

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGUNAKAN TEOREMA BAYES

Chan Uswatun Khasanah¹⁾, Nuzul Dwi Profesiningrum²⁾, Ade Pujiyanto³⁾

^{1), 2, 3)} Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl Ring Road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281

Email : chan8160@students.amikom.ac.id¹⁾, nuzul7692@students.amikom.ac.id²⁾,
ade.pujiyanto@students.amikom.ac.id³⁾

Abstrak

Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan / pengetahuan khusus untuk memecahkan masalah pada manusia ahli tingkat / spesialis. Salah satu aplikasi dari sistem pakar di bidang kesehatan adalah untuk mendiagnosis penyakit pada manusia. Dalam makalah ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem pakar yang digunakan untuk membantu mendiagnosa penyakit yang dimulai dari gejala utama dari penyakit diabetes melitus untuk menentukan saran atau pengobatan solusi.

Ketidakpastian pengetahuan dalam sistem pakar diatasi dengan menggunakan metode probabilitas Bayesian. Proses penentuan diagnosis dalam sistem pakar ini dimulai dengan sesi konsultasi, dimana sistem akan menanyakan pertanyaan yang relevan dengan manusia gejala utama dari diabetes melitus penyakit.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit diabetes melitus menunjukkan kemungkinan diagnosis penyakit, yang menunjukkan tingkat kepercayaan sistem terhadap penyakit dan pengobatan saran atau solusi untuk manusia.

Keywords: *system pakar, Bayesian, diagnosa, disease diabetes melitus, diabetes melitus.*

1. Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan penyakit kelainan metabolik glukosa (molekul gula paling sederhana yang merupakan hasil pemecahan karbohidrat) akibat defisiensi atau penurunan efektifitas insulin. Kurangnya sekresi insulin menyebabkan kadar glukosa darah meningkat dan melebihi batas normal jumlah glukosa yang seharusnya ada dalam darah. Kelebihan gula dalam darah tersebut dibuang melalui urin.

Penyakit diabetes melitus dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya pola makan, obesitas, faktor genetik, bahan-bahan kimia, penyakit, dan infeksi pada pankreas.

Oleh karena itu dibutuhkannya seorang pakar yang dapat mendiagnosa dan menentukan penyakit serta memberikan solusi yang terbaik. Namun keterbatasan seorang pakar, jarak tempuh, dan mahal biaya

konsultasi menjadi hambatan untuk seseorang yang menderita diabetes melitus.

Berdasarkan permasalahan yang muncul, dalam penelitian ini dibuat suatu sistem pakar dengan judul “**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES**” yang dapat membantu manusia dalam mendapatkan solusi terbaik dari hasil diagnosa penyakit tanpa harus berkonsultasi langsung dengan pakar.

Pakar yang menjadi rujukan dari penelitian ini adalah **Prof Asdie Ahmad Hussein KEMD** yang merupakan dokter ahli penyakit diabetes melitus yang bekerja di RSUP Dr. Sarjito dan UGM.

Referensi pertama yang digunakan adalah penelitian yang berjudul “**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT MENTAL PADA ANAK MENGGUNAKAN ALGORITMA BAYES**” yang diteliti oleh Ade, Ibnu, dan Ardi pada tahun 2015. Tujuan yang ingin dicapai dalam referensi ini adalah untuk mengetahui proses perhitungan algoritma bayes dengan semua inputan data dinamis namun berbasis dekstop [1]. Perbedaan/kekurangan dari penelitian ini adalah masih menggunakan perhitungan bayes yang sederhana dan masih berbasis dekstop sedangkan pada penelitian ini sudah menggunakan perhitungan bayes yang kompleks dan berbasis web yang bisa di akses dimanapun dan kapanpun.

Referensi kedua yang digunakan adalah penelitian yang berjudul “**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT IKAN BAWAL**” yang diteliti oleh Abdul Aziz pada tahun 2014. Tujuan yang ingin dicapai dalam referensi ini adalah untuk membantu sistem berbasis dekstop menjadi sistem berbasis web namun masih menggunakan algoritma forward chaining [2]. Perbedaan/kekurangan dari penelitian ini adalah masih menggunakan algoritma *forward chaining* yang mengharuskan pembuat menuliskan rule pencarian runut maju seakurat mungkin, dan hasil diagnosa yang kurang akurat, sedangkan pada penelitian ini sudah menggunakan algoritma Bayes yang memiliki hasil diagnosa yang lebih akurat.

Referensi ketiga yang digunakan adalah penelitian yang berjudul “**SISTEM PAKAR DETEKSI DINI PENYAKIT HERNIATED NUCKEUS PUPOSUS**”

(HNP) BERBASIS WEB MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES” yang diteliti oleh Adhitama Gama pada tahun 2015. Tujuan yang ingin dicapai dalam referensi ini adalah untuk mengetahui proses perhitungan algoritma bayes pada sistem berbasis web. Perbedaan/kekurangan dari penelitian ini adalah input data yang masih statis, sehingga ketika muncul penyakit baru maka sistem tidak mampu menyimpan data tersebut, sedangkan pada penelitian ini semua inputan sudah bersifat dinamis.

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan permasalahan tersebut layaknya seorang pakar [4]. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat. Kemampuannya untuk memberikan keputusan seperti seorang pakar di dalam bidang tertentu merupakan salah satu hal yang diperlukan oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sistem pakar dibuat pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar.

Ada beberapa pertimbangan menggunakan sistem pakar. Di bawah ini sebagian dari pertimbangan yang utama :

- Membantu melestarikan cagar alam pengetahuan dan keahlian pakar.
- Jika keahlian adalah langka, mahal atau tak terbatas.
- Mudah digunakan walaupun bukan seorang ahli.

Teori Bayes merupakan kaidah yang memperbaiki atau merevisi suatu probabilitas dengan cara memanfaatkan informasi tambahan. Maksudnya, dari probabilitas awal (*prior probability*) yang belum diperbaiki yang dirumuskan berdasarkan informasi yang tersedia saat ini, kemudian dibentuklah probabilitas berikutnya (*posterior probability*) [5]. Rumus untuk probabilitas bersyarat $P(F_i|E)$ untuk sembarang kejadian E dalam algoritma Bayes dapat dituliskan dengan rumus 1 [5] :

$$P(F_i|E) = \frac{P(F_i) \cdot P(E|F_i)}{P(F_1) \cdot P(E|F_1) + P(F_2) \cdot P(E|F_2) + \dots + P(F_n) \cdot P(E|F_n)}$$

Keterangan :

- $P(F_i|E)$: Probabilitas akhir bersyarat (*conditional probability*) suatu hipotesis F_i terjadi jika diberikan bukti (*evidence*) E terjadi
- $P(E|F_i)$: Probabilitas sebuah bukti E terjadi akan mempengaruhi hipotesis F_i
- $P(F_i)$: Probabilitas awal (*priori*) hipotesis F_i terjadi tanpa memandang bukti apapun
- $P(E)$: Probabilitas awal (*priori*) bukti E terjadi tanpa memandang hipotesis / bukti yang lain.

2. Pembahasan

Pembahasan Masalah

Jenis penyakit diabetes melitus yang akan coba didiagnosa dalam makalah ini ada 4, yaitu : *Diabetes Melitus Tipe I (Insulin Dependent Diabetes Melitus)*, *Diabetes Melitus Tipe II (Non Insulin Dependent Diabetes Melitus)*, *Diabetes Melitus saat kehamilan*, dan *Diabetes Tipe Spesifik lain*. Gejala dari masing-masing jenis penyakit Diabetes Melitus tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Gejala Masing-Masing Penyakit Diabetes Melitus

No	Gejala	x1	x2	x3	x4
1.	Penurunan berat badan	√			
2.	Banyak kencing	√			
3.	Sering haus	√	√	√	
4.	Banyak makan	√	√	√	√
5.	Gangguan saraf tepi / kesemutan	√	√	√	√
6.	Gangguan penglihatan	√	√	√	
7.	Gatal	√	√		
8.	Gangguan ereksi		√	√	
9.	Keputihan	√	√	√	
10.	Luka sulit sembuh	√	√		
11.	Bisul	√	√	√	√
12.	Mudah mengantuk dan menguap	√		√	
13.	Masalah pendengaran		√	√	√
14.	Sering terjadi infeksi	√		√	√
15.	Tubuh terasa pegal	√			
16.	Kaki mati rasa / kesemutan			√	√
17.	Kerusakan gusi	√			

Keterangan :

- x1 = Diabetes Melitus Tipe I
- x2 = Diabetes Melitus Tipe II
- x3 = Diabetes Melitus saat kehamilan
- x4 = Diabetes Tipe Spesifik lain

Jumlah tipe diabetes melitus dibagi empat. Adapun nilai probabilitas awal (*priori*) masing-masing jenis penyakit TB terjadi tanpa memandang bukti apapun (F_i) didapat dengan menghitung jumlah penderita diabetes melitus dibagi dengan jumlah semua data *sample* yang dilakukan. Nilai ini dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2 Nilai Probabilitas awal masing-masing hipotesa

No.	Gejala	Jumlah Penderita	H(Fi)
1.	Diabetes Melitus Tipe I	8.000	80 %
2.	Diabetes Melitus Tipe II	7.200	72 %
3.	Diabetes Melitus saat kehamilan	7.600	76 %
4.	Diabetes Tipe Spesifik lain	6.000	60 %

Sedangkan untuk nilai probabilitas *evidence* pada setiap hipotesa didapat dengan menghitung jumlah kemunculan gejala dibagi dengan jumlah hipotesa pada setiap jenis penyakit yang akan dicari. Perhitungan algoritma bayes ketika ada seorang pasien mengalami *sering haus dan gatal*

$$n \sum_{k=1} P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk) =$$

$$(P(E3| Fx1) * P(E7| Fx1) * P(Fx1)) + P(E3| Fx2) * P(E7| Fx2) * P(Fx2) + (P(E3| Fx3) * P(E7| Fx3) * P(Fx3)) + (P(E3| Fx4) * P(E7| Fx4) * P(Fx4)) + (P(E3| Fx5) * P(E7| Fx5) * P(Fx5)) + (P(E3| Fx6) * P(E7| Fx6) * P(Fx6))$$

$$= (0,9 * 0,06 * 0,8) + (0,9 * 0,8 * 0,72) + (0,9 * 0 * 0,76) + (0 * 0 * 0,6) = 0,5616$$

$$P(Fx1|E3,E7) = \frac{P(E3| Fx1) * P(E7| Fx1) * P(Fx1)}{\sum_{k=1} P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)} = (0,9 * 0,06 * 0,8) / 0,5616 = 0,077$$

$$P(Fx2|E3,E7) = \frac{P(E3| Fx2) * P(E7| Fx2) * P(Fx2)}{\sum_{k=1} P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)} = (0,9 * 0,8 * 0,72) / 0,5616 = 0,923$$

$$P(Fx3|E3,E7) = \frac{P(E3| Fx1) * P(E7| Fx3) * P(Fx3)}{\sum_{k=1} P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)} = (0,9 * 0 * 0,76) / 0,5616 = 0$$

$$P(Fx4|E3,E7) = \frac{P(E3| Fx4) * P(E7| Fx4) * P(Fx4)}{\sum_{k=1} P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)}$$

$$= (0 * 0 * 0,6) / 0,5616 = 0$$

Dari hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui Hipotesa (jenis penyakit) yang dialami oleh penderita berdasarkan *Evidence* (gejala) yang timbul saat ini, yaitu :

Fx2 = Diabetes Melitus Tipe II

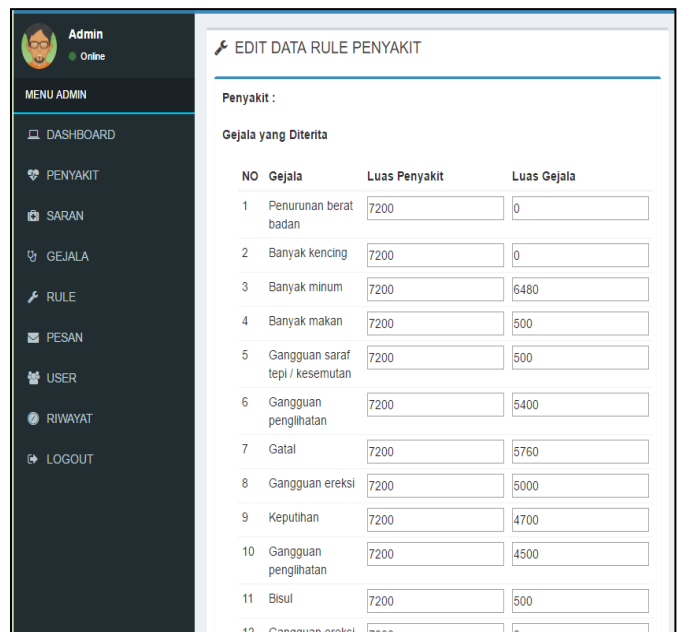
2.2 Antarmuka Aplikasi

Tampilan antar muka sistem pakar diagnosa Penyakit diabetes melitus dapat dilihat pada gambar 1 sampai dengan gambar 5.

Gambar 1 adalah antarmuka aturan/rule untuk menentukan penyakit berdasarkan gejala
 Gambar 2 adalah antarmuka menu diagnosa, dimana pasien menginputkan gejala yang dialami.
 Gambar 3. Hasil diagnosa dan saran ditunjukkan di antarmuka .

Sebagai contoh penggunaan dan hasil dari aplikasi ini, kami akan menerapkan masalah yang telah dibahas sebelumnya, yaitu :

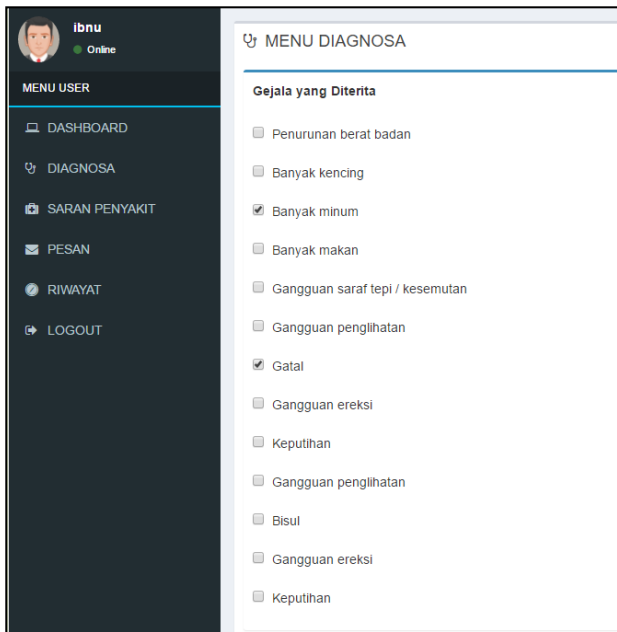
Sering haus (E3) dan Merasa gatal pada tubuhnya (E6) dan hasil diagnosanya.



Gambar 1 Aturan untuk menentukan penyakit berdasarkan gejala

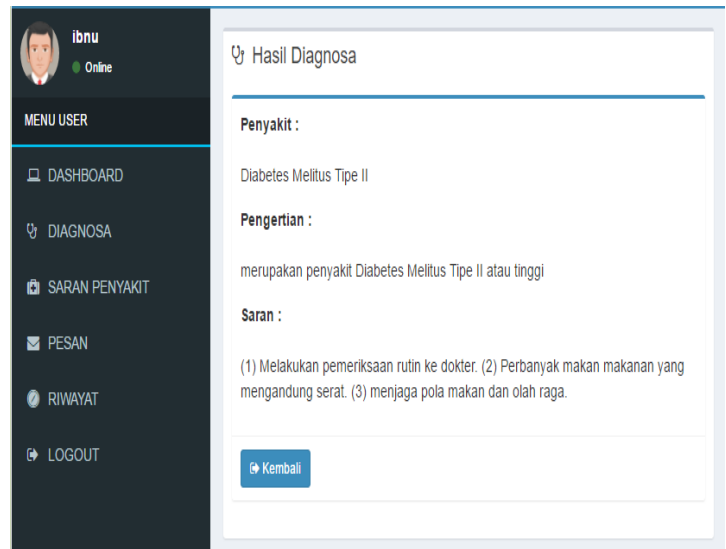
Pada gambar 1 merupakan gambaran antarmuka bagi admin untuk dapat memberikan rule/aturan untuk menambah basis pengetahuan (knowledge base) system pakar berdasarkan nilai-nilai yang telah didapat atau dianalisa oleh pakarnya.

Contoh berdasarkan masalah tersebut diatas adalah : Diagnosa gangguan kecemasan (anxiety disorder), dimana gejala-gejalanya (Eviden) meliputi : sering haus (3), banyak makan (4), gangguan saraf tepi / kesemutan (5), gangguan penglihatan (6), gatal (7), gangguan ereksi (8), keputihan (9), luka sulit sembuh (10), bisul (11), masalah pendengaran (13).



Gambar 2 Menu Diagnosa

Pada gambar 2 merupakan Menu Diagnosa yang menyediakan beberapa pilihan gejala yang sedang dialami oleh penderita/pasien sehingga nantinya dapat di analisa oleh aplikasi untuk memberikan hasil berupa hipotesa (jenis penyakit) yang diderita. Contoh pasien menginputkan gejala sering haus (E3) dan gatal pada tubuh (E6).



Gambar 3 Menu Hasil Diagnosa dan Saran

Pada gambar 3 merupakan Menu Hasil Diagnosa yang memberikan hasil atas evidence/gejala yang telah diinputkan oleh pasien/penderita sebelumnya. Hasilnya berupa diagnosa Penyakit yang diderita pasien/penderita serta beberapa saran untuk dapat mengobati atau mengurangi rasa sakit tersebut.

Contoh Hasil Diagnosa pasien menginputkan Gejala sering haus (E3) dan gatal pada tubuh (E6). adalah **Diabetes Melitus Tipe II**

3. Kesimpulan

Metode Bayes dapat digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit *Diabetes Melitus* berdasarkan gejala-gejala yang dimiliki pasien terduga. Kebenaran dari hasil output sistem ditentukan oleh nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang gejala apapun dan nilai probabilitas kemunculan evidence pada setiap hipotesa yang diinputkan pada basis pengetahuan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Pujianto, IT. Dessetiadi, M.G. Ardhi. 2016. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mental Pada Anak Menggunakan Algoritma Bayes*. SemnasTeknomedia 2016.
- [2] Aziz, Abdul. 2014. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ikan berbasis Web*. Skripsi, Prodi Teknik Informatika : STMIK Amikom Yogyakarta.
- [3] Gama, A. Adhitama. 2015. *Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Herniated Nucleus Pulposus (HNP) Berbasis Web menggunakan Teorema Bayes*. Skripsi. Prodi Teknik Informatika : STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [4] Kusri. 2016. *Sistem Pakar Teori Dan Aplikasi*. Yogyakarta. Andi Offset.
- [5] Natalius, Samuel. 2010. *Metode Naive Bayes Classifier dan Penggunaannya Pada Klasifikasi Dokumen*. Skripsi, Prodi Sistem dan Teknologi Informasi : Institut Teknologi Bandung.

Biodata Penulis

Chan Uswatun Khasanah, saat ini menjadi mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Nuzul Dwi Profesiningrum, saat ini menjadi mahasiswi di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Ade Pujianto, saat ini menjadi mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

