

## DETEKSI DINI PENYAKIT DIABETES MELLITUS MENGGUNAKAN METODE SISTEM PAKAR *FORWARD CHAINING* BERBASIS ANDROID

### *EARLY DETECTION OF DIABETES MELLITUS DISEASE USING FORWARD CHAINING EXPERT SYSTEM METHOD BASED ON ANDROID*

<sup>1</sup>Leo Putra Simanjuntak, <sup>2</sup>Budhi Irawan, <sup>3</sup>Anggunmeka Luhur Prasasti

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>leoputrasimanjuntak@gmail.com, <sup>2</sup>budhiirawan@telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>anggunmeka@telkomuniversity.ac.id

---

#### Abstrak

Kebanyakan masyarakat menyadari dirinya terkena Diabetes Melitus apabila masyarakat mengalami penyakit komplikasi lainnya. Hal ini menjadi masalah serius untuk mencegah masyarakat terkena Diabetes Melitus dan segera mungkin menyadari dirinya apakah terkena Diabetes Melitus, Pre-Diabetes Mellitus atau tidak Diabetes Mellitus. Dengan terjadinya masalah tersebut, dalam pembuatan aplikasi ini akan dirancang sebuah sistem yang dapat mengetahui hasil deteksi dini penyakit Diabetes Melitus. Sistem ini dirancang dengan menggunakan metode sistem pakar Forward Chaining yang dapat melalui beberapa data atau beberapa fakta (initial state) yang bergerak maju menuju kesimpulan (goal) berbasis android. Data yang mendukung penelitian ini bersumber dari Dokter (Pakar) dan referensi ilmu kedokteran mengenai Diabetes Mellitus sehingga mendapatkan hasil kesimpulan yang akurat dan valid.

**Kata Kunci :** *Forward Chaining, Diabetes Melitus, Android*

---

#### Abstract

*Most people realize that they have diabetes mellitus if people experience other complications. This has become a serious problem to prevent people from developing diabetes mellitus and may soon realize that they are affected by diabetes mellitus, pre-diabetes mellitus or not diabetes mellitus. With the occurrence of these problems, in making this application a system will be designed that can determine the results of early detection of diabetes mellitus. This system is designed using the Forward Chaining expert system method that can go through several data or some facts (initial state) that move forward to the conclusion (goal) based on Android. Data that supports this research are sourced from Doctors (Experts) and medical science references on Diabetes Mellitus so as to obtain accurate and valid conclusions.*

**Keyword :** *Forward Chaining, Diabetes Melitus, Android*

---

## 1. Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) dan komplikasinya telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius dan merupakan penyebab yang penting dari angka kesakitan, kematian dan kecacatan di seluruh dunia. Secara global hari DM sedunia diperingati setiap tanggal 14 November, hal ini membuktikan bahwa DM merupakan masalah global yang terjadi di setiap negara, baik di negara maju maupun di negara miskin dan berkembang.

DMT1 dan DMT2 perlu melakukan deteksi dini karena penyakit DM merupakan penyakit yang cenderung kurang disadari, biasanya seseorang baru menyadarinya jika sudah mengalami komplikasi terhadap DM.

Untuk menerapkan perancangan sistem ini, dibutuhkan metode sistem pakar yaitu *Forward Chaining*. Sistem pakar berguna untuk menganalisa dalam memecahkan suatu masalah agar mendapatkan solusi atau jawaban yang valid dan akurat dalam menganalisa suatu masalah, dalam khusus ini ialah menganalisa apakah seseorang menderita penyakit DM (*high risk*), pre-DM (*medium risk*) atau tidak DM (*low risk*). Analisa sistem pakar berlandaskan metode *Forward Chaining* yang melalui beberapa data atau beberapa fakta (*initial state*) yang bergerak maju menuju kesimpulan (*goal*).

Oleh karena itu sistem deteksi dini penyakit Diabetes Mellitus berbasis android yang dibuat dapat memberikan dampak positif dan menguntungkan kepada masyarakat karena tidak harus mengeluarkan biaya mahal dan menghabiskan banyak waktu untuk konsultasi dan memeriksa ke rumah sakit.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus adalah suatu kumpulan gejala - tanda yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar gula (glukosa) darah akibat kekurangan insulin baik absolut maupun relative.

### 2.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus

#### 2.2.1 Diabetes Mellitus Tipe 1 (DMT1)

Kebanyakan DMT1 adalah anak-anak dan remaja yang pada umumnya tidak gemuk. Setelah penyakitnya diketahui mereka harus langsung menggunakan insulin karena pankreas sangat sedikit bahkan tidak menghasilkan insulin.

#### 2.2.2 Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2)

DMT2, umumnya terjadi pada orang dewasa (kadang-kadang dapat terjadi pada anak dan remaja), dan disebabkan oleh adanya kekurangan hormon insulin secara relatif. Umumnya terjadi secara perlahan-lahan dan tanpa gejala dan secara bertahap akan bertambah berat.

### 2.3 Gejala – Tanda Diabetes Mellitus Tipe 1 (DMT1) dan Gejala – Tanda Diabetes Mellitus (DMT2)

#### 2.3.1 Gejala DMT1

Gejala DMT1 yaitu mengalami tekanan darah tinggi, banyak makan tetapi berat badan tidak meningkat, penurunan berat badan secara tiba – tiba, mengalami gangguan masa pertumbuhan dan metabolisme menurun

#### 2.3.2 Tanda DMT1

Tanda DMT1 yaitu memiliki riwayat genetik DM, berada di lingkungan orang yang menderita DM, terdapat luka atau bisul yang sukar sembuh, usia 0 tahun sampai 25 tahun, memiliki riwayat genetik Kardiovaskular dan kencing manis.

#### 2.3.3 Gejala DMT2

Gejala DMT2 yaitu sering buang air kecil (Poiluria), sering haus atau banyak minum (Polidipsia), sering lapar atau banyak makan (Polifagia), banyak makan tetapi tubuh lemah, tubuh cepat lelah, rasa ngantuk yang berlebihan, sering kesemutan, kulit terasa gatal, meningkatnya myopia atau hyperopia, mengalami disfungsi ereksi, berkurangnya gairah seks dan mengalami pruvitus vulva pada wanita.

2.3.4 Tanda DMT2

Tanda DMT2 yaitu usia lebih dari 25 tahun, sperma cair pada pria, kegemukan (obesitas), penuaan dini, kurangnya aktifitas fisik, jarang mengonsumsi makanan atau minuman yang tinggi serat, kebiasaan merokok dan kebiasaan minum minuman beralkohol.

2.4 Sistem Pakar

Penelitian ini menggunakan *Forward Chaining* untuk mesin inferensi di sistem pakar yang dibangun. Tujuan dari sistem pakar yaitu untuk mengirim keahlian dari seorang pakar ke dalam komputer yang kemudian ke masyarakat.

2.5 *Forward Chaining*

*Forward Chaining* merupakan strategi yang digunakan dalam Sistem Pakar untuk menghasilkan kesimpulan/keputusan yang dimulai dengan menelusuri fakta-fakta. *Forward Chaining* juga disebut penalaran maju yaitu aturan – aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Mesin inferensi mencocokkan fakta atau statement dalam *knowledge base* dengan situasi yang dinyatakan dalam *rule* bagian *IF*. Jika fakta yang ada dalam *knowledge base* sudah sesuai dengan kaidah *IF* atau *IF-THEN*, maka *rule* itu distimulasi dan *rule* berikutnya diuji. Proses pengujian *rule* satu demi satu berlanjut sampai satu putaran lengkap melalui seluruh perangkat *rule*.

2.6 *Screening Test of Diabetes Mellitus*

*Screening Test of Diabetes Mellitus* merupakan proses uji penyaringan atau uji seleksi terhadap Diabetes Mellitus untuk menentukan diagnosa apakah seseorang terkena DM (*high risk* DM), Pre-DM (*medium risk* DM) atau tidak DM (*low risk* DM). Adapun aturan (*rule*) yang digunakan untuk memperoleh hasil diagnosa sebagai berikut :

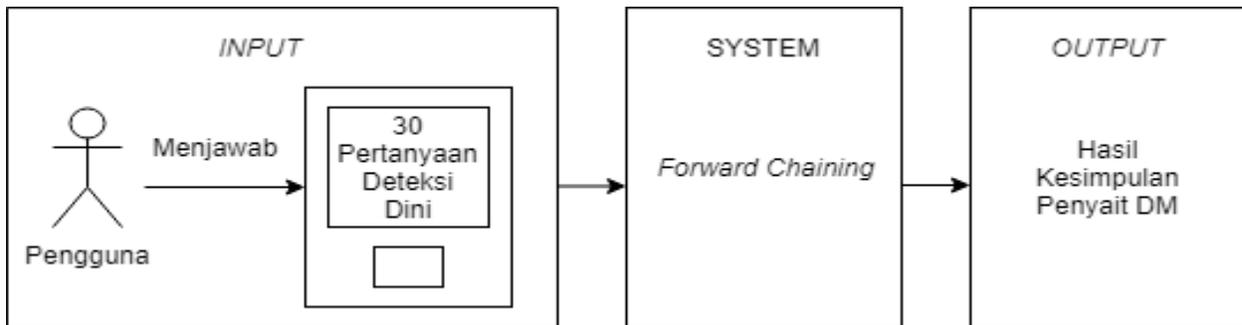
Tabel 2. 1 *Rules Screening Test of Diabetes Mellitus*

Rule	Deskripsi
$IF \sum High Risk > \sum Medium Risk \text{ or } \sum High Risk > \sum Low Risk THEN High Risk$	Jika jumlah <i>high risk</i> lebih besar dari jumlah <i>medium risk</i> atau jumlah <i>high risk</i> lebih besar dari <i>low risk</i> maka <i>high risk</i>
$IF \sum Medium Risk > \sum High Risk \text{ or } \sum Medium Risk > \sum Low Risk THEN Medium Risk$	Jika jumlah <i>medium risk</i> lebih besar dari jumlah <i>high risk</i> atau jumlah <i>medium risk</i> lebih besar dari <i>low risk</i> maka <i>medium risk</i>
$IF \sum High Risk = \sum Medium Risk THEN Medium Risk$	Jika jumlah <i>high risk</i> sama dengan jumlah <i>medium risk</i> maka <i>medium risk</i>

$IF \sum Medium Risk = \sum Low Risk THEN$ $Low Risk$	Jika jumlah <i>medium risk</i> sama dengan jumlah <i>low risk</i> maka <i>low risk</i>
$IF \sum High Risk = \sum Low Risk THEN$ $Low Risk$	Jika jumlah <i>high risk</i> sama dengan jumlah <i>low risk</i> maka <i>low risk</i>

### 3. Analisis dan Perancangan Sistem

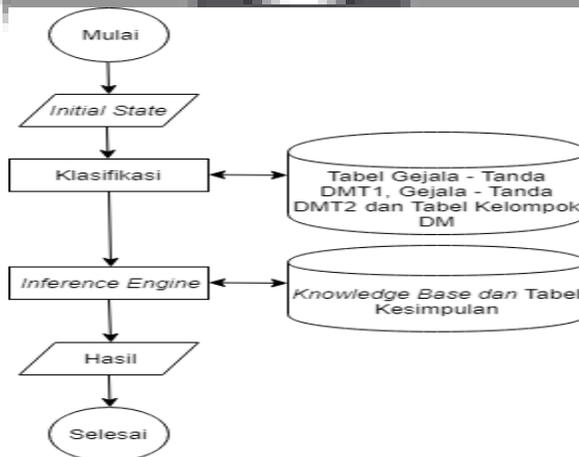
#### 3.1 Diagram Umum Sistem



Gambar 3. 1 Diagram Umum Sistem

Sistem ini dirancang pada *smartphone* berbasis *android*, yang bertujuan untuk mendeteksi dini penyakit DM. Pada sistem, *input* dimulai dengan tahap pengguna menjawab 30 pertanyaan deteksi dini penyakit DM yang ada di dalam aplikasi. Pertanyaan tersebut berdasarkan dari Dokter (Pakar) sehingga data yang diperoleh adalah data valid dan akurat. Proses penjawaban dapat dilakukan melalui fitur deteksi dini pada *smartphone*. Setelah pengguna menjawab pertanyaan tersebut, sistem akan memproses *input* menggunakan metode sistem pakar *Forward Chaining* agar memperoleh *output* berupa *Goal* (hasil kesimpulan) apakah pengguna menderita DM (*high risk*), Pre-DM (*medium risk*) atau tidak DM (*low risk*).

#### 3.2 Perancangan Sistem

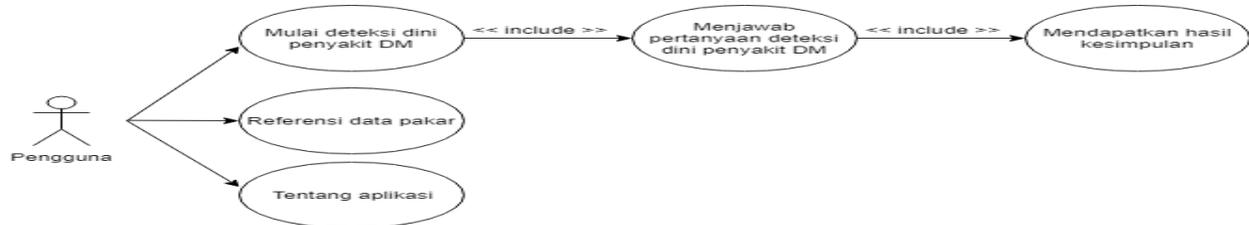


Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Sistem

Flowchart perancangan sistem yang dimulai dari *initial state* sebagai *input* hingga mendapatkan hasil kesimpulan sebagai *output* yang akurat dan valid.

### 3.3 Pemodelan Sistem

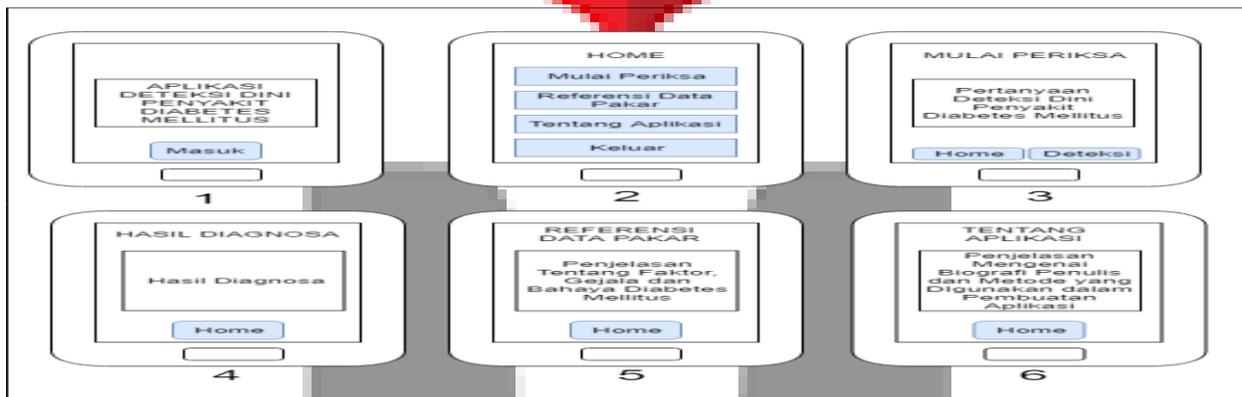
#### 3.3.1 Use Case Diagram



Gambar 3. 3 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan sistem yang mendiskripsikan interaksi antara pengguna dengan aplikasi.

#### 3.3.2 Perancangan Antarmuka



Gambar 3. 4 Perancangan Antarmuka

Menggambarkan desain tampilan antarmuka antara pengguna dengan aplikasi yang diterapkan ke dalam aplikasi berbasis android.

## 4. Pengujian

### 4.1 Pengujian Alpa

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Alpa

No	Objek uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Mulai Periksa	1. Dapat menampilkan 30 pertanyaan deteksi dini 2. Dapat menampilkan hasil kesimpulan deteksi dini	1. Menampilkan 30 pertanyaan deteksi dini 2. Menampilkan hasil kesimpulan deteksi dini	Berhasil
2	Referensi Data Pakar	Dapat menampilkan definisi DM, klasifikasi DM, factor resiko DM, Gejala – Tanda DMT1, Gejala – Tanda	Menampilkan definisi DM, klasifikasi DM, factor resiko DM, Gejala – Tanda DMT1, Gejala – Tanda DMT2 dan	Berhasil

		DMT2 dan komplikasi penyakit terhadap DM	komplikasi penyakit terhadap DM	
3	Tentang Aplikasi	Dapat menampilkan biografi penulis, biografi dokter dan metode yang digunakan dalam melakukan proses deteksi dini	Menampilkan biografi penulis, biografi dokter dan metode yang digunakan dalam melakukan proses deteksi dini	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus sample uji yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa secara fungsional sistem dapat menghasilkan output yang diharapkan.

#### 4.2 Pengujian Beta

Hasil pengujian kegunaan aplikasi yang dilakukan secara objektif sebanyak 30 responden dan diperoleh hasil pengujian aplikasi sebesar 4.87 (skala 0 – 50), serta hasil pengujian tampilan antarmuka pengguna sebesar 4.77 (skala 0 – 50).

#### 4.3 Pengujian Keakuratan dan Kevalidan Sistem

Tabel 4. 2 Pengujian Keakuratan dan Kevalidan Sistem

Data Gejala – Tanda Masukan Sistem	Keakuratan dan Kevalidan Sistem	Pengamatan Pakar
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Banyak Makan tetapi berat badan tidak meningkat</li> <li>2. Penurunan berat badan secara tiba - tiba</li> <li>3. Memiliki riwayat genetik DM</li> <li>4. Berada di lingkungan orang yang menderita DM</li> <li>5. Terdapat luka atau bisul yang sukar sembuh</li> <li>6. Kencing manis</li> <li>7. Sering buang air kecil (Poiluria)</li> <li>8. Sering haus atau banyak minum (Polidipsia)</li> <li>9. Sering lapar atau banyak makan (Polifagia)</li> <li>10. Banyak makan tetapi tubuh lemah</li> <li>11. Tubuh cepat lelah</li> <li>12. Meningkatnya myopia atau hyperopia</li> <li>13. Kegemukan (obesitas)</li> <li>14. Jarang berolahraga</li> <li>15. Jarang mengonsumsi makanan atau minuman yang tinggi serat</li> <li>16. Kebiasaan merokok</li> <li>17. Kebiasaan minum minuman beralkohol</li> </ol>	Diabetes Mellitus (High Risk), Forward Chaining = 100%	✓ Diterima
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengalami tekanan darah tinggi</li> <li>2. Mengalami gangguan masa pertumbuhan</li> </ol>	Pre-Diabetes Mellitus (Medium	✓ Diterima

<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Metabolisme menurun</li> <li>4. Memiliki riwayat genetik kardoisvakular</li> <li>5. Rasa ngantuk yang berlebihan</li> <li>6. Sering kesmutan</li> <li>7. Kulit terasa gatal</li> <li>8. Mengalami disfungsi ereksi</li> <li>9. Berkurangnya gairah seks</li> <li>10. Terasa gatal di bagian luar vagina (pruvitus vulva)</li> <li>11. Sperma cair</li> <li>12. Penuaan dini</li> </ol>	Risk), Forward Chaining = 100%	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usia di bawah 25 tahun</li> <li>2. Usia di atas 25 tahun</li> </ol>	Tidak Diabetes Mellitus (Low Risk), Forward Chaining = 100%	✓ Diterima

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa hasil akhir sistem sesuai dengan hasil pemeriksaan pakar dan hasil tersebut dapat diterima oleh pakar. Sistem pakar ini mempunyai rata-rata akurasi dengan rincian sebagai berikut :

$$Keakuratan\ Sistem = \frac{\sum Validasi\ Pakar}{\sum Masukan\ Sistem} \times 100\%$$

$$Keakuratan\ Sistem = \frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar ini sudah layak digunakan untuk membantu pasien atau pengguna dalam mengetahui kondisi tahi lalat serta dapat membantu untuk melakukan deteksi dini Diabetes Mellitus

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian simulasi dan implementasi yang dilakukan pada aplikasi deteksi dini penyakit DM, menggunakan metode sistem pakar *Forward Chaining* memiliki kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar metode forward chaining dapat diimplementasikan pada aplikasi mobile berbasis android untuk mendeteksi penyakit DM.
2. Sistem pakar untuk deteksi dini penyakit DM ini, dapat melakukan diagnosa awal terhadap penyakit DM serta memberikan informasi, sehingga dapat membantu pengguna.
3. Sistem pakar dengan metode forward chaining cocok digunakan dalam aplikasi ini karena keputusan yang diambil sesuai dengan representasi pengetahuan yang sudah dimasukkan kedalam sistem.

### Daftar Pustaka

[1] M. Borgman, E. McErlean, "What Is the Metabolic Syndrome?: Prediabetes and Cardiovascular Risk," J. Cardiovasc. Nurs., vol. 21, pp. 285-290, Feb. 2006.

[2] Setiawan Widiyanto, Bayu Surarso, Oky Dwi Nurhayati, "Expert System to Determine the priority Scale of Case in Laboratory of Forensic Using Forward Chaining and Backward

Chaining Methods Rule Based," International Journal Of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE), Volume 4, March 2017.

- [3] Febi Nur Salisah, Leony Lidya, Sarjon Defit, "Sistem Pakar Penentuan Bakat Anak Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, Vol. 1, No. 1, Februari 2015.
- [4] Setiawan Widiyanto, Bayu Surarso, Oky Dwi Nurhayati, "Expert System to Determine The Priority Scale of Case in Laboratory of Forensic Using Forward Chaining and Backward Chaining Methods Rule Based," International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)," Volume 4, March 2017.
- [5] Ghina Anisa, "Android Application for Diagnosing General Symptoms of Disease Using Forward Chaining Method", 2016
- [6] World Health Organization. (2010). Prevalence of Diabetes in The Who SouthEast Region. Diakses 18 Februari 2010. [http://www.who.int/diabetes/facts/world\\_figures/en/index5.html](http://www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/index5.html).
- [7] Suyono, Slamet. (2009). Patofisiologi Diabetes Melitus, dalam Buku Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu (Panduan Penatalaksanaan Diabetes Melitus bagi Dokter dan Edukator). Edisi ke-2, Cetakan ke-7. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- [8] American Diabetes Association, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus, 2005
- [9] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PARKENI), Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, 2015.
- [10] World Health Organization. (2004). Instrument STEPS untuk Faktor Risiko PTM (Kor dan Ekspansi Versi 1.4) Noncommunicable Disease and Mental Health. Geneva: WHO Press.