

# **IDENTIFIKASI DINI PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGUNAKAN *EXPERT SYSTEM BUILDER***

## ***EARLY IDENTIFICATION OF DIABETES MELLITUS DISEASE USING EXPERT SYSTEM BUILDER***

Cynthia Hayat

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi  
Universitas Kristen Krida Wacana  
Jl. Tanjung Duren Raya No. 4 Jakarta Barat 11470  
cynthia.hayat@ukrida.ac.id

### **Abstrak**

Penyakit diabetes melitus disebabkan karena ketidakmampuan tubuh dalam memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang cukup. Penyakit diabetes melitus tidak terjadi begitu saja, melainkan melalui komplikasi yang panjang. Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah untuk dapat mendeteksi tahap-tahap awal penyakit diabetes melitus. Pengumpulan data dilakukan melalui transfer *knowledge* dari seorang pakar, yaitu dokter ahli penyakit dalam. Dengan memanfaatkan konsep *expert system* pada tools *Expert System Builder* (ESB), dibuat *knowledge base rule*, *decision tree*, dan *decision table*. Tahap-tahap perancangan dilakukan dengan merancang *rule* penelusuran identifikasi penyakit diabetes melitus, selanjutnya merancang *decision table* berdasarkan *rule based*, dan *decision tree* berdasarkan *decision table* yang telah dibuat.

**Kata kunci:** identifikasi penyakit diabetes, sistem pakar, *expert system builder*

### **Abstract**

*Diabetes mellitus disease, commonly referred as diabetes, is caused by the body inability to produce insulin hormone in sufficient quantities so that the blood sugar is in high condition. Diabetes mellitus disease comes from a long complication. The purpose of this application is to help the detection of the first stage of diabetes mellitus disease. The data is collected from knowledge transferred from an internist. By using the expert system concept from expert system builder (ESB) tools, knowledge base rule, decision tree, and decision table are created. The stage of design is as follows: diabetes mellitus disease identification search rule, design of rule based decision table, and design of decision tree based on the previously-prepared decision table.*

**Keywords:** *Identification of Diabetes; Expert System, Expert System Builder*

**Tanggal Terima Naskah** : 05 November 2015

**Tanggal Persetujuan Naskah** : 07 Juni 2016

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kesibukan dan aktivitas yang tinggi pada masyarakat perkotaan, menuntut gaya hidup yang serba cepat dan instan. Gaya hidup dan pengaruh lingkungan di negara-negara

berkembang telah dikaitkan dengan banyak penyebab kematian penting lainnya, di samping penyakit-penyakit kardiovaskular dan kanker [1].

Diabetes adalah penyakit yang disebabkan ketidakmampuan tubuh dalam memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup. Pesarinya peningkatan jumlah penderita diabetes diakibatkan oleh perpaduan antara faktor-faktor genetik dan diet tidak sehat di samping pola makan masyarakat yang tidak seimbang, yaitu karbohidrat tinggi (terutama gula dan lemak). Pola makan yang tidak seimbang ini juga meningkatkan timbulnya penyakit diabetes. Diabetes tidak terjadi begitu saja. Sebelum seseorang didiagnosa diabetes, mereka mengalami fase normal, kemudian meningkat menjadi prediabetes dan akhirnya diabetes. Penyakit ini sering disebut dengan *silent killer*, karena tidak langsung menyebabkan kematian tapi komplikasi yang dihasilkan dari diabetes ini bisa menurunkan kualitas hidup seseorang hingga berakhir pada kematian.

Untuk membantu pendeteksian dini penyakit diabetes, maka dibuat aplikasi untuk melakukan identifikasi dini penyakit diabetes mellitus. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan penyakit diabetes melitus dapat dideteksi pada tahap-tahap awal. Diagnosis dini dan pengobatan tepat waktu merupakan kunci untuk mengatasi penyakit kritis dengan tingkat kesembuhan dan pemulihannya lebih tinggi.

## 1.2. Rumusan Masalah

Diabetes melitus adalah penyakit yang progresif, dimana gejala awalnya tidak jelas. Keterlambatan dalam menegakkan diagnosis berpengaruh terhadap perjalanan penyakit tersebut dan komplikasi-komplikasi yang bisa saja sudah terjadi. Karena itu, perlu dilakukan identifikasi dan pemeriksaan dilakukan lebih awal dan lebih sering.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pertanyaan penelitian yang bisa dikemukakan yaitu:

- a. Bagaimana melakukan *Knowledge Engineer Question* dan *System User Question*?
- b. Bagaimana menerapkan konsep *Decision Table* berdasarkan *knowledge based rule* yang telah dibuat?
- c. Bagaimana menerapkan konsep *Decision Tree* sebagai metode klasifikasi pengambilan keputusan identifikasi dini penyakit diabetes melitus?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengimplementasikan konsep sistem pakar untuk identifikasi dini penyakit diabetes.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat awam tentang diagnosa dini pada penyakit diabetes melitus.

### 1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Membantu masyarakat awam dalam melakukan pemeriksaan sendiri penyakit diabetes melitus.
2. Menambah pengetahuan bagi pemakai seputar penyakit diabetes melitus.

## 1.4. Ruang Lingkup

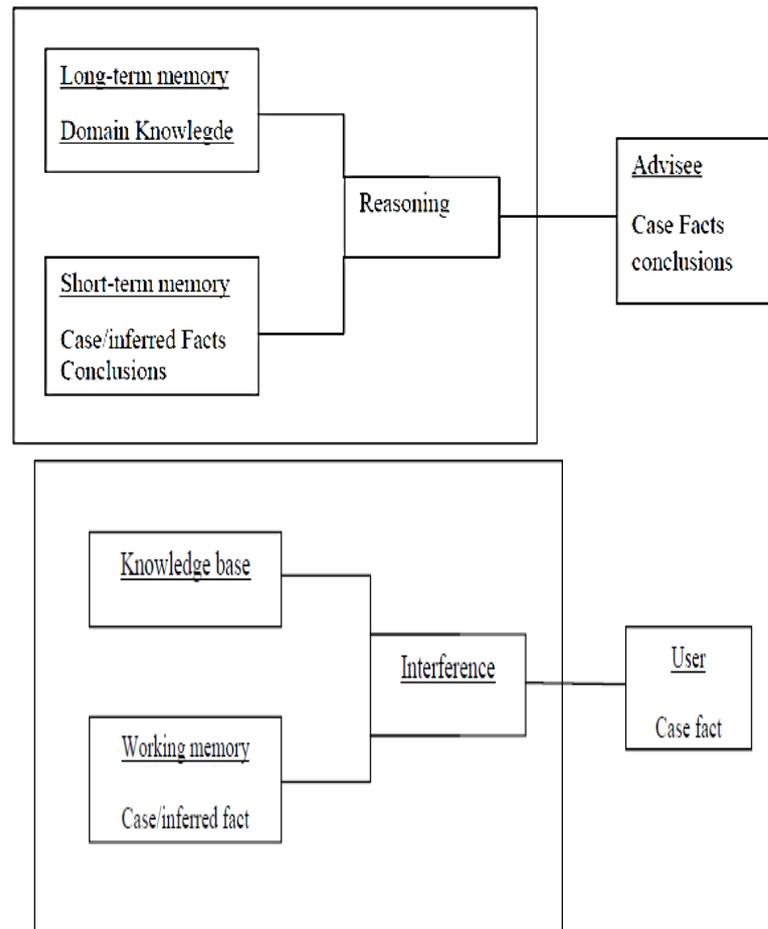
Batasan penelitian ini pada ruang lingkup identifikasi dini penyakit diabetes dengan gejala-gejala awal yang meliputi *knowledge base rules*, *table decision*, dan *tree*

*decision* sedangkan *tools* yang digunakan untuk melakukan identifikasi adalah *Expert System Builder 3.0 Expert System Shell*.

## 2. KONSEP DASAR

### 2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik. Menurut Efraim Turban, konsep dasar sistem pakar mengandung *knowledge base*, *rule*, dan *inferensi*.



Gambar 1. Penanganan masalah vs Sistem Pakar

Gambar 1 menunjukkan sistem penyelesaian masalah yang dilakukan oleh manusia dimana fakta dan kasus yang ditangkap pada saat konsultasi akan disimpan pada *short-term memory*. Manusia kemudian akan berpikir (*reasoning*) untuk menyesuaikan dengan pengetahuan yang dimiliki dan merupakan *domain knowledge*-nya hingga akhirnya sang ahli memberikan suatu kesimpulan, saran, dan solusi [2].

Terdapat dua cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu: [3]

- Forward chaining* merupakan grup dari *multiple* inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. *Forward chaining* adalah *data-driven* karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru kesimpulan diperoleh.
- Backward chaining* menggunakan pendekatan *goal-driven*, dimulai dari ekspektasi apa yang diinginkan terjadi (hipotesis), kemudian mencari bukti yang mendukung (atau kontradiktif) dari ekspektasi tersebut.

Alasan menggunakan konsep sistem pakar sebagai metode pemecahan masalah dikarenakan memungkinkan penggabungan berbagai pengetahuan dari berbagai pakar, yang dapat dikombinasikan sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat awam tanpa kehadiran langsung seorang pakar.

## 2.2. Penyakit Diabetes

Diabetes melitus berasal dari kata Yunani *diabainein*, yaitu tembus atau pancuran air dan kata latin *mellitus*, yaitu rasa manis. Penyakit ini merupakan penyakit yang ditandai dengan hiperglisemia (peningkatan kadar gula darah) yang terus-menerus dan bervariasi, terutama setelah makan. Penyakit diabetes melitus biasanya hereditas (menurun) dan merupakan penyakit metabolik sebagai akibat dari tubuh yang kekurangan insulin yang mengubah gula darah menjadi gula otot (glikogen). Kadar gula darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu dua jam. Kadar gula darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar gula darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada dua jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula maupun karbohidrat lainnya. Kadar gula darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi progresif (bertahap) setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak. Peningkatan kadar gula darah setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar gula darah yang lebih lanjut dan menyebabkan kadar gula darah menurun secara perlahan.

Diabetes merupakan penyakit yang memiliki komplikasi (menyebabkan terjadinya penyakit lain) yang paling banyak. Hal ini berkaitan dengan kadar gula darah yang tinggi terus-menerus, sehingga berakibat rusaknya pembuluh darah, saraf, dan struktur internal lainnya. Zat kompleks yang terdiri dari gula di dalam dinding pembuluh darah menyebabkan pembuluh darah menebal dan mengalami kebocoran. Akibat penebalan ini maka aliran darah akan berkurang, terutama yang menuju ke kulit dan saraf. Sirkulasi darah yang buruk ini melalui pembuluh darah besar (makro) dapat melukai otak, jantung, dan pembuluh darah kaki (makroangiopati), sedangkan pembuluh darah kecil (mikro) dapat melukai mata, ginjal, saraf dan kulit, serta memperlambat penyembuhan luka. Penderita diabetes bisa mengalami berbagai komplikasi jangka panjang jika tidak dikelola dengan baik.

## 2.3. Expert System Builder

*Expert System Builder* adalah *freeware* yang dimaksudkan untuk menyederhanakan pengembangan sistem pendukung keputusan *fuzzy* atau sistem pakar, yang dapat digunakan sehari-hari pada proses pengambilan keputusan dari suatu organisasi. Sistem yang dihasilkan dapat digunakan secara lokal pada komputer atau dikerahkan ke internet.

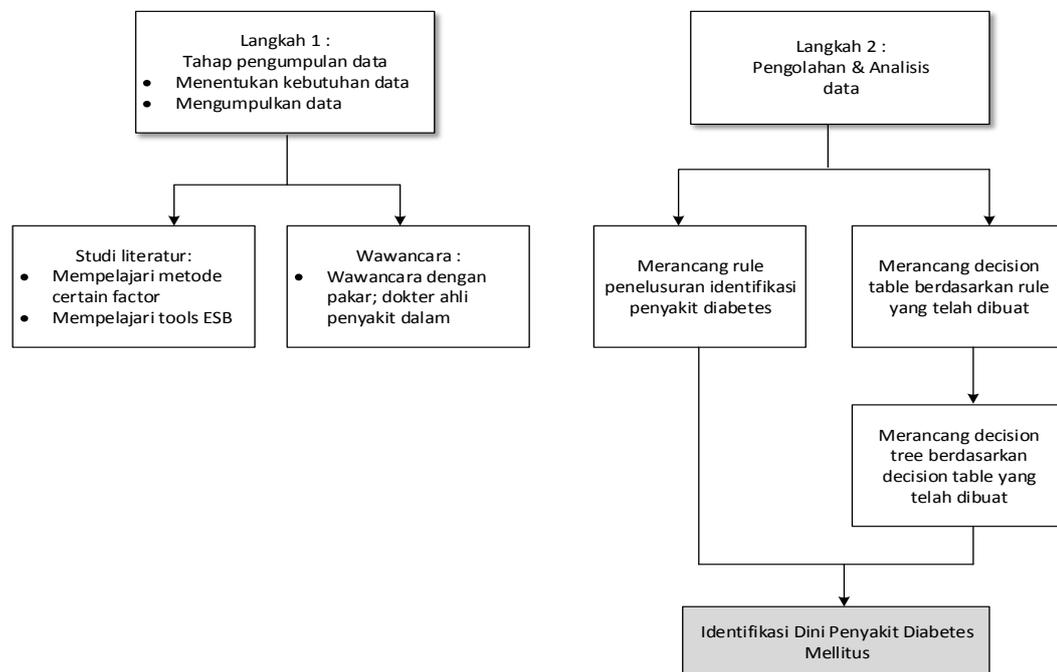
*ES-Builder* adalah sebuah *tools* sederhana yang menggabungkan semuanya menjadi satu antarmuka. Fungsi-fungsi *built-in* yang terdapat pada *expert system builder* termasuk fleksibilitas untuk membuat halaman *web*:

- a. *Searching the expert system*
- b. *Displaying the Knowledge Base*
- c. *Displaying the Decision Tree*
- d. *Displaying the full Decision Table*
- e. *Listing the Attributes and Values*
- f. *Specifying the ES Documentation*

### 3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah pengumpulan data. Data dan informasi akurat yang dapat menunjang proses penelitian diperoleh dengan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

- a. Studi literatur, dengan melakukan studi mengenai sistem pakar, metode *certainty factor* serta penyakit diabetes mellitus melalui literatur, seperti jurnal, buku, sumber ilmiah yang relevan dengan topik dan masalah penelitian yang dibahas. Hasil dari studi literatur digunakan sebagai data sekunder.
- b. Wawancara, dengan melakukan wawancara langsung kepada dokter spesialis penyakit dalam untuk mendapatkan data yang akurat mengenai penyakit diabetes mellitus. Proses wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab langsung dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah dipersiapkan terlebih dahulu. Data yang diperoleh dari wawancara dengan pakar digunakan sebagai data primer.



Gambar 2. Langkah-langkah penelitian

Langkah berikutnya adalah pengolahan dan analisis data dengan tahapan sebagai berikut: [4]

- a. Membuat *rule* penelusuran identifikasi gejala berdasarkan data primer dan pelengkap dari data sekunder yang telah dikumpulkan.
- b. Membuat *decision table* berdasarkan *knowledge based rule* yang telah dibuat.
- c. Membuat *decision tree* sebagai metode klasifikasi pengambilan keputusan.

### 4. PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisis Penyakit Diabetes

Berikut ini adalah cara menganalisis sendiri terhadap risiko penyakit diabetes:

- a. Faktor usia. Usia merupakan faktor risiko untuk diabetes. Para peneliti dari Yale University melaporkan bahwa dua kondisi yang berhubungan dengan penuaan, yaitu

- berkurangnya aktivitas otot dan meningkatnya lemak pada otot yang dapat meningkatkan kemungkinan resistensi insulin.
- Jenis kelamin. Pria memiliki risiko sedikit lebih tinggi terkena diabetes dibanding wanita walaupun para peneliti dari Glasgow University menemukan bahwa pria dapat mengembangkan diabetes pada indeks masa tubuh atau disebut juga dengan *BMI-Body Mass Index* yang lebih rendah dari pada wanita. Hal ini dikarenakan pria cenderung mengalami kenaikan berat badan pada daerah perut dan sekitar organ internal, lemak di bagian ini telah dikaitkan dengan resistensi insulin.
  - Wanita hamil didiagnosis diabetes gestational. Selama kehamilan pada usia 6 bulan, beberapa wanita dapat mengalami diabetes gestational dimana kondisi ini hanya terjadi ketika hamil yang telah diperkirakan berpengaruh sekitar 18 persen dari kehamilan.
  - Riwayat keluarga dengan diabetes. Diabetes tipe 2 terkait kuat dengan riwayat penyakit keluarga, namun tetap dapat mengurangi risiko diabetes dengan mengendalikan faktor risiko lingkungan, seperti menjaga berat badan yang sehat dan berolahraga setiap hari.
  - Pernah didiagnosis tekanan darah tinggi. Tekanan darah tinggi merupakan faktor risiko penting dalam pengembangan dan memburuknya beberapa komplikasi terhadap diabetes. Kedua penyakit ini saling berkaitan.
  - Jarang beraktivitas secara fisik. Fisik yang tidak aktif juga merupakan faktor risiko independen untuk mengembangkan diabetes. Duduk sepanjang hari dapat meningkatkan risiko diabetes sebesar 14 persen, menurut sebuah studi oleh ahli endokrinologi di University of Calgary.
  - Berat badan. Mengukur berat badan BMI dengan membagi berat badan (dalam kilogram) dengan tinggi badan (dalam meter) yang telah dikuadratkan.

Tabel 1. Kriteria untuk menganalisis penyakit diabetes

Kriteria	Resiko Terkena Diabetes Lebih besar	Resiko Terkena Diabetes Lebih kecil
<b>Jenis Kelamin</b>		
Pria		√
Wanita	√	
<b>Usia</b>		
< 40 tahun		√
> 40 tahun	√	
<b>Olahraga</b>		
150 menit per minggu		√
< 150 menit per minggu	√	
<b>Merokok</b>		
Ya	√	
Tidak		√

Tabel 1. Kriteria untuk menganalisis penyakit diabetes (lanjutan)

Kriteria	Resiko Terkena Diabetes Lebih besar	Resiko Terkena Diabetes Lebih kecil
<b>Konsumsi Alkohol</b>		
Ya	√	
Tidak		√
<b>Sering merasa lapar dan haus</b>		
Ya	√	
Tidak		√
<b>Berat badan</b>		
Stabil		√
5-10 kg dalam 2-4 minggu	√	
<b>Sulit Fokus atau sering kabur</b>		
Ya		√
Tidak	√	
<b>Infeksi kulit lama sembuh</b>		
Ya	√	
Tidak		√

#### 4.2 Knowledge Base Rules

*Knowledge base* merupakan inti program sistem pakar. Pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. Menurut Irawan, *knowledge base* dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk, salah satunya adalah bentuk sistem berbasis aturan (*ruled-based system*). *Knowledge base* tersusun atas fakta yang berupa informasi tentang objek dan *rules* yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

Tabel 2. Knowledge base rules

Knowledge Base Rules for Menganalisa Penyakit Diabetes Sejak Dini Expert System			
#	Rule	Notes	Image
0	If jenis Kelamin Anda ? pria and if berapakah Kisaran Usia Anda < 40 Tahun and if apakah keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? tidak and if berapa Intensitas Waktu Olahraga Anda ? 150 Menit Per Minggu and if apakah Anda Merokok ? tidak and if apakah Anda sering mengkonsumsi alkohol ? tidak and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? tidak and if apakah berat badan anda bisa turun dengan sangat cepatnya ? stabil and if apakah Penglihatan anda sulit fokus atau suka kabur ? tidak and if jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? tidak then the conclusion is <b>Anda 30% Mengalami Gejala Diabetes.</b>		

Tabel 2. *Knowledge base rules* (lanjutan)

Knowledge Base Rules for Menganalisa Penyakit Diabetes Sejak Dini Expert System	
1	<p>If jenis Kelamin Anda ? pria                      and if berapakah Kisaran Usia Anda &lt; 40 Tahun                      and if apakah keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? tidak                      and if berapa Intensitas Waktu Olahraga Anda ? 150 Menit Per Minggu                      and if apakah Anda Merokok ? tidak                      and if apakah Anda sering mengkonsumsi alkohol ? tidak                      and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? tidak                      and if apakah berat badan anda bisa turun dengan sangat cepatnya ? 5-20 Kg dalam 2-4 Minggu                      and if apakah Penglihatan Anda Sulit fokus atau suka kabur ? tidak                      and if jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? tidak                      then the conclusion is <b>Anda 32% Mengalami Gejala Diabetes.</b></p>
2	<p>If jenis Kelamin Anda ? pria                      and if berapakah Kisaran Usia Anda &lt; 40 Tahun                      and if apakah keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya                      and if berapa Intensitas Waktu Olahraga anda ? &lt; 150 menit per minggu                      and if apakah anda merokok ? tidak                      and if apakah anda Mengkonsumsi Alkohol ? tidak                      and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? ya                      and if apakah penglihatan anda sulit fokus atau suka kabur ? tidak                      and if jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? tidak                      then the conclusion is <b>Conclusion.</b></p>
3	<p>If jenis Kelamin Anda ? pria                      and if berapakah Kisaran Usia Anda &gt; 40 Tahun                      and if apakah keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? tidak                      and if berapa Intensitas Waktu Olahraga Anda ? &lt; 150 Menit Per Minggu                      and if apakah anda merokok ? tidak                      and if apakah anda mengkonsumsi alkohol ? ya                      and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? tidak                      and if apakah berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? 5-20Kg dalam 2-4 Minggu                      and if apakah Penglihatan anda sulit fokus atau suka kabur ? tidak                      and if jika Terkena Infeksi kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? ya                      then the conclusion is <b>Anda 40% Mengalami Gejala Diabetes.</b></p>

Tabel 2. *Knowledge base rules* (lanjutan)

Knowledge Base Rules for Menganalisa Penyakit Diabetes Sejak Dini Expert System	
4	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &lt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya            and if berapakah Intensitas Waktu olahraga anda ? 150 menit per minggu            and if apakah Anda Merokok ? ya            and if apakah Anda sering mengkonsumsi Alkohol ? tidak            and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? ya            and if apakah berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? stabil            and if jika Terkena Infeksi kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? tidak            then the conclusion is <b>Anda 40% Mengalami Gejala Diabetes.</b></p>
5	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? tidak            and if berapakah Intensitas Waktu Berolahraga Anda ? 150 Menit Per Minggu            and if apakah Anda Merokok ? ya            and if apakah anda sering mengkonsumsi alkohol ? ya            and if apakah Anda sangat sering merasa lapar dan haus ? tidak            and if apakah Berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? stabil            and if apakah Penglihatan Anda Sulit Fokus atau sering kabur ? ya            and if jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat? ya            then the conclusion is <b>Anda 42% Mengalami Gejala Diabetes.</b></p>
6	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya            and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga? 150 Menit per minggu            then the conclusion is <b>conclusion.</b></p>
7	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya            and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu            and if apakah Anda Merokok ? tidak            then the conclusion is <b>conclusion.</b></p>
8	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya            and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu            and if apakah Anda Merokok ? ya            and if apakah Anda Sering Mengkonsumsi Alkohol ? tidak            then the conclusion is <b>conclusion.</b></p>

Tabel 2. Knowledge base rules (lanjutan)

Knowledge Base Rules for Menganalisa Penyakit Diabetes Sejak Dini Expert System	
9	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita                      and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun                      and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya                      and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu                      and if apakah Anda Merokok ? ya                      and if apakah Anda Sering Mengkonsumsi Alkohol ? ya                      and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? tidak                      then the conclusion is <b>conclusion</b>.</p> <p>If jenis Kelamin Anda ? wanita                      and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun                      and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya                      and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu                      and if apakah Anda Merokok ? ya</p>
10	<p>and if apakah Anda Sering Mengkonsumsi Alkohol ? ya                      and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? ya                      and if apakah Berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? stabil                      and if apakah Penglihatan anda sulit fokus atau sering kabur ? tidak                      and if jika terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? tidak                      then the conclusion is <b>Anda 44% Mengalami gejala Diabetes</b>.</p> <p>If jenis Kelamin Anda ? wanita                      and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun                      and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya                      and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu                      and if apakah Anda Merokok ? ya</p>
11	<p>and if apakah Anda Sering Mengkonsumsi Alkohol ? ya                      and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? ya                      and if apakah Berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? 5-20 Kg dalam 2-4 Minggu                      and if apakah Penglihatan anda sulit fokus atau sering kabur ? tidak                      and if jika terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? ya                      then the conclusion is <b>Anda 48% Mengalami Gejala Diabetes</b>.</p>

Tabel 2. *Knowledge base rules* (lanjutan)

Knowledge Base Rules for Menganalisa Penyakit Diabetes Sejak Dini Expert System	
12	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya            and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu            and if apakah Anda Merokok ? ya            and if apakah Anda Sering Mengonsumsi Alkohol ? ya            and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? ya            and if apakah Berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? 5-20 Kg dalam 2-4 Minggu            and if apakah Penglihatan anda sulit fokus atau sering kabur ? ya            and if jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? tidak            then the conclusion is <b>Conclusion</b>.</p> <p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya            and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu            and if apakah Anda Merokok ? ya            and if apakah Anda Sering Mengonsumsi Alkohol ? ya            and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? ya            and if apakah Berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? 5-20 Kg dalam 2-4 Minggu            and if apakah Penglihatan anda sulit fokus atau sering kabur ? ya            and if jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? ya            then the conclusion is <b>Conclusion</b>.</p>
13	<p>If jenis Kelamin Anda ? wanita            and if berapakah Kisaran Usia Anda ? &gt; 40 Tahun            and if apakah Keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ? ya            and if berapakah Intensitas Waktu anda berolahraga &lt; 150 Menit Per minggu            and if apakah Anda Merokok ? ya            and if apakah Anda Sering Mengonsumsi Alkohol ? ya            and if apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ? ya            and if apakah Berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ? 5-20 Kg dalam 2-4 Minggu            and if apakah Penglihatan anda sulit fokus atau sering kabur ? ya            and if jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sukar sembuh dalam waktu cepat ? ya            then the conclusion is <b>Conclusion</b>.</p>

### 4.3 *Decision Table*

Menurut Dologite (1993), *decision table* diperlukan untuk menunjukkan hubungan timbal balik antara nilai-nilai pada hasil fase antara atau rekomendasi akhir *knowledge based system* (KBS). Pembuatan *decision table* dapat dilihat pada tabel 3 [5].

Tabel 3. Decision table

Decision Table for Menganalisa Penyakit Diabetes Sejak Dini Expert System																	
	Jenis Kelamin Anda ?	Berapakah Kisaran Usia Anda ?	Apakah keluarga anda ada yang terkena Penyakit Diabetes ?	Berapa Intensitas Waktu Olahraga Anda ?	Apakah Anda Merokok ?	Apakah Anda sering mengonsumsi alkohol ?	Apakah anda sangat sering merasa lapar dan haus ?	Apakah berat badan anda bisa turun dengan sangat cepatnya ?	Apakah Penglihatan anda sulit fokus atau suka kabur ?	Jika Terkena Infeksi Kulit maka akan sular sembuh dalam waktu cepat ?	Apakah anda Mengonsumsi Alkohol ?	Apakah berat badan anda bisa turun dengan cepatnya ?	Berapakah Kisaran Usia Anda ?	Berapakah Intensitas Waktu olahraga anda ?	Berapakah Intenitas Waktu Berolahraga Anda ?	Apakah Penglihatan Anda Sering Kabur ?	Apakah Penglihatan anda sulit fokus atau sering kabur ?
Anda 30% Mengalami Gejala Diabetes	Pria	< 40 Tahun	Tidak	150 Menit Per Minggu	Tidak	Tidak	Tidak	Stabil	Tidak	Tidak	na	na	na	na	na	na	na
Anda 32% Mengalami Gejala Diabetes	Pria	< 40 Tahun	Tidak	150 Menit Per Minggu	Tidak	Tidak	Tidak	5-20 Kg dalam 2-4 Minggu	Tidak	Tidak	na	na	na	na	na	na	na
Anda 38% Mengalami Gejala Diabetes	Pria	< 40 Tahun	Ya	< 150 menit per minggu	Tidak	na	Ya	Stabil	Tidak	Tidak	Tidak	na	na	na	na	na	na
Anda 40% Mengalami Gejala Diabetes	Pria	> 40 Tahun	Tidak	< 150 Menit Per Minggu	Tidak	na	Tidak	na	Tidak	Ya	Ya	5-20Kg dalam 2-4 Minggu	na	na	na	na	na
Anda 40% Mengalami Gejala Diabetes	Wanita	na	Ya	na	Ya	Tidak	Ya	na	na	Tidak	na	Stabil	< 40 Tahun	150 menit per minggu	na	na	na
Anda 42% Mengalami Gejala Diabetes	Wanita	na	Tidak	na	Ya	Ya	Tidak	na	na	Ya	na	Stabil	> 40 Tahun	na	150 Menit Per Minggu	Ya	na
conclusion	Wanita	na	Ya	na	na	na	na	na	na	na	na	na	> 40 Tahun	150 Menit per minggu	na	na	na
conclusion	Wanita	na	Ya	na	Tidak	na	na	na	na	na	na	na	> 40 Tahun	< 150 Menit Per minggu	na	na	na
conclusion	Wanita	na	Ya	na	Ya	Tidak	na	na	na	na	na	na	> 40 Tahun	< 150 Menit Per minggu	na	na	na
conclusion	Wanita	na	Ya	na	Ya	Ya	Tidak	na	na	na	na	na	> 40 Tahun	< 150 Menit Per minggu	na	na	na
Anda 44% Mengalami gejala diabetes	Wanita	na	Ya	na	Ya	Ya	Ya	na	na	Tidak	na	Stabil	> 40 Tahun	< 150 Menit Per minggu	na	na	Tidak
Anda 48% Mengalami Gejala Diabetes	Wanita	na	Ya	na	Ya	Ya	Ya	na	na	Ya	na	5-20 Kg dalam 2-4 Minggu	> 40 Tahun	< 150 Menit Per minggu	na	na	Tidak
Conclusion	Wanita	na	Ya	na	Ya	Ya	Ya	na	na	Tidak	na	5-20 Kg dalam 2-4 Minggu	> 40 Tahun	< 150 Menit Per minggu	na	na	Ya
Anda 50% Mengalami Gejala Diabetes	Wanita	na	Ya	na	Ya	Ya	Ya	na	na	Ya	na	5-20 Kg dalam 2-4 Minggu	> 40 Tahun	< 150 Menit Per minggu	na	na	Ya

### 4.4 Decision Tree

Sebuah *decision tree* dapat dianggap sebagai suatu *semantic network* hirarki yang diikat oleh serangkaian aturan (*rule*). *Tree* ini mirip dengan pohon keputusan yang digunakan pada teori keputusan. *Tree* dibentuk oleh simpul (*node*) yang mempresentasikan tujuan (*goal*) dan hubungan (*link*) yang dapat mempresentasikan keputusan (*decision*). Akar (*root*) dari pohon berada di sebelah kiri dan daun (*leaves*) berada di sebelah kanan. Keuntungan utama dari *decision tree*, yaitu *tree* dapat menyederhanakan proses akuisi pengetahuan [6].

*Tree* yang digunakan pada masalah diagnosis penyakit mata merupakan suatu *forward chaining tree*. Pada *forward chaining tree* penelusuran informasi dilakukan secara *forward* (ke depan) seperti yang umumnya digunakan pada masalah-masalah diagnosis lainnya. Dari penyakit yang diketahui, selanjutnya dilakukan penelusuran ke depan untuk mencari fakta-fakta yang cocok berupa gejala-gejala penyebab penyakit mata yang bersangkutan. Pada *tree* tersebut dapat dilihat bagaimana suatu gejala penyakit atau kesimpulan gejala penyakit merujuk kepada suatu jenis penyakit tertentu, dan bagaimana beberapa gejala yang sama dapat merujuk kepada beberapa penyakit yang berbeda. Pada penelusuran dengan metode *forward chaining* dapat dilihat bahwa penelusuran ke depan untuk mengenali penyebab dan jenis penyakit yang dialami oleh pasien [6]. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Decision tree*



## 4.5 Hasil Tampilan

Berikut ini merupakan tampilan kesimpulan *software* identifikasi penyakit diabetes melitus.



Gambar 4. Tampilan kesimpulan identifikasi penyakit diabetes melitus

## 5. KESIMPULAN

Hasil perancangan aplikasi ini adalah dengan mengidentifikasi persentase tingkat risiko dari gejala-gejala awal diabetes mellitus. Persentase tingkat risiko dimulai dari 0% tingkat risiko, 30% tingkat risiko, 38% tingkat risiko, 40% tingkat risiko, 42% tingkat risiko, 50% tingkat risiko, 70% tingkat risiko, 80% tingkat risiko, dan 100% tingkat risiko.

## REFERENSI

- [1]. Handayani, L., Sutikno, T. (2008). *Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan "e2gLite Expert System Shell"*. *Jurnal Teknologi Industri*, Volume 12, Nomor 1.
- [2]. Fatta, H., Wibowo, S. (2010). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan Pada Manusia*. Yogyakarta: AMIKOM.
- [3]. Daniel., Virginia, G. (2010). *Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor*. *Jurnal Informatika*, Volume 6, Nomor 1.
- [4]. Setiawan, Anton. (2009). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan Pada Manusia*. *Jurnal Telkomnika*, Volume 7, Nomor 3.
- [5]. Prabowo, W., dkk. (2008). *Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Awal Penyakit THT*. *Proceeding of SNASTI*.
- [6]. Hamdani. (2010). *Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia*. *Jurnal Informatika Mulawarman*, Volume 5, Nomor 2.