

# SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN FORWARD CHAINING

Depi Trisnawati<sup>1</sup>, Mariana Windarti<sup>2</sup>, Istri Sulistyowati<sup>3</sup>, Fajar Budi Hartono<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Widya Dharma, Klaten, Indonesia  
depitrisna12@gmail.com

## Abstrak

Penyakit diabetes merupakan penyakit penyebab kematian yang cukup tinggi didunia bahkan di Indonesia, hal ini ditunjukkan dengan posisi Indonesia dengan jumlah pasien diabetes tertinggi berada pada urutan ke-7 dari 10 negara. Diabetes Melitus juga merupakan penyakit menahun yang menjadi problem kesehatan masyarakat di Indonesia. Hingga tahun 2020 jumlah serangan diabetes mencapai 18 juta. Penggunaan teknologi komputer yang semakin meningkat menyebabkan cepatnya arus informasi dan komunikasi antara satu tempat ketempat lain. Salah satu penerapan teknologi adalah sistem pakar. Sistem pakar ini digunakan untuk deteksi dini jenis penyakit yang diderita pasien berdasarkan gejala-gejala yang ditimbulkan tanpa harus ke dokter. Pada penelitian ini akan dirancang sistem pakar pendiagnosa penyakit diabetes mellitus. Metode yang digunakan adalah metode inferensi *forward chaining* dan perangkat lunak Microsoft Visual FoxPro 9.0. Metode *forward chaining* bekerja dengan menganalisa fakta-fakta yang didapat dari inputan berdasarkan rule yang tersimpan dalam database untuk mendapatkan sebuah kesimpulan. Sistem pakar pendiagnosa penyakit diabetes mellitus ini digunakan masyarakat sebagai alat bantu untuk deteksi dini tanpa harus konsultasi langsung ke dokter. Kesimpulan atau solusi yang diperoleh dari sistem pakar ini adalah pengguna diprediksi terkena penyakit diabetes atau tidak mengalami diabetes ringan atau susulan beserta hasil diagnose sesuai dengan solusi yang diberikan sistem.

**Kata Kunci:** sistem pakar, diagnosa, diabetes melitus, forward chaining

## Abstract

Diabetes is a disease that causes death which is quite high in the world, even in Indonesia, this is indicated by the position of Indonesia with the highest number of diabetic patients, which is 7th out of 10 countries. Diabetes Mellitus is also a chronic disease that is a public health problem in Indonesia. By 2020, the number of diabetes attacks will reach 18 million. The increasing use of computer technology causes the rapid flow of information and communication from one place to another. One application of technology is an expert system. This expert system is used for early detection of the type of disease suffered by the patient based on the symptoms caused without having to go to the doctor. In this study, an expert system for diagnosing diabetes mellitus will be designed. The method used is the forward chaining inference method and Microsoft Visual FoxPro 9.0 software. The forward chaining method works by analyzing the facts obtained from the input based on the rules stored in the database to get a conclusion. This expert system for diagnosing diabetes mellitus is used by the community as a tool for early detection without having to consult directly with a doctor. The conclusion or solution obtained from this expert system is that the user is predicted to have diabetes or does not have mild or secondary diabetes along with the results of the diagnosis according to the solution provided by the system.

**Keywords:** expert system, diagnosis, diabetes mellitus, forward chaining

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi ditunjukkan dengan semakin banyaknya penerapan komputer diberbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Komputer memiliki kemampuan mengingat dan menyimpan informasi tanpa harus bergantung pada kelemahan yang dimiliki manusia misalnya kondisi lupa, lapar ataupun haus. Salah satu cabang ilmu komputer adalah sistem pakar. Sistem pakar berkerja dengan cara komputer

memberikan kesimpulan berupa solusi atau keputusan berdasarkan informasi yang disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Kesimpulan yang dihasilkan memiliki kualitas yang sama dengan kemampuan seorang ahli atau pakar. Jadi, sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan, merupakan perangkat lunak untuk memecahkan masalah yang biasanya diselesaikan oleh seorang pakar atau ahli yang berisi aturan-aturan yang

digunakan untuk menghasilkan kesimpulan atau solusi (Kusrini, 2006).

Jumlah penderita diabetes terus meningkat. Pada tahun 2019 sebanyak 10,7 juta menjadi 19,5 juta pada tahun 2021. Saat ini, Indonesia menduduki peringkat kelima dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia. Angka kematian akan meningkat jika si penderita tidak mampu mengontrol pola makan yang terjaga. Di Indonesia penderita diabetes cenderung naik dari tahun ke tahun, hal ini diungkapkan oleh Ketua Persatuan Diabetes Indonesia (Persadia) Pusat yaitu Prof Sidartawan Soegondo. Sebagian besar penderita penyakit diabetes disebabkan oleh faktor keturunan, pola makan dan pola hidup tidak sehat. Jumlah serangan diabetes di Indonesia mencapai 18 juta sehingga prevalensi kasus tersebut meningkat 6,2% dibanding tahun 2019 (Parapuan, 2020).

Perkembangan teknologi informasi yang semakin canggih menyebabkan segala sesuatu dapat diselesaikan dengan mudah. Permasalahan apapun saat ini mampu diselesaikan menggunakan teknologi komputer. Salah satu teknologi tersebut adalah penerapan *Artificial Intelligence* (kecerdasan buatan).

Menurut Firebaugh (1998), *Artificial Intelligence* (AI) merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan membuat manusia dan mesin dalam hal ini komputer, dapat melakukan pekerjaan sebaik yang dilakukan manusia. Salah satu cabang *Artificial Intelligence* adalah Sistem Pakar (*Expert System*). Prinsip sistem pakar menggunakan pengetahuan manusia yang bertindak sebagai ahli atau pakar. Pengetahuan tersebut yang terekam dalam komputer digunakan untuk memecahkan masalah atau persoalan.

Penelitian sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* tahun 2016 yaitu untuk mendiagnosa penyakit anak berbasis mobile. Penelitian ini menggunakan teknik penalaran maju yaitu dimulai dari beberapa gejala yang dikumpulkan dan akan menghasilkan kesimpulan berupa penyakit pada anak seperti penyakit asma, tifoid, TBC, malaria, meningitis, dll. Terdapat 9 penyakit dan 38 gejala yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar (Pasalli, Poekoe, & Najooan, 2016). Penerapan sistem pakar lainnya juga dilakukan pada tahun 2017 yaitu membuat prototype sistem pakar untuk diagnosa penyakit diabetes. Penelitian ini dirancang menggunakan metode inferensi *forward chaining* dan *backward chaining* yang diperuntukkan bagi masyarakat dalam mendiagnosa penyakit diabetes menggunakan parameter-parameter yang telah ditentukan.

Sistem pakar ini mampu mengatasi masalah yang muncul di masyarakat seperti keterbatasan jumlah dokter atau ahli kesehatan (Widodo, 2017). Penelitian serupa juga dilakukan untuk mendiagnosa penyakit Diabetes Melitus. Penelitian ini menggunakan metode *forward chaining* berbasis web, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML sedan angkudatabasanya menggunakan MySQL. Sistem ini memiliki keuntungan bagi masyarakat umum seperti mampu menganalisa cara mendiagnosa penyakit Diabetes Melitus beserta cara pengobatannya, dapat diakses dimanapun dan kapanpun karena berbasis web (Umar, Mariana, & Purnamasari, 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis bermaksud membuat aplikasi untuk mendiagnosa penyakit Diabetes Mellitus dengan menggunakan metode sistem pakar yaitu Forward Chaining dan bahasa pemrograman Microsoft Visual FoxPro 9.0. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu masyarakat melakukan deteksi dini atau diagnosa lebih awal.

## 2. Metode Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari pengumpulan data dan informasi, pengolahan data, perancangan, implementasi sistem dan pengujian.

### 2.1. Pengumpulan Data

Bahan atau materi yang digunakan dalam proses penelitian ini antara lain data gejala penyakit diabetes mellitus, jenis penyakit diabetes dan penggolongannya, penyebab penyakit DM, gejala penderita diabetes, faktor penyebab diabetes, terapi penyembuhan serta pencegahan berupa saran dan nasihat untuk menghindari penyakit DM. Data-data tersebut diperoleh melalui wawancara dan studi pustaka. Wawancara dilakukan dengan pakar/ahli kesehatan yaitu dengan dr. Achmad Thabrani SpPD. Sedangkan studi pustaka diperoleh melalui referensi jurnal, artikel, buku, website dan situs resmi yang terkait.

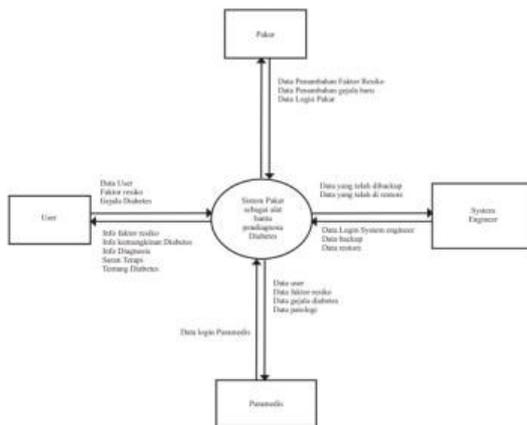
### 2.2. Pengolahan Data

Metode inferensi sistem pakar yang digunakan adalah *forward chaining* atau pelacakan kedepan yang merupakan pencarian yang dikendalikan oleh data (*data-driven*) yang dimulai dari informasi sebagai masukan, dan selanjutnya menghasilkan solusi atau kesimpulan (Hartati & Iswanti, 2008).

### 2.3. Perancangan Sistem

Hasil analisa kebutuhan sistem pakar dibuat dalam bentuk diagram arus data level 0

atau diagram konteks, dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini. Diagram Konteks dibawah ini. Terdapat 4 entitas yaitu user, pakar, paramedis dan *system engineer*. User adalah pengguna yang melakukan konsultasi dengan sistem dengan memasukkan data berupa gejala yang dialami ke sistem, kemudian sistem akan memberikan keluaran atau hasil berupa info diagnosis, solusi atau saran terapi dan info terkait penyakit diabetes. Pakar atau ahli memberikan data penyakit diabetes seperti gejala, saran terapi ke sistem. System engineer akan mengelola data login, back up dan restore data ke sistem.



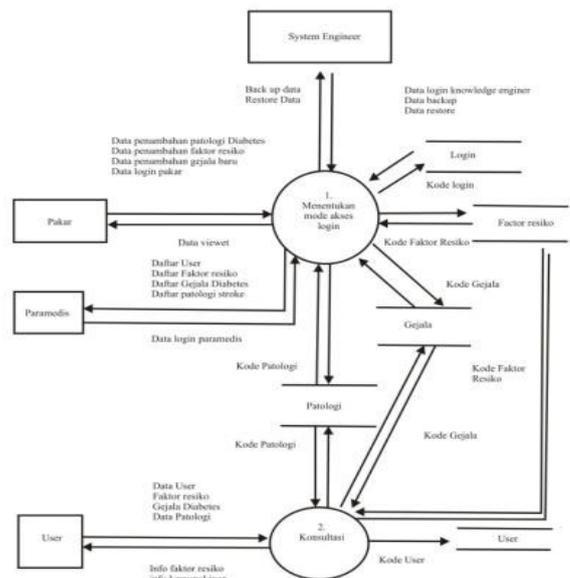
Gambar 1. Diagram Konteks

Terdapat juga DFD (Data Flow Diagram) level 1 yang merupakan pemecahan dari diagram level 0. Pada diagram level 1 ini terdiri dari 2 proses, yaitu : proses menentukan mode akses dan proses konsultasi. Pada proses menu akses login ini terdiri dari 3 login yaitu login paramedis, login pakar dan login system engineer. Pada proses konsultasi ini user akan memasukkan data user pada file user kemudian user melakukan proses konsultasi dengan sistem pakar.

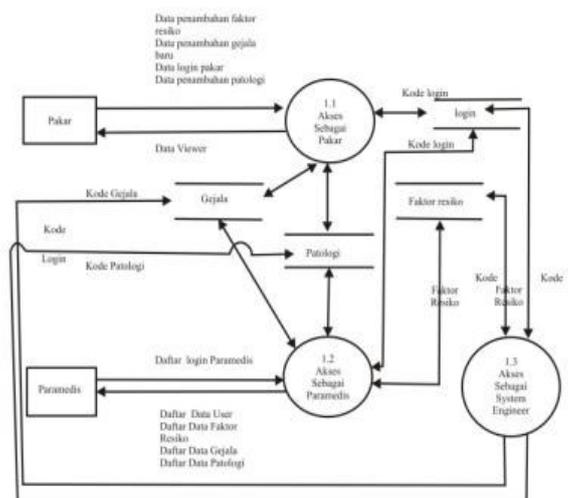
Pada Gambar 2 berikut merupakan aliran data dalam bentuk DFD Level 1. Proses Konsultasi user pada DFD Level 1 dimulai dengan *user* memasukkan data pada proses input data user, kemudian data *user* akan disimpan pada file *user*, setelah selesai mengisi data *user* maka user melakukan konsultasi kemungkinan diabetes dan mendapatkan info penjelasan dari masing-masing faktor resiko, lalu *user* akan mendapatkan info nilai kemungkinan terkena Diabetes.

Setiap proses pada DFD Level 1 dapat dipecah lagi menjadi DFD Level 2 Proses 1 (Menentukan Mode Akses) dapat dilihat pada

Gambar 3 berikut ini. Terdapat 3 (tiga) proses yaitu : proses akses sebagai sistem pakar, akses sebagai paramedis, dan akses sebagai system engineer. Untuk paramedis, hanya dapat membuka laporan data saja berupa daftar faktor resiko, daftar gejala Diabetes, dan daftar patologi Diabetes tanpa dapat merubah apapun. Untuk pakar selain dapat melihat laporan, dapat juga melakukan edit data maupun pengetahuan. Sedangkan untuk system engineer selain dapat melihat laporan Data dan melakukan pengeditan juga dapat melakukan back up dan restore data.



Gambar 2. DFD Level 1



Gambar 3. DFD Level 2 Proses 1 Proses Menentukan Mode Akses

## 2.4. Implementasi Sistem

Perangkat lunak yang digunakan dalam tahap implementasi ini adalah Microsoft Visual Foxpro 9.0 yang diawali dengan pembuatan prototype sistem.

Mesin Inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi digunakan untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan basis pengetahuan. Mekanisme inferensi pada penelitian ini dibagi menjadi tiga:

- 1) Tahap 1, merupakan inferensi prediksi kemungkinan diabetes. Pada tahap ini user diberikan pilihan gejala yang berkaitan dengan faktor resiko terjadinya diabetes. Kemudian menghasilkan akumulasi nilai kepastian yang dimiliki user sehingga dapat memberikan angka prediksi.
- 2) Tahap 2, inferensi penentu diabetes ringan atau sedang. Jika jawaban user mendekati prosentase besar maka dinyatakan user terkena diabetes, tapi jika tidak ada jawaban dengan konsentrasi besar maka tidak terkena diabetes.
- 3) Tahap 3, untuk menentukan jenis diabetes. Tahap ini dilakukan jika user sebelumnya pernah terkena diabetes. Jika konsultasi pada tahap 2 mendapatkan prosentase diatas 70%, maka berlanjut ke tahap 3. Tahap ini mengacu pada hasil disertasi seorang pakar diabetes.

## 2.5. Pengujian Sistem

Tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah pengujian sistem, dengan melakukan uji coba hasil perancangan sistem yang dibuat dengan menggunakan pengujian fungsional.

## 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sistem pakar ini diperuntukkan bagi kategori pemakai yaitu pakar, paramedis dan pasien. Terdapat juga fasilitas pemeliharaan sistem yang hanya dapat dilakukan oleh *system engineer*. Pakar dapat melihat isi pengetahuan dan dapat melakukan proses penambahan, penghapusan, maupun perubahan pengetahuan. Pasien hanya dapat melakukan proses konsultasi berupa memilih daftar pertanyaan dari sistem dengan memberikan tanda (ceklist) pada gejala yang dialami. Paramedis hanya dapat melakukan konsultasi dimana paramedis memasukkan gejala ke dalam sistem dan melihat data tanpa bisa mengubahnya.

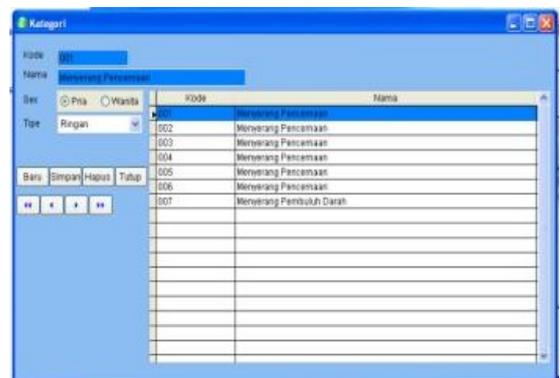
### 3.1. Halaman Pakar atau Administartor

Pakar atau admin memiliki hak akses untuk memasukkan data seperti data penyakit dan gejalanya, data solusi atau diagnosa. Pada gambar 4 berikut merupakan tampilan utama sistem sebelum pemakai login.

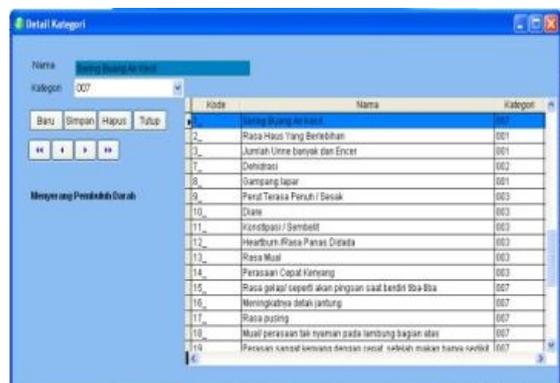
Pakar atau administrator mempunyai hak akses untuk memasukkan kelompok jenis penyakit diabetes sesuai spesifikasinya yang dapat dilihat pada gambar 5. Kemudian pakar juga dapat memasukkan data gejala penyakit sesuai dengan kategori masing-masing seperti pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 4. Tampilan Utama Sistem Pakar

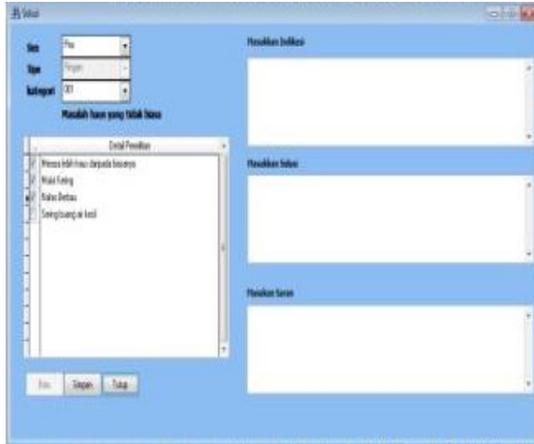


Gambar 5. Tampilan Form Kategori



Gambar 6. Tampilan Detail Kategori

Hasil diagnosa dari gejala yang dialami user atau pasien akan dimasukkan kedalam sistem oleh pakar yang dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini. Sedangkan pada gambar 8 dibawah merupakan form solusi yang ditujukan kepada user yaitu pasien dan paramedis.



Gambar 7. Tampilan Input Data Solusi atau Diagnosa



Gambar 8. Tampilan Solusi Untuk User

### 3.2. Halaman Pasien

Pasien dapat melakukan konsultasi ke sistem dengan memilih pertanyaan yang disediakan, dapat melihat hasil diagnosa dan informasi penyakit. Konsultasi dimulai dengan pasien login terlebih dahulu, kemudian memulai konsultasi dengan penggolongan jenis kelamin yaitu laki-laki atau perempuan, kemudian memilih pilihan keluhan yang dialami antara ringan, sedang atau parah. Pada gambar 9 berikut merupakan tampilan form untuk sesi konsultasi jika pasien berjenis kelamin laki-laki dengan tingkat keluhan ringan.



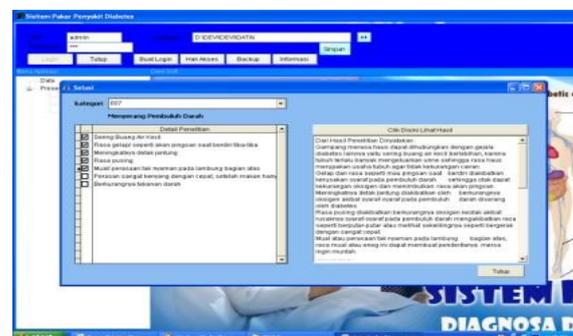
Gambar 9. Tampilan pilihan jenis kelamin dan tingkat keluhan

Setelah pasien melakukan proses pemilihan jenis kelamin dan tingkat keluhan gejala dengan klik tombol OK maka akan muncul form dimana pasien diminta memilih jenis kategori, misalkan menyerang pembuluh darah, setelah itu akan muncul pilihan-pilihan gejala sesuai dengan kategori yang dipilih seperti pada gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Tampilan gejala berdasarkan kategori yang dipilih

Setelah semua tahapan diatas dilakukan, maka pasien akan mendapat hasil atau kesimpulan berdasarkan data yang dimasukkan pada form konsultasi. Sistem akan memberikan keluaran berupa hasil konsultasi yaitu hasil diagnosa, solusi dan saran, dapat dilihat pada gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. Tampilan Hasil Diagnosa, Solusi dan Saran

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pakar ini digunakan sebagai alat bantu bagi pasien dalam mendiagnosa penyakit Diabetes Mellitus. Kemudian sistem memberikan hasil diagnosa, solusi dan saran bagi pengguna khususnya pasien. Sistem pakar ini memiliki 3 tahapan dalam mekanisme inferensi. Tahap pertama merupakan tahap prediksi seseorang apakah terkena diabetes ringan, tahap kedua merupakan prediksi seseorang terkena diabetes sedang dan tahap ketiga atau terakhir merupakan prediksi seseorang terkena penyakit diabetes yang sudah akut.

#### 5. Daftar Pustaka

- Hartati, S., & Iswanti, S. (2008). *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Parapuan. (2020). Naik 6,2 Persen Selama Pandemi, Pasien Diabetes Indonesia Peringkat 7 di Dunia. *Kompas.com*. Retrieved from <https://www.kompas.com/sains/read/2020/11/05/100200923/naik-6-2-persen-selama-pandemi-pasien-diabetes-indonesia-peringkat-7-di?page=all>
- Pasalli, C. R., Poekoe, V. C., & Najoran, X. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile. *E-Journal Teknik Informatika*, 7(1), 1–6.
- Umar, R., Mariana, A. R., & Purnamasari, O. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *JURNAL SISFOTEK GLOBAL*, 7(1), 108–113.
- Widodo, C. E. (2017). Prototype sistem pakar diagnosis penyakit diabetes. *Youngster Physics Journal*, 6(2), 175–180.