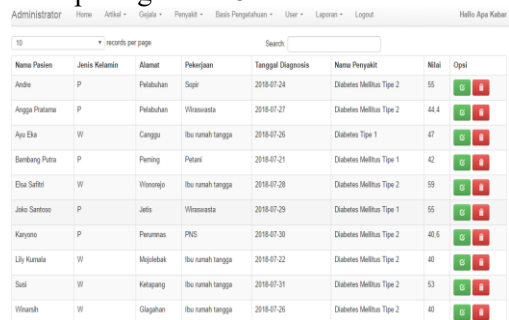
Pada form ini gabungan antara form gejala dan form penyakit admin dapat melakukan input data basis pengetahuan baru, hapus data basis pengetahuan, mencari data basis pengetahuan dan melakukan edit data. Tampilan form basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Form Basis Pengetahuan

f. Form Data Pasien

Pada form ini admin hanya dapat mencari data pasien dan menghapus data pasien. Tampilan form data pasien dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Form Data Pasien

g. Form Konsultasi Pasien

Dibawah ini adalah tampilan registrasi pasien yang ingin melakukan konsultasi. Tampilan form konsultasi pasien dapat dilihat pada gambar 9.

Gambar 9 Konsultasi Pasien

h. Form Diagnosis

Gambar-gambar dibawah ini adalah tampilan form proses diagnosis pasien penyakit *diabetes mellitus* menggunakan metode *dempster shafer*.

Gambar 9 Halaman Pilih Gejala

Selanjutnya yaitu pasien memilih gejala yang sedang dialami lali menekan tombol konsultasi untuk melakukan proses selanjutnya.

Gambar 10 Halaman Diagnosis

Otomatis pada tampilan ini akan keluar nama penyakit, prentase, definisi, pencegahan, pengobatan dan Perhitungan manual metode *dempster shafer*, hasil perhitungan diambil dari nilai yang paling tinggi.

Mojokerto, 15 Agustus 2018
Mengetahui
Eka Yulisetyawan

Gambar 11 Cetak Hasil Diagnosis

Pada gambar 11 adalah tampilan cetak hasil diagnosis yang bisa didownload oleh pasien.

PERHITUNGAN NILAI AKURASI

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 21 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 21 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 Diagnosis Sistem Dan Pakar

Kode Gejala	Diagnosis		Nilai Akurasi
	Pakar	Sistem	
G001, G003, G005	Type 1	Type 1 (42%)	1
G002, G004, G003, G007, G012	Type 2	Type 1 (40%)	0
G001, G005, G007, G009	Type 2	Type 1 (47%)	0
G004, G001, G008, G009	Type 2	Type 2 (44%)	1
G003, G008, G010, G023	Type 1	Type 2 (59%)	0
G003, G005, G011, G016	Type 1	Type 1 (55%)	1
G012, G004, G013, G016	Type 2	Type 2 (40%)	1

Kode Gejala	Diagnosis		Nilai Akurasi
	Pakar	Sistem	
G001, G010, G014, G016	Tipe 2	Tipe 2 (53%)	1
G001, G004, G012	Tipe 2	Tipe 2 (40%)	1
G001, G002, G004, G007, G014	Tipe 2	Tipe 2 (55%)	1
G001, G004, G009, G007, G010, G011	Tipe 2	Tipe 2 (56%)	1
G001, G007, G009, G010	Tipe 2	Tipe 2 (59%)	1
G002, G004, G007, G013, G014, G016	Tipe 2	Tipe (54%)	1
G002, G001, G007, G015, G012	Tipe 2	Tipe 2 (59%)	1
G015, G012, G008, G016	Gestasi onal	Gestasi onal (54%)	1
G023, G024, G025, G026	Neorop ati	Neorop ati (58%)	1
G031, G032, G033	Retino pati	Retino pati (59%)	1
G039, G040, G041	Nefrop ati	Nefrop ati (53%)	1
G012, G015, G018, G020	Gestsio nal	Gestasi onal (38%)	1
G001, G003	Tipe 2	Tipe 2 (40%)	1
G010, G011, G012	Tipe 2	Tipe 1 (52%)	0

Jika dihitung probabilitasnya :

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\% \\
 &= \frac{17}{21} \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar berdasarkan 21 data yang diuji adalah 80% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan lumayan baik sesuai dengan diagnosa pakar. Ketidakakurasi sistem pakar adalah 20% 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.

KESIMPULAN

1. Hasil pengujian validasi fungsionalitas sistem diperoleh dari pembagian data yang valid sebanyak 8 dari 8 daftar kebutuhan. Sehingga fungsional sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada sistem. Hasil pengujian akurasi dari 21 kasus uji menggunakan densitas gejala yang berasal dari pakar dan disamakan dengan sistem.
2. Dari tabel hasil pengujian akurasi hasil sistem diagnosis penyakit diabetes mellitus mempunyai kemiripan dengan pakar hanya saja untuk metode Dempster Shafer memiliki tingkat presentase dalam perhitungan setiap gejala contoh dengan mengambil 4 macam gejala dengan bobot yang berbeda memiliki tingkat keakurasi sebesar 59%, pengujian akurasi hasil diagnosis diabetes mellitus dari pakar sebanyak 21 data menunjukkan kemiripan dengan sistem sebesar 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- Giarratono, J. & Riley, G. (2005). *Expert Sistem: Principles and Programming, 4th Edition*. Boston:Company.
- Iqfadilah. (2015). *Pengertian Diabetes Mellitus, Gejala DM, Tipe DM, Kompilasi DM, dan Cara Pencegahan Kencing Manis*. Disitasi 18 Mei 2018, dari web resmi ID Medis, <https://www.idmedis.com/2015/09/pengertian-diabetesmelitus-gejala-dm-komplikasi-dm-tipe-dm-cara-mencegah-kencing-penyakit-manis.html>.
- Sulistyohati, Aprilia dan Hidayat, Taufiq. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster Shafer*. Seminar Nasional

Aplikasi Teknologi Informasi,
19(07), E1-E5.
Ristekdikti. (2016). *Persen Masyarakat
Indonesia Tidak Sadar
Mengidap Diabetes* . Disitasi
18 Mei 2018, dari web resmi
Dikti,
[https://www.dikti.go.id/60-
persen-masyarakat-indonesia-
tidak-sadar-mengidap-diabetes](https://www.dikti.go.id/60-persen-masyarakat-indonesia-tidak-sadar-mengidap-diabetes).

