PERANCANGAN APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA DIABETES DENGAN METODE BAYES

Hengki Tamando Sihotang

Teknik Informatika

STMIK Pelita Nusantara, Jl. Iskandar Muda No 1 Medan, Sumatera Utara, Indonesia 20154

hengki_tamando@yahoo.com .

Abstrak

Deteksi secara dini dapat meminimalisasi resiko kematian penderita *Diabetes Mellitus* serta untuk penanganan awal penyakit ini. Proses deteksi yang ada selama ini masih manual, hal ini bergantung pada pakar penyakit organ dalam tubuh manusia yang jumlahnya tergolong terbatas biaya diagnosa yang relatif mahal. Akan tetapi, banyak masyarakat yang belum memiliki kesadaran yang tinggi akan bahaya penyakit ini dan juga tidak mempunyai pengetahuan dasar mengenai penyakit ini serta mengalami keterbatasan waktu sehingga jarang melakukan konsultasi kepada dokter. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pakar yang dapat menggantikan peran seorang dokter dan memberikan edukasi pengetahuan-pengetahuan umum mengenai *diabetes mellitus* kepada masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah sistem pakar yang dapat mendeteksi kemungkinan menderita *diabetes mellitus*. berdasarkan gejala-gejala yang telah dimasukkan serta memberikan rekomendasi berupa informasi dan solusi terhadap penyakit tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam perhitungan probabilitasnya adalah metode Bayes. Metode ini merupakan sebuah pendekatan untuk sebuah ketidak-tentuan yang diukur dengan probabilitas. Berdasarkan hasil analisa, sistem ini dapat menangani proses konsultasi pengguna dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

Kata Kunci: Bayes, *diabetes mellitus*, sistem pakar

Abstract

Early detection can minimize the risk of death of *Diabetes Mellitus* sufferers and for early treatment of this disease. The existing detection process is still manual, it depends on experts in organ disease in the human body that the number is quite limited and the cost of diagnosis is relatively expensive. However, many people who do not yet have a high awareness of the dangers of this disease and also do not have basic knowledge about this disease and have limited time so rarely consult a doctor. Therefore, it takes an expert system that can replace the role of a doctor and educate general knowledge about *diabetes mellitus* to the community. The purpose of this study is to design and build an expert system that can detect the possibility of *diabetes mellitus*. based on the symptoms that have been included and provide recommendations in the form of information and solutions to the disease. One method that can be used in the calculation of probability is Bayes method. This method is an approach to an uncertainty as measured by probability. Based on the results of the analysis, this system can handle user consultation process with a fairly high level of accuracy.

Keywords: Bayes, *diabetes mellitus*, expert system

I. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit menahun yang dapat diderita seumur hidup. DM akan memberikan dampak terhadap kualitas sumber daya manusia dan peningkatan biaya kesehatan yang cukup besar. Akan tetapi, tingkat kesadaran masyarakat akan dampak buruk yang ditimbulkan oleh DM masih rendah dan banyak masyarakat yang tidak menyadari dirinya sedang berada dalam resiko *diabetes mellitus*. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya pengetahuan tentang *diabetes mellitus* dan juga keterbatasan

waktu maupun biaya untuk konsultasi ke dokter. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah media edukasi ke pada pasien dan keluarganya yang bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai gejala, pencegahan, dan informasi umum seputar DM.

Teknologi komputer pada bidang system pakar yang sangat pesat, hasil dari pemikiran dan pelatihan pakar dapat diadopsi dengan menggunakan teknologi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*), khususnya sistem pakar.

Komputer dapat bertindak sebagai konsultan yang cerdas dalam lingkungan keahlian tertentu sebagai hasil dari himpunan pengetahuan dari beberapa orang pakar. Dengan adanya sistem pakar, proses konsultasi akan menjadi lebih mudah, efektif dan efisien. Metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode Bayes. Metode ini merupakan sebuah pendekatan untuk sebuah ketidak-tentuan yang diukur dengan probabilitas. Pendekatan Bayes pada saat klasifikasi adalah mencari probabilitas tertinggi dengan masukan atribut-atribut yang diperlukan serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan.

Oleh karena itu, kebutuhan informasi yang cepat dan tepat dari seorang pakar kesehatan sangatlah dibutuhkan. Gejala yang awalnya hanya dalam bentuk manual kemudian dikomputerisasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) agar memudahkan masyarakat dalam mendeteksi penyakit diabetes mellitus sejak dini. Manfaat penelitian ini antara lain : masyarakat dapat berkonsultasi langsung untuk mendiagnosa penyakit diabetes mellitus pada Klinik Aviati Medan sehingga berkurangnya penderita penyakit diabetes mellitus.

II. METODE BAYES

Metode Bayes merupakan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. Metode ini menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Dalam ilmu statistik, probabilitas X di dalam Y adalah probabilitas inteseksi X dan Y dari probabilitas Y , atau dengan bahasa lain

$P(X|Y)$ adalah presentase banyaknya X didalam Y . Adapun Formula Bayes dinyatakan sebagai berikut. [1]

dimana :

$(B|A)$ = Peluang B jika diketahui keadaan jenis penyakit A .

$(A|B)$ = Peluang *evidence* A jika diketahui hipotesis B

(B) = Probabilitas hipotesis B tanpa memandang *evidence* apapun

(A) = Peluang *evidence* penyakit A .

Secara umum, teorema Bayesian dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk persamaan berikut.

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum P(E|H_i)} \quad (2.2)$$

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum P(E|H_i) \cdot P(H_i)} \quad (2.3)$$

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{P(E)} \quad (2.4)$$

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k) \cdot P(H_k)} \quad (2.5)$$

Probabilitas menunjukkan kemungkinan sesuatu akan terjadi atau tidak. Untuk menghitung probabilitas ditunjukkan dengan persamaan :

$$P(x) = \frac{\text{jumlah kejadian berhasil}}{\text{jumlah semua kejadian}} \quad (2.6)$$

$P(x)$ = probabilitas terjadinya x

Contoh kasus penyakit diabetes mellitus:

Asta memilih gejala penyakit Diabetes untuk mendapat hasil diagnosanya. Asta memilih gejala sebagai berikut :

TABEL I.
GEJALA DAN BOBOT

Gejala Bobot Peluang Penyakit			
G1	0.5	$P(E H1)$	polipuria (banyak kencing)?
G2	0.3	$P(E H2)$	Polidipsia (banyak minum)?
G3	0.3	$P(E H3)$	Polifagia (banyak makan)?
G4	0.1	$P(E H4)$	Kram (sering terjadi kram ada otot)?
G5	0,5	$P(E H5)$	Semutan (rasa kesemutan)?

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa di atas :

$$= G1 + G2 + G3 + G4 + G5 + G6 + G7 + G8 + G9$$

$$= 0.5 + 0.3 + 0.3 + 0.1 + 0,5 = 8,1$$

Setelah hasil penjumlahan di atas diketahui, maka didapatlah rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = \quad = 0.061$$

$$P(H2) = \quad = 0.037$$

$$P(H3) = \quad = 0.037$$

$$P(H4) = \quad = 0.123$$

$$P(H5) = \quad = 0.061$$

Setelah nilai $P(H_i)$ diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, makalangkah selanjutnya adalah :

$$\begin{aligned} P(H_i) * PE(H_i) &= P(H_1) * P(E|H_1) + P(H_2) * P(E|H_2) + \\ &P(H_3) * P(E|H_3) + P(H_4) * P(E|H_4) + P(H_5) * P(E|H_5) \\ &= (0.061 * 0.5) + (0.037 * 0.3) + \\ &(0.037 * 0.3) + (0.1233 * 0.1) + (0.13661 * 0.5) = \\ &0.0955 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya ialah mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E

$$P(H_1|E) = 0.31937$$

$$P(H_2|E) = 0.11623$$

$$P(H_3|E) = 0.11623$$

$$P(H_4|E) = 0.31937$$

$$P(H_5|E) = 0.31937$$

Setelah seluruh nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Bayes1} + \text{Bayes2} + \text{Bayes3} + \text{Bayes4} + \text{Bayes5} &= (0.5 * 0.31937) + (0.3 * 0.11623) + (0.3 * 0.11623) \\ &+ (0.1 * 0.12879) + (0.5 * 0.31937) \\ &= 0.3903959 * 100\% \\ &= 39.03959\% \end{aligned}$$

Dari kesimpulan perhitungan di atas, maka dapat dipastikan Aulia menderita penyakit diabetes mellitus dengan nilai 39.03959%

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Setelah sistem dianalisis dan didesain secara rinci, maka akan menuju tahap implementasi. Implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul-modul perancangan, sehingga pengguna dapat memberi masukan kepada pengembangan sistem.

Setelah melakukan tahap perancangan sistem dan implementasi perangkat lunak, maka tindakan selanjutnya yang dilakukan adalah penerapan hasil perangkat lunak tersebut.

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

TABEL II.

KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

No	Nama Software	Fungsi
1	OS Windows 7	Operating Sistem Komputer/laptop

No	Nama Software	Fungsi
2	XAMPP	Aplikasi server lokal untuk PHP dan database My-SQL
3	Mozilla Firefox	Browser untuk menjalankan aplikasi
4	Adobe Dreamweaver CS5	Editor web untuk HTML, PHP dan Javascript
5	Artister	Software Perancangan Template

2. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat Keras yang digunakan dalam perancangan ini adalah satu unit komputer dengan spesifikasi pada tabel berikut:

TABEL III.

KEBUTUHAN PERANGKAT KERAS

No	Nama Software	Fungsi
1	Processor Core 2 Duo	Processor computer yang sesuai untuk perancangan system
2	Hardisk	Hardisk dengan kapasitas 320 GB
3	Memory	Memory dengan kapasitas 2 GB
4	Monitor LCD	Monitor LCD dengan ukuran 14 inch
5	Keyboard & Mouse	Keyboard dan mouse untuk masukan

B. Basis Aturan

TABEL IV.

ATURAN

ID_Gejala	Penyakit	Id_Penyakit
G01	Polipuria (banyak kencing)	P1
G02	Polidipsia (banyak minum)	P1
G03	Polifagia (banyak makan)	P1
G04	Kram (sering terjadi kram pada otot)	P1
G05	Semutan (rasa kesemutan)	P1
G06	Rasa tebal (pada ujung kaki tangan/kaki)	P1
G07	Berat badan turun drastis	P1
G08	Turun BB tiba-tiba tanpa alasan jelas	P2
G09	Kulit (kelainan pada kulit menjadi kering)	P2
G10	Gatal (gatal disekita kemaluan)	P2
G11	Bisul (sering muncul bisul ditubuh)	P2
G12	Infeksi (mudah terkena infeksi)	P2
G13	Keputihan (keputihan karena kelainan pada ginjal)	P2
G14	Luka (luka yang sukar sembuh)	P2
G15	Lapar (cepat lapar)	P2
G16	Gemetar (gemetar karena kelelahan lapar)	P2

ID_Gejala	Penyakit	Id_Penyakit
G17	Lemah (tubuh terasa cepat lebih lemah)	P2
G18	Sering pingsan	P3
G19	Keringat (banyak keringat terutama keringat dingin)	P3
G20	Berdebar (detakan jantung tidak normal)	P3
G21	Pusing (sering pusing)	P3
G22	Gelisah (suka gelisah)	P3
G23	Koma (hilang kesadaran)	P3

Basis aturan disesuaikan antara pertanyaan penyakit dengan ID_Gejala dan Id_Penyakit. Misal, jika G1, G2, G3, G4, G5 dan G6 maka peluang penyakit yang disimpulkan adalah P1 yaitu penyakit poliuria (banyak kencing). Untuk mengimplementasikan ke program, penyakit 1 disingkat jadi P1, gejala 1 disingkat G1. Misal, gejala apakah koma (hilang kesadaran)? (G23) digolongkan ke dalam penyakit P3.

C. Dasar solusi penyakit diabetes mellitus

TABEL V.
SOLUSI

ID_Solusi	Solusi
S1	Dari semua penderita diabetes. 5-10 persennya adalah penderita diabetes tipe 1. Di Indonesia.
S2	Sama halnya dengan diabetes tipe 1. Diabetes tipe 2 juga mempunyai nama lain, yaitu non insulin
S3	memonitor kadar glukosa dalam darah, pemeriksaan ultrasound diet sehat, olah raga

Keterangan :

Solusi disingkat S. Misal, Pilih dan batasi beberapa jenis olahraga serta konsultasikan dengan profesional kesehatan atau dokter adalah solusi 11.

D. Rule Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus

Rule 1

IF gejala : P1

AND Poliuria (banyak kencing)

AND Polidipsia (banyak minum)

AND Polifagia (banyak makan)

AND Konsentrasi (konsentrasi mudah terganggu/kurang fokus)

AND kram (sering terjadi kram pada otot)

AND Semutan (rasa kesemutan)

AND Rasa tebal (pada ujung kaki tangan ato kaki)

AND Berat badan turun drastis

THENDiabetes Tipe 1(S1)

Rule 2

IF gejala : P2

AND turun BB tiba-tiba tanpa alasan jelas

AND Gatal (gatal sekitaran kemaluan)

AND kulit (kelainan pada kulit menjadi kering)

AND Bisul (sering muncul bisul ditubuh)

AND Infeksi (mudah terkena infeksi)

AND Keputihan (keputihan karena kelainan pada ginjal kalogi)

AND Luka (luka yang sukar sembuh)

AND Lapar (cepat lapar)

AND Gemetar (gemetar karena kelebihan lapar)

AND Lemah (tubuh cepat terasa lemah)

THENDiabetes Tipe 2 (S2)

Rule 3

IF gejala : P3

AND sering pingsan

AND Keringat (banyak keringat, terutama keringat dingin)

AND Berdebar (detakan jantung tidak normal)

AND Pusing (sering pusing)

AND Gelisah (suka gelisah)

AND Koma (hilang kesadaran)

THEN Diabetes Tipe 3 (melitus gestasional) (S3)

E. Tampilan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Diabetes Mellitus

1. Tampilan Menu Utama

Gambar 1. Menu Utama

2. Tampilan Login Admin

Perancangan Sistem Pakar Dengan Metode Bayes Diagnosa Diabetes Mellitus

Masukkan Username dan Password

Username :

Password :

Copyright © 2017, Mantik Giring
STIMK Polita Nusantara- Medan

Gambar 2. Login Admin

3. Tampilan Data Gejala

Data Gejala-gejala

Kode gejala :

Gejala :

Kode Gejala	Gejala	Edit	Hapus
G01	Poliuria (banyak kencing)		
G02	Polidipsia (banyak minum)		
G03	Polfagia (banyak makan)		
G04	Konsentrasi (konsentrasi mudah terganggu/kurang fokus)		
G05	Kram (sering terjadi kram pada otot)		
G06	Semutan (rasa kesemutan)		
G07	Rasa tebal (pada ujung kaki tangan atau kaki)		
G08	Berat badan turun drastis		
G09	Turun BB tiba-tiba tanpa alasan jelas		
G10	Gatal (gatal sekitaran kemaluan)		
G11	Kulit (kelainan pada kulit menjadi kering)		
G12	Bisul (sering muncul bisul ditubuh)		
G13	Infeksi (mudah terkena infeksi)		
G14	Keputihan (keputihan karena kelainan pada ginjal kalogi)		
G15	Luka (luka yang sukar sembuh)		

Gambar 3. Data Gejala

4. Tampilan Registrasi Pengguna

Biodata Pasien

Nama :

Jenis Kelamin : ☒ Laki-laki ☐ Perempuan

Tanggal Lahir : yyyy-mm-dd

Alamat :

Email :

Pekerjaan :

Copyright © 2017, Mantik Giring
STIMK Polita Nusantara- Medan

Gambar 4. Registrasi Pengguna

5. Tampilan Rule Relasi

Data Relasi

Kode :

Gejala :

Bobot :

No Gejala	Gejala	Bobot	Edit	Hapus	Nama Penyakit
1	G05 Kram (sering terjadi kram pada otot)	0.5			P1 Diabetes Tipe 1
	G04 Konsentrasi (konsentrasi mudah terganggu/kurang fokus)	0.1			
	G07 Rasa tebal (pada ujung kaki tangan atau kaki)	0.5			
	G02 Polidipsia (banyak minum)	0.3			
	G06 Semutan (rasa kesemutan)	0.3			
	G01 Poliuria (banyak kencing)	0.5			
	G18 Sering gingsan	0.1			
	G19 Keringat (banyak keringat, terutama keringat dingin)	0.1			
	G03 Polifagia (banyak makan)	0.3			
2	G08 Berat badan turun drastis	0.5			P2 Diabetes Tipe 2
	G10 Gatal (gatal sekitaran kemaluan)	0.3			
	G09 Turun BB tiba-tiba tanpa alasan jelas	0.5			
	G12 Bisul (sering muncul bisul ditubuh)	0.3			
	G13 Infeksi (mudah terkena infeksi)	0.5			
	G14 Keputihan (keputihan karena kelainan pada ginjal kalogi)	0.5			
	G15 Luka (luka yang sukar sembuh)	0.5			
	G16 Lapar (cepat lapar)	0.1			
	G17 Gemetar (gemetar karena kelebihan lapar)	0.3			
3	G11 Kulit (kelainan pada kulit menjadi kering)	0.5			P3 Diabetes Tipe 3 (mellitus gestasional)
	G20 Berdebar (detakan jantung tidak normal)	0.5			
	G21 Pusing (sering pusing)	0.5			

Gambar 5. Rule Relasi

6. Tampilan Hasil Diagnosa

Hasil Diagnosa Diabetes Mellitus

GEJALA YANG DIAMATI

- ☒ Berat badan turun drastis
- ☒ Turun BB tiba-tiba tanpa alasan jelas
- ☒ Gatal (gatal sekitaran kemaluan)
- ☒ Gemetar (gemetar karena kelebihan lapar)
- ☒ Rasa tebal (pada ujung kaki tangan atau kaki)

HASIL DIAGNOSA

Berdasarkan hasil diagnosa pada pasien,

Nama : andi
Jenis Kelamin : L
Umur : 57
Alamat : tanjung

berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan maka dapat disimpulkan anda menderita penyakit :

Diabetes Tipe 1 / Sebesar 68.35%

Definisi Penyakit :
Diabetes tipe ini muncul ketika pankreas sebagai

Gambar 6. Hasil diagnosa

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan teori pada perancangan sistem pakar diagnosa diabetes mellitus dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem pakar dapat mendiagnosa diabetes merupakan sebuah sistem yang dapat mendiagnosa diabetes yang meliputi diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 dan diabetes tipe 3.
2. Dalam mendiagnosa diabetes setelah ditemukan gejala dan tipe diabetes sistem juga

mampu memberikan informasi untuk solusi pengobatan penyakit.

3. Sistem yang berbasis web dapat di akses oleh semua pasien diabetes karena sistem yang dijalankan pada aplikasi web.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asti Marlina, “**Metode Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Calon Tenaga Kerja Ke Luar Negeri**”, Jurnal Ilmiah Teknologi, 2010.
- [2] Ari Fadli, “**Sistem Pakar Dasar**”, Ilmu Komputer, fadli.te.unsoed@gmail.com, <http://fadli84.wordpress.com>, 2010.
- [3] Ibnu Aqil, “**Sistem Informasi Alumni Diploma Pada Bina Sriwijaya Palembang Berbasis Web**”, Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sriwijaya Palembang, Palembang, 2010.
- [4] Detty Purnama sari, et al “**Get Easy Using WEKA**”, Dapur Buku, Indonesia 2013.
- [5] Adhiati Kusuma Wardani, et al “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus**”, Teknik Informatika, 2014.
- [6] Achmad Rudijanto, et al “**Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Indonesia**”, Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2015.
- [7] IbnuAqil, “**Sistem Informasi Alumni Diploma Pada Bina Sriwijaya Palembang Berbasis Web**”, Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sriwijaya Palembang, Palembang, 2010.
- [8] Januar Dwie Amanda, “**Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Mendeteksi Penyakit Diabetes Mellitus**”, Program Studi Teknik Informatika Universitas Brawijaya, 2014.
- [9] Syafudin Ramadani, “**Rancang Bangun Informasi Geografis Layanan Kesehatan Di Kecamatan Lamongan Dengan PHP MySQL**”, Program Teknik Informatika Universitas Islam Lamongan, Lamongan, 2013.
- [10] Marbun, Murni, et al. “Perancangan Sistem Perencanaan Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani.” *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 20, no. 1, 2016, pp. 48–54.
- [11] Sihotang, Hengki Tamando. “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web.” *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 15, no. 1, 2014, pp. 16–23.
- [12] Sihotang, Hengki Tamando, and Maria Siboro. “Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Bermasalah Menggunakan Metode Saw Pada Sekolah Smp Swasta Mulia Pratama Medan.” *Journal of Informatics Pelita Nusantara*, vol. 1, no. 1, 2016, pp. 1–6.
- [13] Simangunsong, Agustina, et al. “Perancangan Aplikasi Sistempakar Menggunakan Metode Bayes Untuk Diagnosa Gejala Asma Pada Puskesmas Deli Tua.” *Journal of Informatics Pelita Nusantara*, vol. 2, no. 1, 2017, pp. 14–21, <http://ejournal.pelitanusantara.ac.id/index.php/JIPN/article/view/273/171>.