

# **LAPORAN KECERDASAN BUATAN**

## **“Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus ”**

Disusun Untuk Memenuhi UTS Mata Kuliah Kecerdasan Buatan

**Dosen Pengampu : Leni Fitriani, S.T. M.Kom**



Disusun Oleh :

### **Kelompok 4**

A Abdul Latif :2106145

Akmal Mujakki :2106146

Ainun Alvia Fauziah :2106159

**TEKNIK INFORMATIKA**

**INSTITUT TEKNOLOGI GARUT**

**2023**

### **A. Pengertian System Pakar**

Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah atau memberikan rekomendasi dengan cara meniru cara berpikir seorang ahli atau pakar dalam suatu bidang tertentu. Sistem pakar menggunakan pengetahuan dan aturan yang telah diprogramkan dalam bentuk basis pengetahuan (knowledge base) untuk membuat keputusan dan memberikan solusi pada masalah yang diberikan.

Sistem pakar biasanya terdiri dari dua komponen utama, yaitu knowledge base dan inference engine. Knowledge base adalah database yang berisi pengetahuan dan informasi yang telah diinputkan oleh ahli atau pakar dalam suatu bidang tertentu. Inference engine adalah bagian dari sistem pakar yang bertugas untuk menganalisis informasi yang diberikan dan menghasilkan solusi atau rekomendasi berdasarkan pengetahuan yang terdapat pada knowledge base.

Contoh penggunaan sistem pakar adalah dalam bidang medis untuk mendiagnosis penyakit atau dalam bidang perbankan untuk memberikan rekomendasi kredit. Dengan adanya sistem pakar, orang yang tidak memiliki pengetahuan atau keahlian khusus dalam suatu bidang tertentu dapat mendapatkan solusi atau rekomendasi yang akurat dan dapat diandalkan.

### **B. Metode Waterfall**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada konsep metode penelitian Waterfall, yang merupakan salah satu model proses pengembangan perangkat lunak yang terstruktur dan berurutan. Pada model ini, pengembangan perangkat lunak dilakukan secara linear dan terdiri dari beberapa fase, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Dalam penelitian ini, konsep sistem pakar dengan basis pengetahuan dilakukan sesuai langkah-langkah metode Waterfall tersebut. Tahap-tahap yang dilakukan meliputi pengumpulan studi literatur dan data, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem. Analisis dan perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik dan alat

bantu seperti WBS (Work Breakdown Structure), basis data, flowchart diagram, use case, ERD (Entity Relationship Diagram), diagram konteks, dan DFD (Data Flow Diagram).

Selain itu, mesin inferensi juga digunakan sebagai bagian dari sistem pakar yang dibangun dalam penelitian ini. Mesin inferensi merupakan program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, dengan memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan.

Konsep mesin inferensi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Forward Chaining, yaitu suatu metode inferensi yang mengolah bobot pada tiap gejala yang dimasukkan oleh user menggunakan metode Dempster Shafer. Output antarmuka yang dihasilkan adalah nilai kepercayaan terbesar dari perhitungan Dempster Shafer. Pengembangan sistem ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

### **C. Dempster Shafer**

Algoritma Dempster Shafer adalah suatu teori matematika yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk menghitung kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini didasarkan pada belief functions dan plausible reasoning yang masuk akal.

Dalam teori Dempster Shafer, terdapat konsep belief dan plausibility. Belief merupakan ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu hipotesa, sedangkan plausibility merupakan ukuran kekuatan evidence dalam menolak hipotesa yang berlawanan dengan hipotesa tersebut. Jika belief bernilai 0, maka tidak ada evidence yang mendukung hipotesa tersebut, sedangkan jika belief bernilai 1, maka ada kepastian bahwa hipotesa tersebut benar. Plausibility bernilai antara 0 sampai 1 dan dapat dihitung dengan rumus  $PI(H) = 1 - Bel(-H)$ .

teori Dempster Shafer juga dikenal adanya frame of discrement yang merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen  $\theta$ . Untuk menghitung kemungkinan suatu peristiwa, diperlukan probabilitas fungsi densitas ( $m$ ) yang

tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika  $\theta$  berisi  $n$  elemen, maka subset  $\theta$  adalah  $2^n$ . Jumlah semua  $m$  dalam subset  $\theta$  sama dengan 1.

mengkombinasikan dua fungsi densitas, misalnya  $m_1(X)$  dan  $m_2(Y)$ , dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_3(X,Y)$  dengan menggunakan rumus  $\frac{\sum(m_1(X) \cap m_2(Y))}{\sum(m_1(X) \cup m_2(Y) - m_1(X) \cap m_2(Y))}$ . Dimana  $m_n(Z)$  adalah massa fungsi dari evidence  $Z$ .

#### **D. Studi kasus**

Studi kasus dalam jurnal ini adalah pengembangan sebuah sistem pakar diagnosa penyakit diabetes melitus. Dalam studi kasus ini, peneliti melakukan pengumpulan data mengenai gejala dan tanda-tanda penyakit diabetes melitus, serta metode diagnosa yang umumnya digunakan oleh dokter dalam mendiagnosis penyakit ini. Kemudian, peneliti mengembangkan sebuah sistem pakar yang dapat memberikan diagnosis dan rekomendasi pengobatan secara otomatis berdasarkan gejala yang diinputkan oleh pengguna. Sistem pakar tersebut diuji coba menggunakan data pasien yang didiagnosis menderita penyakit diabetes melitus dan hasilnya dibandingkan dengan diagnosis yang diberikan oleh dokter. Studi kasus ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit diabetes melitus dan memberikan solusi yang akurat dan tepat waktu untuk pasien.

##### **1. Arsitektur Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang dibuat dengan tujuan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan kecerdasan buatan (artificial intelligence) dan pengetahuan manusia yang telah terkumpul. Sistem ini dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan memerlukan keahlian yang khusus. Sistem pakar terdiri dari tiga komponen utama yaitu basis pengetahuan (knowledge base), mesin inferensi (inference engine), dan antarmuka (user interface).

###### **a) Basis Pengetahuan (Knowledge Base)**

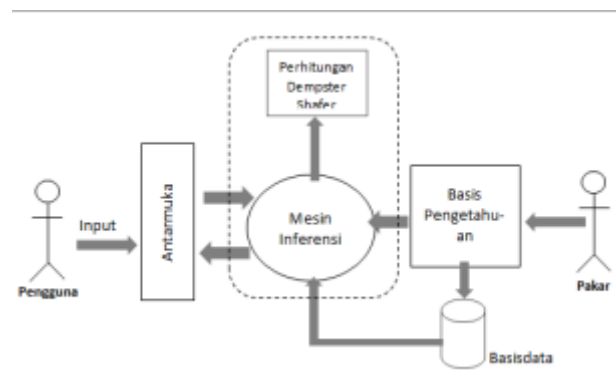
Basis pengetahuan adalah komponen sistem pakar yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan pengetahuan manusia dalam bentuk aturan, fakta, dan konsep yang terkait dengan suatu bidang tertentu. Basis pengetahuan ini harus terstruktur dengan baik dan sistematis agar mudah dipahami oleh mesin inferensi.

b) Mesin Inferensi (Inference Engine)

Mesin inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang bertugas untuk melakukan pengambilan keputusan dan menyimpulkan suatu solusi berdasarkan pengetahuan yang ada di basis pengetahuan. Mesin inferensi ini menggunakan aturan-aturan logika dan metode-metode pengambilan keputusan yang telah ditetapkan pada saat pengembangan sistem.

c) Antarmuka (User Interface)

Antarmuka adalah bagian dari sistem pakar yang digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem pakar. Antarmuka ini dapat berupa teks, suara, gambar, atau kombinasi dari ketiganya. Antarmuka ini dirancang agar pengguna dapat memasukkan masalah yang ingin dipecahkan ke dalam sistem pakar dan juga untuk memperoleh solusi dari sistem pakar tersebut.



## 2. Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan adalah kumpulan pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah tertentu. Dalam konteks ini, basis pengetahuan digunakan untuk mendiagnosis tipe Diabetes Melitus (DM) dengan menggunakan penalaran berbasis aturan, di mana pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk aturan IF-THEN.

Aturan-aturan yang diberikan dalam konteks ini mencakup kondisi-kondisi yang harus terpenuhi untuk mendiagnosis tipe DM tertentu. Aturan pertama menyatakan bahwa jika Gdp, Gds, dan Gd2pp memenuhi kondisi tertentu dan pasien memiliki riwayat keluarga DM dan gejala DM Tipe I, maka pasien didiagnosis dengan DM Tipe I. Aturan kedua menyatakan bahwa jika kondisi tertentu terpenuhi dan pasien memiliki riwayat keluarga DM dan gejala DM Tipe II, maka pasien didiagnosis dengan DM Tipe II. Aturan ketiga menyatakan bahwa jika kondisi tertentu terpenuhi dan pasien sedang hamil dan memiliki riwayat keluarga DM dan gejala DMG, maka pasien didiagnosis dengan DMG.

Dalam penalaran berbasis aturan, aturan-aturan ini digunakan untuk menentukan diagnosis pasien dengan membandingkan kondisi pasien dengan setiap aturan secara berurutan. Aturan yang cocok dengan kondisi pasien digunakan untuk mendiagnosis tipe DM yang sesuai.

No	Keterangan	DMI	DM2	DMG
1	Polyuri (sering buang air kecil)	√	√	√
2	Polyfagi (mudah merasa lapar)	√	√	√
3	Polydipsi (mudah merasa haus)	√	√	√
4	Lemah	√	√	√
5	Kesemutan	√	√	√
6	Mual	√	√	√
7	Muntah	√	√	√
8	Luka		√	
9	Riwayat DM pada keluarga	√	√	√
10	Mata Kabur	√	√	√
11	Pusing	√	√	√
12	Sesak nafas	√	√	
13	Pucat		√	
14	Batuk		√	

15	Hambatan kualitas berhubungan pasangan suami istri	√	√	
16	Badan menjadi kurus	√	√	
17	Riwayat melahirkan bayi lebih dari 4 kg			√
18	Hamil			√

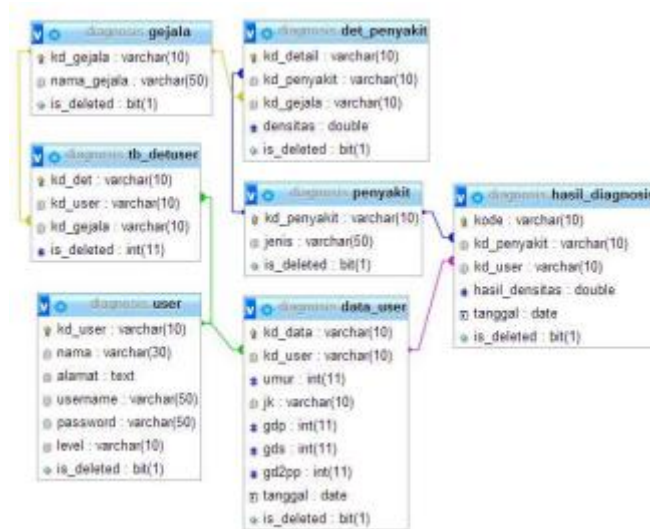
### 3. Perancangan Basis Data

Basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan dalam sistem komputer yang dapat diakses dan dikelola secara elektronik. MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) open-source yang sering digunakan untuk menyimpan dan mengelola data dalam aplikasi web.

Dalam perancangan sistem pakar, basis data dibuat menggunakan MySQL untuk menyimpan dan mengelola data yang telah diproses. Data ini digunakan untuk memberikan informasi dan rekomendasi pada pengguna sistem pakar.

Dalam hal ini, dibuat 7 tabel dalam basis data untuk menyimpan data yang telah diproses. Tabel-tabel ini dirancang dengan skema relasional untuk memungkinkan data yang berkaitan disimpan bersama-sama dan mudah diakses. Setiap tabel mungkin mengandung beberapa kolom yang merepresentasikan atribut dari data dan beberapa baris yang merepresentasikan entitas atau objek yang berbeda.

Contoh tabel-tabel dalam basis data sistem pakar mungkin mencakup tabel untuk gejala-gejala yang berkaitan dengan penyakit tertentu, tabel untuk mengelola aturan-aturan yang digunakan dalam sistem pakar, tabel untuk mengelola riwayat penggunaan sistem pakar, dan lain-lain. Data di setiap tabel dapat dikaitkan dengan data di tabel lain untuk membentuk struktur data yang lengkap dan terorganisir.



#### 4. Flowchart Sistem

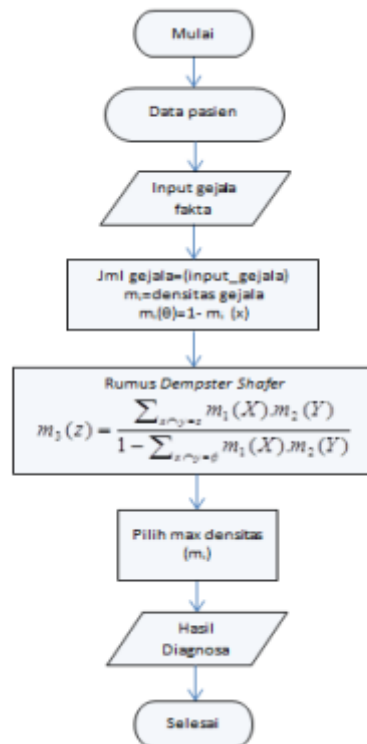
Flowchart sistem adalah diagram alur proses yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana sistem atau program bekerja. Flowchart sistem sering digunakan dalam pengembangan sistem untuk memvisualisasikan proses kerja secara grafis dan membantu pengembang memahami proses kerja secara lebih baik.

Dalam konteks sistem diagnosa DM dengan menerapkan metode Dempster Shafer, flowchart sistem digunakan untuk menggambarkan alur proses bagaimana sistem melakukan diagnosa DM menggunakan metode Dempster Shafer. Flowchart ini menjelaskan langkah-langkah atau tahapan yang harus dilakukan dalam proses diagnosa DM dengan metode Dempster Shafer. Flowchart ini memberikan panduan visual tentang bagaimana sistem berinteraksi dengan data yang telah diproses dan bagaimana sistem menggunakan aturan-aturan untuk memberikan diagnosis DM yang akurat.

Perancangan flowchart sistem ini terdiri dari beberapa bentuk simbol, seperti simbol start dan end, simbol proses, dan simbol keputusan. Setiap simbol memiliki arti dan fungsi tertentu dalam alur proses sistem. Flowchart sistem ini memberikan panduan visual tentang bagaimana sistem bekerja, sehingga dapat membantu pengembang sistem memahami proses kerja secara



lebih baik dan memperbaiki sistem jika terjadi kesalahan atau masalah dalam proses kerja.



##### 5. Flowchart Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah sebuah program atau sistem yang digunakan untuk melakukan penalaran atau reasoning berdasarkan pada basis pengetahuan atau aturan-aturan tertentu. Mesin inferensi memungkinkan sistem dapat melakukan pemrosesan informasi secara otomatis dan memberikan kesimpulan atau keputusan berdasarkan pada fakta dan aturan-aturan yang telah diprogramkan.

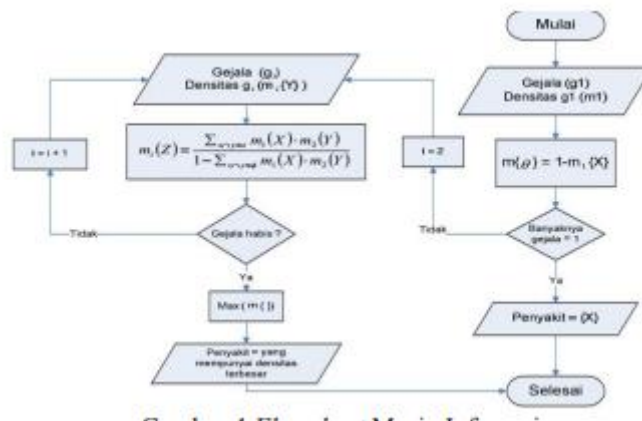
Dalam konteks metode Dempster Shafer, mesin inferensi digunakan untuk melakukan proses penalaran dan memberikan diagnosis DM berdasarkan pada hasil pengolahan data dan aturan-aturan yang telah diprogramkan dalam basis pengetahuan. Mesin inferensi pada metode Dempster Shafer bekerja dengan menggunakan teori himpunan kabur dan teori pengambilan keputusan.

Flowchart mesin inferensi pada metode Dempster Shafer menggambarkan langkah-langkah atau tahapan yang dilakukan oleh mesin inferensi dalam proses penalaran dan pengambilan keputusan dalam melakukan diagnosa DM.

Flowchart ini terdiri dari beberapa simbol seperti simbol start dan end, simbol aturan atau rule, dan simbol kesimpulan atau hasil. Setiap simbol memiliki fungsi dan arti tertentu dalam proses penalaran mesin inferensi.

Dalam proses inferensi pada metode Dempster Shafer, mesin inferensi akan menggunakan aturan-aturan yang telah diprogramkan dalam basis pengetahuan untuk menghitung tingkat kepercayaan atau kemungkinan suatu hipotesis atau kesimpulan. Kemudian, mesin inferensi akan mengambil keputusan berdasarkan pada tingkat kepercayaan yang telah dihitung tersebut untuk memberikan diagnosa DM yang akurat.

Flowchart mesin inferensi pada metode Dempster Shafer ini memberikan panduan visual tentang bagaimana mesin inferensi bekerja dalam proses penalaran dan pengambilan keputusan dalam melakukan diagnosa DM.



## E. Pengujian Sistem

hasil diagnosa yang dihasilkan adalah kemungkinan tipe penyakit DM yang diderita dan besarnya nilai kepercayaan berdasarkan perhitungan dengan metode Dempster Shafer. Misalnya, jika hasil diagnosa menunjukkan bahwa kemungkinan penyakit DM yang diderita adalah tipe 2 dengan nilai kepercayaan sebesar 0.7, maka pengguna dapat mengambil tindakan yang tepat, seperti berkonsultasi dengan dokter spesialis atau memperbaiki pola hidup dan diet untuk mengendalikan kadar gula darah. Penting untuk diingat bahwa hasil diagnosa sistem pakar tidak dapat digunakan sebagai pengganti diagnosa medis yang akurat dan resmi, tetapi dapat menjadi panduan awal untuk pengambilan keputusan.

## F. Analisa perhitungan Dempster Shafer

Dalam analisis perhitungan data masukan dengan metode Dempster Shafer, terdapat beberapa langkah yang dilakukan untuk menentukan diagnosa penyakit diabetes mellitus (DM) berdasarkan beberapa variabel seperti kadar gula darah puasa, kadar gula darah sesaat, kadar gula darah 2 jam setelah makan, usia, jenis kelamin, riwayat diabetes mellitus pada keluarga, dan gejala batuk.

Setiap variabel diberi bobot atau nilai keyakinan (mass) yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan variabel tersebut dapat menentukan diagnosa DM pada seseorang. Kemudian, nilai keyakinan tersebut dihitung menggunakan aturan Dempster Shafer untuk menghasilkan keyakinan akhir (belief) terhadap setiap kemungkinan diagnosa DM.

Contohnya, pada langkah 1, kadar gula darah puasa ( $>126$  mg/dl) diberi nilai keyakinan  $m_{gdp} = 0.7$  dan nilai keyakinan untuk kemungkinan terkena DM1, DM2, dan DMG adalah 0.3. Langkah ini dilakukan untuk setiap variabel dan kemudian digunakan untuk menghitung keyakinan akhir untuk setiap kemungkinan diagnosa DM.

## **G. Kesimpulan**

Kesimpulan dari hasil perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap sistem aplikasi yang telah dibuat adalah bahwa penerapan basis pengetahuan dan mesin inferensi dapat digunakan untuk membangun suatu sistem pakar berbasis web untuk diagnosa penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan pada beberapa fakta dan gejala yang dialami pengguna sistem. Sistem ini memberikan informasi kepada pengguna sistem tentang kemungkinan tingkat resiko tipe penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan nilai kepercayaan atau densitas terbesar. Hasil uji coba dan pengujian terhadap data menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 86.7%, yang mengindikasikan bahwa sistem ini dapat diandalkan untuk membantu diagnosa penyakit Diabetes Mellitus secara cepat dan akurat.