



Diagnosis Penyakit Diabetes pada Masyarakat Awam Menggunakan Metode Backward Chaining

Don Luthvan[✉]

Magister Teknik Komputer, Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang
donluthvan9@gmail.com

Abstract

Expert system is a system that seeks to adopt human knowledge into computers, this research was conducted to diagnose diabetes early. Disease data that were processed were sourced from the South Solok District General Hospital. The method used is Backward Chaining by using a goal-driven approach. The result of testing this method is that the user understands the danger of diabetes and knows how to prevent it. Trials conducted on an expert system for diagnosing diabetes, most people understand the characteristics and symptoms of diabetes and understand how to prevent it. So that this expert system can be recommended for ordinary people.

Keywords: Diabetes, backward chain. PHP, MySQL, Expert System.

Abstrak

Sistem pakar adalah sistem yang berupaya mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, penelitian ini dilakukan untuk mendiagnosis diabetes sejak dini. Data penyakit yang diproses bersumber dari Rumah Sakit Umum Kabupaten Solok Selatan. Metode yang digunakan adalah Backward Chaining dengan menggunakan pendekatan goal-driven. Hasil dari pengujian metode ini adalah bahwa pengguna memahami bahaya diabetes dan tahu bagaimana cara mencegahnya. Uji coba dilakukan pada sistem pakar untuk mendiagnosis diabetes, kebanyakan orang memahami karakteristik dan gejala diabetes serta memahami cara mencegahnya. Sehingga sistem pakar ini bisa direkomendasikan untuk orang awam.

Kata kunci: Diabetes, *Backward Chaining*. PHP, MySQL, Sistem Pakar.

© 2019 Jurnal SISFOTEK

1. Pendahuluan

Sistem Pakar pertama kali dikembangkan pada tahun 1960 dan 1970 dan diterapkan secara komersial pada tahun 1980. Sistem Pakar banyak digunakan untuk membantu pengguna guna mengambil keputusan dalam salah satu bidang tertentu misalnya dibidang kesehatan, dimana pasien/user yang jaraknya jauh dari pusat layanan kesehatan bisa menggunakan Sistem Pakar ini untuk mengetahui gejala awal penyakit. Sehingga pasien/user bisa melakukan pertolongan awal menjelang mengunjungi ke pusat layanan kesehatan. Ada beberapa metode yang digunakan dalam penggunaan Sistem Pakar salah satunya adalah metode Backward Chaining.

Backward Chaining adalah Penalaran berdasarkan tujuan (goal-driven), metode ini dimulai dengan membuat perkiraan dari apa yang akan terjadi, kemudian mencari fakta-fakta (evidence) yang mendukung (atau membantah) hipotesa tersebut. Backward chaining adalah suatu alasan yang berkebalikan dengan hypothesis, potensial konklusinya mungkin akan terjadi atau terbukti, karena adanya fakta yang mendukung akan hypothesis tersebut.

Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari initial hypothesis or goal (Hipotesa awal atau tujuan) melalui intermediete hypothesis or sub goals (hipotesa lanjutan atau bagian dari tujuan) yang akan memeriksa semua hipotesa yang ada apakah hipotesa itu benar atau salah sehingga akhirnya akan menuju suatu Evidence (fakta).

Sistem Pakar pertama kali dikembangkan pada tahun 1960 dan 1970 dan diterapkan secara komersial pada tahun 1980. Sistem Pakar banyak digunakan untuk membantu pengguna guna mengambil keputusan dalam salah satu bidang tertentu misalnya dibidang kesehatan, dimana pasien/user yang jaraknya jauh dari pusat layanan kesehatan bisa menggunakan Sistem Pakar ini untuk mengetahui gejala awal penyakit. Sehingga pasien/user bisa melakukan pertolongan awal menjelang mengunjungi ke pusat layanan kesehatan. Ada beberapa metode yang digunakan dalam penggunaan Sistem Pakar salah satunya adalah metode Backward Chaining.

Backward Chaining adalah Penalaran berdasarkan tujuan (goal-driven), metode ini dimulai dengan membuat perkiraan dari apa yang akan terjadi, kemudian mencari fakta-fakta (evidence) yang

mendukung (atau membantah) hipotesa tersebut. Backward chaining adalah suatu alasan yang berkebalikan dengan hypothesis, potensial konklusinya mungkin akan terjadi atau terbukti, karena adanya fakta yang mendukung akan hypothesis tersebut.

Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari initial hypothesis or goal (Hipotesa awal atau tujuan) melalui intermediate hypothesis or sub goals (hipotesa lanjutan atau bagian dari tujuan) yang akan memeriksa semua hipotesa yang ada apakah hipotesa itu benar atau salah sehingga akhirnya akan menuju suatu Evidence (fakta).

Metode Backward Chaining ini bisa digunakan juga di bidang kesehatan seperti menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil. Dimana Sistem Pakar dapat mendiagnosis dan Menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil serta memberikan rekomendasi yang tepat bagi ibu hamil. Dengan menggunakan data-data sebelumnya sehingga Hasil penerapan metode ini adalah ibu hamil mengetahui nutrisi apa yang tepat digunakan saat hamil serta memberikan solusi yang tepat dengan gejala yang dipilih [1].

Penerapan metode Backward Chaining lainnya di dalam kesehatan adalah pemilihan menu makanan berdasarkan penyakit dan golongan darah. Dimana pengguna terbantu untuk mengetahui menu makanan yang bermanfaat dan baik dikonsumsi sesuai dengan penyakit dan golongan darah dengan menggunakan metode Backward Chaining [2].

Selain itu Sistem Pakar ini juga membantu orang tua untuk mengambil keputusan terhadap tingkat kecanduan game pada anak. Dengan menggunakan metode Backward Chaining ini dan dibantu dengan data-data yang tersedia seperti data jenis perilaku kecanduan game dan data gejala-gejala perilaku kecanduan game. Hasilnya adalah orang tua mengetahui tingkat kecanduan anak terhadap game serta memberikan rekomendasi [3].

Sistem Pakar tidak hanya tersedia di PC maupun Laptop tetapi tersedia di smartphone. Contohnya adalah pemilihan alat kontrasepsi yang cocok berbasis android, jadi pengguna bisa melakukan konsultasi dan hasil didapatkan adalah informasi dan rekomendasi alat kontrasepsi yang terbaik. Pengguna bisa melakukan konsultasi dimanapun pengguna berada hanya menggunakan smartphone saja [4]

Contoh lain penggunaan Sistem Pakar adalah Pusat Informasi Konseling Remaja di SMAN 2 Dumai. Dengan menggunakan Backward Chaining, siswa bisa melakukan konseling dimana saja dan kapan saja. Data yang di ambil dengan melakukan wawancara langsung terhadap siswa sehingga mempermudah dalam melakukan konseling tanpa memikirkan kapan guru BK hadir [5].

Di Arab Saudi Sistem Pakar juga digunakan untuk diagnosis penyakit psikologis. Dengan menggunakan metode Backward Chaining serta data-data penyakit

psikologis serta gejala-gejalanya terdahulu, maka pengguna bisa melakukan konsultasi online dengan memasukkan gejala penyakit yang diderita. Hasilnya pengguna bisa mengetahui penyakit apa yang diderita dan apa yang harus dilakukan [6].

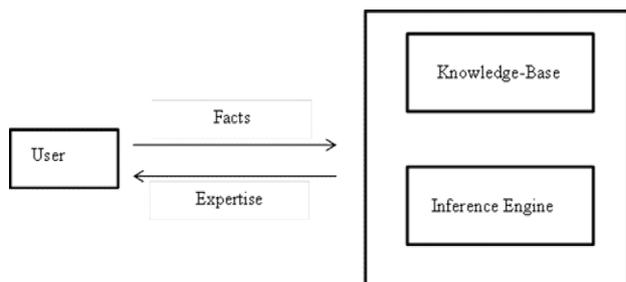
Kabupaten Solok Selatan merupakan daerah dengan kasus penderita diabetes tertinggi bila dibandingkan dengan penderita penyakit lainnya. Hal ini dibuktikan dengan data-data yang dikeluarkan oleh RSUD Kabupaten Solok Selatan yang menunjukkan bahwa penderita diabetes dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang tinggi.

2. Metodologi Penelitian

Sistem Pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (emulates) kemampuan pengambilan keputusan (decision making) seorang pakar. Sistem Pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah.

Pakar atau ahli (*expert*) didefinisikan sebagai seseorang yang memiliki pengetahuan atau keahlian khusus yang tidak dimiliki oleh kebanyakan orang. Seorang pakar dapat memecahkan masalah yang tidak mampu dipecahkan kebanyakan orang. Dengan kata lain, dapat memecahkan suatu masalah dengan lebih efisien namun bukan berarti lebih murah. Pengetahuan yang dimuat ke dalam sistem pakar dapat berasal dari seorang pakar atau pun pengetahuan yang berasal dari buku, jurnal, majalah dan dokumentasi yang dipublikasikan lainnya, serta orang yang memiliki pengetahuan meskipun bukan ahli. Istilah sistem pakar (*Expert System*). Sering disinonimkan dengan sistem berbasis pengetahuan (knowledge-based system) atau sistem pakar berbasis pengetahuan (knowledge-based expert system).

User memberikan informasi atau fakta kepada sistem dan menerima respon berupa saran ahli (advice/expertise). Secara internal, sistem terdiri dari dua komponen utama yaitu basis pengetahuan (knowledge based), berisi pengetahuan yang akan digunakan oleh komponen lainnya yaitu mesin inferensi (inference engine) untuk menghasilkan kesimpulan sebagai respon terhadap kueri yang dilakukan user. Gambar 1 dibawah ini mengilustrasikan konsep dasar sistem pakar berbasis pengetahuan (knowledge based expert system).

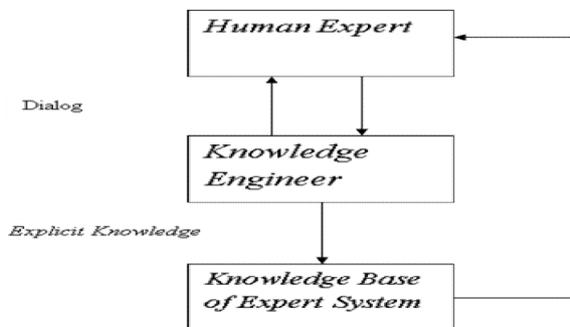


Gambar 1. Konsep dasar fungsi Sistem Pakar berbasis Pengetahuan

2.1 Konsep umum Sistem Pakar

Pengetahuan yang dimiliki sistem pakar direpresentasikan dalam beberapa cara. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah tipe rules menggunakan format *IF THEN*. Banyak sistem pakar yang dibangun dengan mengekspresikan pengetahuan dalam bentuk rules. Bahkan, pendekatan berbasis pengetahuan (*knowledge-based approach*) untuk membangun sistem pakar telah mematahkan pendekatan awal yang digunakan pada sekitar tahun 1950-an dan 1960-an yang menggunakan teknik penalaran (*reasoning*) yang tidak mengandalkan pengetahuan.

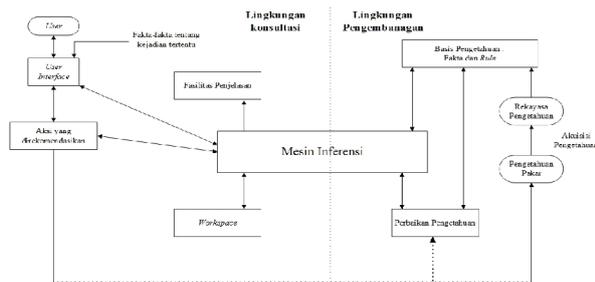
Pengetahuan tidak tertulis yang dimiliki oleh seorang pakar harus diekstraksikan melalui wawancara secara ekstensif oleh *knowledge engineer*. Proses pengembangan sistem pakar yang berhubungan dengan perolehan pengetahuan dari pakar maupun sumber lain dan kodingnya disebut sebagai *knowledge engineering*. Tahapan pengembangan sistem pakar secara umum terlihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Pengembangan Sistem Pakar

2.2 Arsitektur Sistem Pakar

Adapun arsitektur Sistem Pakar terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur Sistem Pakar

Pada umumnya, antar muka pemakai juga berfungsi untuk menginputkan pengetahuan baru kedalam basis pengetahuan sistem pakar, menampilkan fasilitas penjelasan sistem dan memberikan tuntunan penggunaan sistem secara menyeluruh langkah demi langkah sehingga pemakai mengerti apa yang harus dilakukan terhadap sistem.

Syarat utama membangun antar muka pemakai adalah kemudahan dalam menjalankan sistem. Semua kesulitan dalam membangun suatu program harus disembunyikan, yang ditampilkan hanyalah tampilan yang interaktif, komunikatif dan kemudahan pakai.

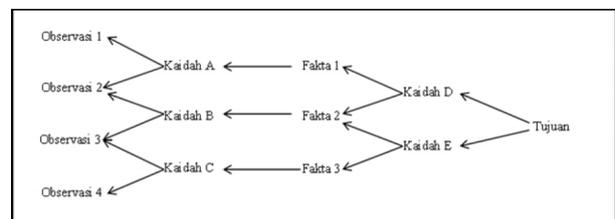
2.3 Backward Chaining (Runut Balik)

Runut balik (*Backward Chaining*) merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari runut maju (*Forward Chaining*). Proses pencarian dimulai dari tujuan, yaitu kesimpulan yang menjadi solusi permasalahan yang dihadapi. Mesin inferensi mencari kaidah kaidah dalam basis pengetahuan yang kesimpulannya merupakan solusi yang ingin dicapai, kemudian dari kaidah kaidah yang diperoleh, masing-masing kesimpulan dirunut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut.

Jika informasi-informasi atau nilai dari atribut-atribut yang mengarah ke kesimpulan tersebut sesuai dengan data yang diberikan maka kesimpulan tersebut merupakan solusi yang dicari, jika tidak sesuai maka kesimpulan tersebut bukan merupakan solusi yang dicari. Runut balik memulai proses pencarian dengan suatu tujuan sehingga strategi ini disebut juga *goal-driven*.

Ciri-ciri dari *Backward Chaining* yaitu Menggunakan pendekatan goal-driven, dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (*hipotesis*) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan kita. Sering hal ini memerlukan perumusan dan pengujian hipotesis sementara.

Pada metode inferensi dengan *backward chaining* akan mencari aturan atau rule yang memiliki konsekuen (Then klausa) yang mengarah kepada tujuan yang di skenarioikan / di inginkan. Gambar 4 dibawah ini adalah diagram *Backward Chaining* / Runut Balik.

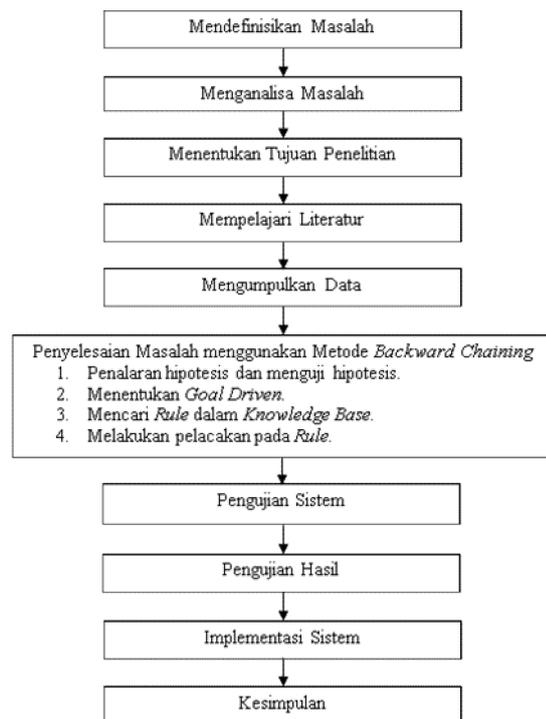


Gambar 4. Diagram Backward Chaining / Runut Balik

2.4 Langkah-langkah Kerja Backward Chaining

Langkah-langkah kerja *Backward Chaining* berisi tahapan-tahapan sistematis yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti dan

yang berhubungan dengan metode *Backward Chaining*. Adapun Langkah-langkah kerja *Backward Chaining* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Langkah-langkah Kerja Backward Chaining

Berdasarkan gambar diatas maka dapat dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1. Mengidentifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam melakukan suatu penelitian. Pada tahap ini peneliti mendefinisikan permasalahan dengan cara merumuskan untuk menganalisa lebih jelas masalah yang akan diselesaikan melalui penelitian.

2. Menganalisa Masalah

Pada tahap ini peneliti memahami permasalahan dengan ruang lingkup dan batasan yang sudah ditentukan. Dengan menganalisa permasalahan yang ada diharapkan masalah tersebut lebih mudah untuk dipahami.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Setelah dilakukan perumusan permasalahan, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan tujuan penelitian. Tahap ini diperlukan agar penyusunan dalam penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan awal sehingga mendapat hasil yang optimal.

4. Mempelajari Literatur

Tahap ini bertujuan untuk memahami metode dan mencari referensi yang mendukung dalam pembuatan sistem pengambilan keputusan ini ataupun sebagai dasar ilmu pengetahuan. Literatur yang digunakan dalam membahas terkait dengan penelitian maupun

metode yang digunakan oleh peneliti adalah metode Backward Chaining.

5. Mengumpulkan Data

Tahapan mengumpulkan data merupakan tahap pengumpulan informasi-informasi yang diperlukan pada penelitian ini. Beberapa cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Observasi atau melakukan pengamatan langsung ke lokasi untuk melihat langsung kegiatan-kegiatan yang dilakukan serta mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian.

b. Wawancara atau tanya jawab dengan pihak-pihak terkait dengan penelitian sebagai salah satu sarana yang dilakukan dalam bertukar informasi serta ide-ide.

6. Masalah menggunakan Metode Backward Chaining

Tahapan selanjutnya yang dilakukan setelah pengumpulan data selesai adalah melakukan penyelesaian masalah menggunakan metode Backward Chaining. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Penalaran hipotesis dan menguji hipotesis

Penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

b. Menentukan Goal Driven

Pendekatan ini dimulai dengan kesimpulan yang diinginkan dan bekerja secara mundur untuk menemukan fakta-fakta yang mendukung.

c. Mencari Rule dalam Knowledge Base

Penalaran runut balik/Backward Chaining akan mencari aturan-aturan dalam basis data sampai menemukan Then Clause yang cocok dengan tujuan yang diinginkan. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan bukti untuk mendukung kesimpulan (premis) untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya.

d. Melakukan pelacakan pada Rule

Melakukan pelacakan hingga nilai atribut sesuai dengan data pada kesimpulan jika informasi atau nilai dari atribut-atribut yang mengarah ke kesimpulan tersebut sesuai dengan data yang diberikan maka kesimpulan tersebut merupakan solusi yang dicari, jika tidak sesuai maka kesimpulan tersebut bukan merupakan solusi yang dicari.

7. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem ini dilakukan untuk memastikan apakah aplikasi Sistem Pakar yang dirancang sudah mencapai tujuan yang diinginkan dan apakah sudah layak di implementasikan kepada user.

8. Pengujian Hasil

Pengujian hasil dilakukan agar hasil proses yang dilakukan dengan bantuan aplikasi sesuai dengan hasil proses yang dilakukan secara manual sehingga pada tahapan ini dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan manual dengan hasil dari perhitungan metode Backward Chaining dengan bantuan aplikasi yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Database MySQL.

9. Implementasi Sistem

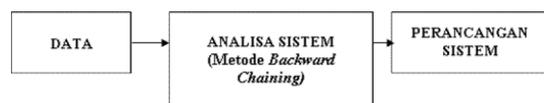
Setelah pengujian sistem dan pengujian hasil telah dilakukan maka langkah selanjutnya adalah implementasi sistem yang bertujuan untuk melihat kehandalan sebuah sistem, apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan ketentuan yang telah ada dan sesuai dengan keinginan yang diharapkan.

10. Kesimpulan

Pada tahap ini diambil kesimpulan mengenai apa yang sudah dilakukan dan dicapai selama penelitian berlangsung.

3. Hasil dan Pembahasan

tahapan analisa dan perancangan mengikuti alur dan aturan guna mempermudah dalam analisa dan perancangan untuk sistem pakar. Adapun tahapan Analisa dan Perancangan ada pada Gambar 5.



Gambar 5. Tahapan Analisa dan Perancangan

Pada gambar 5 hal pertama yang perlu dilakakukan adalah menyiapkan data-data yang telah dikumpulkan untuk kemudian dianalisa berdasarkan data yang telah dikelompokkan. Dimana pada penelitian ini data yang digunakan adalah data RM (Rekam Medik) pasien diabetes di RSUD Kabupaten Solok Selatan pada tahun 2019, Selanjutnya pada analisa sistem menjelaskan terkait masalah yang diteliti dan kemudian memecahkan masalah tersebut menggunakan metode Backward Chaining dengan mengubah parameter-parameter fungsi jaringan sehingga diperoleh paramater jaringan yang mampu mengoptimalkan kerja jaringan. Setelah itu lakukan perancangan terhadap sistem yang digunakan untuk mendapatkan hasil diagnosis dari sistem pakar.

3.1. Data

Berdasarkan pada data yang telah diperoleh pada tahap pengumpulan data yang telah diperoleh pada tahap pengumpulan data, maka selanjutnya akan dilakukan tahap pelatihan dan pengujian data. Sumber data pada penelitian ini yaitu 3 sampel pasien penderita diabetes pada tahun 2019. Data diperoleh dengan meminta data RM pasien diabetes di RSUD Kabupaten Solok Selatan selama tahun 2019 dan wawancara dengan dokter yang

ahli dibidang diabetes di RSUD Kabupaten Solok Selatan.

Kebutuhan data dalam sistem pakar ini yaitu dengan mengumpulkan data mengenai sistem pakar yang akan dibuat yaitu sistem pakar diabetes, dengan cara wawancara dengan seorang pakar, membaca buku, artikel, internet dan lain-lain yang diperlukan seperti penyakit diabetes, gejala diabetes, pencegahan diabetes dan solusinya.

Berikut data yang diambil dari penelitian adalah data rekam medik pasien untuk konsultasi penyakit diabetes dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pasien

Nama	Umur (Tahun)	Gejala	Diagnosis
Tn. A	51	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Jemari Kebas - Gatal-Gatal - Pusing - Nyeri Kepala - Nyeri Punggung 	Diabetes Melitus Tipe 2
Ny. A	45	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Jemari Kebas - Tumit Nyeri - Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari - Berat Badan Turun - Nyeri Ulu Hati - Nyeri Kepala - Pusing 	Diabetes Melitus Tipe 2
Tn. B	44	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Jemari Kebas - Gatal-Gatal - Tumit Nyeri - Pusing - Kepala Terasa Nyeri - Perut Terasa Nyeri - Nyeri Perut Menyesak ke Ulu Hati 	Diabetes Melitus Tipe 2
Ny. B	54	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Jemari Kebas - Gatal-Gatal - Pusing - Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari - Nyeri Perut 	Diabetes Melitus Tipe 2
Ny. C	57	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Jemari Kebas - Gatal-Gatal - Badan Terasa Gatal - Pusing - Penglihatan Kabur 	Diabetes Melitus Tipe 2
Tn. C	21	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Buang Air Kecil pada Malam Hari - Jemari Kebas - Pusing - Sesak Nafas 	Diabetes Melitus Tipe 1
Ny. D	17	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Jemari Kebas - Nyeri Kepala - Buang Air Kecil pada Malam Hari - Sering Merasa Haus - Pusing 	Diabetes Melitus Tipe 1

Tn. D	24	<ul style="list-style-type: none"> - Letih - Jemari Kebas - Gatal-Gatal - Sesak Nafas - Nyeri Perut Menyesak ke Ulu Hati - Pusing 	Diabetes Melitus Tipe 1
Tn. E	24	<ul style="list-style-type: none"> - Sesak Nafas - Letih - Jemari Kebas - Gatal-Gatal - Pusing - Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari - Berat Badan Turun - Sering Merasa Haus 	Diabetes Melitus Tipe 1
Tn. F	19	<ul style="list-style-type: none"> - Berat Badan Turun - Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari - Letih - Pusing - Jemari Kebas 	Diabetes Melitus Tipe 1

Tabel 2 Jenis Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
P001	Diabetes Melitus tipe 1
P002	Diabetes Melitus tipe 2

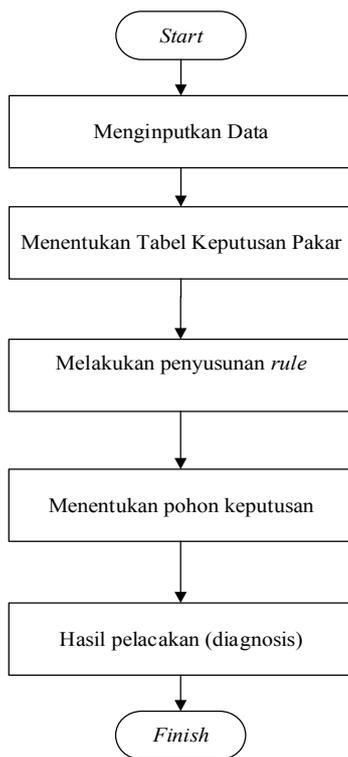
Pada tabel 2 diatas 2 jenis penyakit diberikan kode penyakit seperti P1 untuk Diabetes Melitus tipe 1 dan P2 untuk Diabetes Melitus tipe 2. Hal ini dilakukan untuk menginputkan ke dalam *database* penyakit nantinya. Berdasarkan Tabel 2 diatas disebabkan oleh beberapa gejala yang akan dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3 Jenis Gejala

Kode Gejala	Gejala
G001	Jemari Kebas
G002	Letih
G003	Pusing
G004	Gatal-Gatal
G005	Nyeri Kepala
G006	Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari
G007	Tumit Nyeri
G008	Badan Terasa Gatal
G009	Berat Badan Turun / Naik
G010	Kepala Terasa Nyeri
G011	Nyeri Perut
G012	Nyeri Perut Menyesak ke Ulu Hati
G013	Nyeri Punggung
G014	Nyeri Ulu Hati
G015	Penglihatan Kabur
G016	Perut Terasa Nyeri
G017	Sering merasa haus (polidipsia).
G018	Sering Merasa Lapar (Polifagia) Tetapi Berat Badan Turun Tanpa Sebab.
G020	Mulut Kering.
G021	Luka di tubuh yang Sulit Sembuh.
G022	Pandangan Kabur.
G023	Sesak Nafas

3.2. Analisa Sistem Backwad Chaining

Berikut Flowchart sistem proses sistem pakar dengan metode Backward Chaining yang dijelaskan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tahapan Analisa dan Perancangan

3.3. Menyiapkan Data Input

Data yang diambil untuk penelitian ini adalah data penyakit diabetes. Data yang didapat ada 2 jenis penyakit terbesar di RSUD Solok Selatan. Berikut data penyakit yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 4 Relasi Penyakit dan Gejala

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala	Solusi
---------------	---------------	--------	--------

Berdasarkan pada tabel 3 setiap gejala akan diberikan kode gejala seperti G001 Jemari Kebas, G002 Letih, G003 pusing dan seterusnya sampai G022 Pandangan kabur dimana kode G001 adalah gejala 1. Pengkodean gejala ini dilakukan untuk mempermudah penginputan data ke dalam *database*. Berdasarkan tabel diatas akan dicari kesesuaian dengan gejala suatu penyakit tertentu yang ada dalam *knowledge-based*.

Dari data atau pengetahuan yang didapatkan berupa gejala dan penyakit Diabetes Melitus maka dapat disusun sebuah tabel antara gejala, penyakit, solusi, dan digabungkan dengan pengetahuan dari dokter pakar dalam mendiagnosa penyakit Diabetes Melitus maka akan didapatkan sebuah tabel relasi antara gejala, penyakit dan solusi. Adapun tabel relasi gejala, penyakit dan solusi dapat dilihat pada Tabel 4.

P001	Diabetes Melitus tipe 1	1. Jemari Kebas		G008	√
		2. Letih		G009	√
		3. Pusing		G010	√
		4. Gatal-Gatal		G011	√
		5. Nyeri Kepala		G012	√
		6. Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari		G013	√
		7. Sering merasa haus	1. Pola makan yang sehat	G014	√
		8. Sering Merasa Lapar (Polifagia)	2. Rajin olahraga	G015	√
		9. Tetapi Berat Badan Turun Tanpa Sebab	3. Hindari stres	G016	√
		10. Mual dan Muntah	4. Rajin cek kadar gula darah	G017	√
		11. Mulut Kering	5. Minum obat teratur	G018	√
		12. Luka di tubuh yang Sulit Sembuh		G019	√
		13. Pandangan Kabur		G020	√
		G021	√		
		G022	√		
		G023	√		

Pada tabel 5 ditentukan hubungan antara kode gejala dan kode penyakit karena berguna untuk menentukan relasi gejala dengan penyakit seperti G001 ada pada P001 dan P002, G002 ada pada P001 dan P002 dan seterusnya sampai G022 ada pada P001 tetapi tidak ada pada P002.

P002	Diabetes Melitus tipe 2	1. Jemari Kebas		
		2. Letih		
		3. Pusing		
		4. Gatal-Gatal		
		5. Nyeri Kepala	1. Hindari Makan berlemak	
		6. Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari	2. Aktifitas Seperti Biasa	
		7. Tumit Nyeri	3. Cek Koloestrol, jantung dan Mata (1 X 6 Bulan)	
		8. Badan Terasa Gatal	4. Pola Hidup Sehat	
		9. Berat Badan Turun / Naik	5. Kontrol Gula Secara Berkala (1 X 1 Bulan)	
		10. Kepala Terasa Nyeri		
		11. Nyeri Perut		
		12. Nyeri Perut Menyesak ke Ulu Hati		
		13. Nyeri Punggung		
		14. Nyeri Ulu Hati		
		15. Penglihatan Kabur		
		16. Perut Terasa Nyeri		

3.5 Melakukan Penyusunan Rule

Untuk merepresentasikan pengetahuan digunakan metode kaidah yang biasa dalam bentuk *IF – THEN*. Aturan-aturan atau rule yang digunakan dalam sistem pakar seperti pada Tabel 6.

No	Aturan (<i>Rule</i>)	
1	<i>IF</i> Jemari Kebas	
	<i>AND</i> Letih	
	<i>AND</i> Pusing	
	<i>AND</i> Gatal-Gatal	
	<i>AND</i> Nyeri Kepala	
	<i>AND</i> Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari	
	<i>AND</i> Sering merasa haus (polidipsia)	
	<i>AND</i> Sering merasa lapar (polifagia) tetapi berat badan turun tanpa sebab	
	<i>AND</i> Mual dan muntah	
	<i>AND</i> Mulut kering	
	<i>AND</i> Luka di tubuh yang sulit sembuh	
	<i>AND</i> Pandangan kabu	
	<i>AND</i> Sesak Nafas	
	<i>THEN</i> Diabetes Melitus Tipe 1	
	2	<i>IF</i> Jemari Kebas
		<i>AND</i> Letih
<i>AND</i> Pusing		
<i>AND</i> Gatal-Gatal		
<i>AND</i> Nyeri Kepala		
<i>AND</i> Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari		
<i>AND</i> Tumit Nyeri		
<i>AND</i> Badan Terasa Gatal		
<i>AND</i> Berat Badan Turun / Naik		
<i>AND</i> Kepala Terasa Nyeri		
<i>AND</i> Nyeri Perut		
<i>AND</i> Nyeri Perut Menyesak ke Ulu Hati		
<i>AND</i> Nyeri Punggung		
<i>AND</i> Nyeri Ulu Hati		
<i>AND</i> Penglihatan Kabur		
<i>AND</i> Perut Terasa Nyeri		
<i>THEN</i> Diabetes Melitus Tipe 2		

3.4 Menentukan Tabel Keputusan Pakar

Membuat tabel keputusan pakar berguna untuk mengetahui antara penyakit dan gejala serta mempermudah dalam pembentukan *rule*. Untuk jelasnya akan di tampilkan pada Tabel 5.

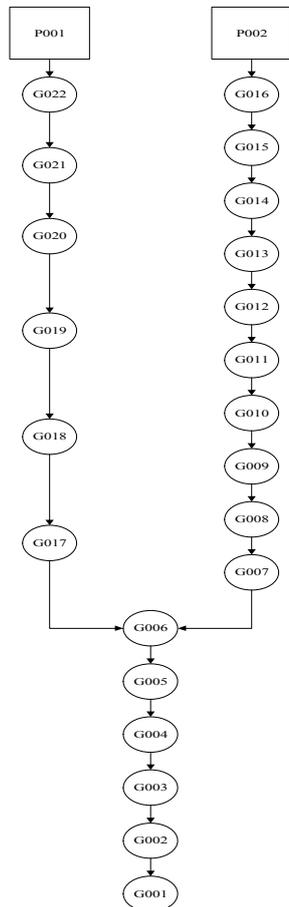
Kode Gejala	Kode Penyakit	
	P001	P002
G001	√	√
G002	√	√
G003	√	√
G004	√	√
G005	√	√
G006	√	√
G007		√

Pada Tabel 6 jika dituliskan ke dalam kalimat akan menghasilkan sebagai berikut: Untuk no.1 JIKA jemari kebas DAN letih dan Pusing DAN Gatal-Gatal DAN

Nyeri Kepala DAN Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari DAN Sering merasa haus (polidipsia) DAN Sering merasa lapar (polifagia) tetapi berat badan turun tanpa sebab DAN Mualdan muntah DAN Mulut kering DAN Luka di tubuh yang sulit sembuh DAN Pandangan kabur DAN Sesak Nafas MAKA penyakit yang diderita adalah Diabetes Melitus Tipe 1. Untuk no. 2 JIKA Jemari Kebas DAN Letih DAN Pusing DAN Gatal-Gatal DAN Nyeri Kepala DAN Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari DAN Tumit Nyeri DAN Badan Terasa Gatal DAN Berat Badan Turun / Naik DAN Kepala Terasa Nyeri DAN Nyeri Perut DAN Nyeri Perut Menyesak ke Ulu Hati DAN Nyeri Punggung DAN Nyeri Ulu Hati DAN Penglihatan Kabur DAN Perut Terasa Nyeri MAKA penyakit yang diderita adalah Diabetes Melitus Tipe 2.

3.6 Menentukan Pohon Keputusan

Berdasarkan aturan pada tabel 6 terlihat faktor yang mempengaruhi hasil mendeteksi penyakit diabetes yang memiliki gejala-gejala tertentu sehingga dapat dibuat pohon keputusan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Pohon Keputusan

Pada Gambar 7 alur yang terjadi pada pohon keputusan adalah alur *Backward Chaining* dimana untuk mendapatkan hasil / tujuan maka harus dicari ke belakang seperti P001 adalah G022, G021, G020, G019, G018, G017, G006, G005, G004, G003, G002

dan G001 sedangkan untuk P002 adalah G016, G015, G014, G013, G012, G011, G010, G009, G008, G007, G006, G005, G004, G003 G002 dan G001.

3.6 Hasil Pelacakan didapatkan (Diagnosis)

Setelah dilakukan proses penyusunan rule, maka berikut adalah tabel hasil penyakit dan gejala pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil proses pelacakan

No	Gejala	Penyakit
1	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G017, G018, G019, G020, G021, G022	P001
2	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009, G010, G011, G012, G013, G014, G015, G016	P002

3.7 Hasil dan Solusi

Setelah didapatkan hasil proses pelacakan yang dilakukan pada Tabel 7 maka dihasilkan solusi dari gejala-gejala dan penyakit seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil dan Solusi

Nama Pasien	Kode Gejala	Gejala	Kode Penyakit	Nama Penyakit
Tn. A	G002	Letih	P002	Diabetes Melitus Tipe 2
	G001	Jemari Kebas		
	G004	Gatal-Gatal		
	G003	Pusing		
	G005	Nyeri Kepala		
Ny. A	G013	Nyeri Punggung	P002	Diabetes Melitus Tipe 2
	G002	Letih		
	G001	Jemari Kebas		
	G007	Tumit Nyeri		
	G006	Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari		
Tn. B	G009	Berat Badan Turun	P002	Diabetes Melitus Tipe 2
	G014	Nyeri Ulu Hati		
	G005	Nyeri Kepala		
	G003	Pusing		
	G002	Letih		
Ny. B	G001	Jemari Kebas	P002	Diabetes Melitus Tipe 2
	G004	Gatal-Gatal		
	G003	Pusing		
	G006	Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari		
	G011	Nyeri Perut		
Ny. C	G002	Letih	P002	Diabetes Melitus Tipe 2
	G001	Jemari Kebas		
	G004	Gatal-Gatal		
	G008	Badan Terasa Gatal		
	G003	Pusing		
	G015	Penglihatan Kabur		

Tn. C	G002	Letih	P001	Diabetes Melitus Tipe 1
	G006	Buang Air Kecil pada Malam Hari		
	G001	Jemari Kebas		
	G003	Pusing		
Ny. D	G023	Sesak Nafas	P001	Diabetes Melitus Tipe 1
	G002	Letih		
	G001	Jemari Kebas		
	G005	Nyeri Kepala		
	G006	Buang Air Kecil pada Malam Hari		
Tn. D	G017	Sering Merasa Haus	P001	Diabetes Melitus Tipe 1
	G003	Pusing		
	G002	Letih		
	G001	Jemari Kebas		
	G004	Gatal-Gatal		
	G023	Sesak Nafas		
Tn. E	G012	Nyeri Perut	P001	Diabetes Melitus Tipe 1
	G012	Menyesak ke Ulu Hati		
	G003	Pusing		
	G023	Sesak Nafas		
	G002	Letih		
	G001	Jemari Kebas		
	G004	Gatal-Gatal		
Tn. F	G003	Pusing	P001	Diabetes Melitus Tipe 1
	G006	Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari		
	G009	Berat Badan Turun		
	G017	Sering Merasa Haus		
	G009	Berat Badan Turun		
Tn. F	G006	Sering Buang Air Kecil pada Malam Hari	P001	Diabetes Melitus Tipe 1
	G002	Letih		
	G003	Pusing		
	G001	Jemari Kebas		

Dari Tabel 8 diatas bisa disimpulkan bahwa hubungan antara gejala dengan kode gejala sangat sesuai dan antara kode penyakit dengan penyakit juga sesuai. Pada kolom solusi akan menampilkan solusi apa yang harus dilakukan pengguna saat mengetahui ada penyakit di dalam tubuh pengguna, setiap penyakit mempunyai solusi yang berbeda tergantung dari hasil penyakit dari konsultasi yang dilakukan pengguna.

4. Kesimpulan

Pada sistem pakar diagnosa Diabetes Melitus ini terdapat 2 jenis penyakit yang memiliki total 23 gejala. Solusi diberikan sebagai langkah awal dalam menangani penyakit secara dini dan bisa dilakukan dirumah. Sehingga dapat digunakan untuk membantu masyarakat untuk mengenali atau mendiagnosa awal Diabetes Melitus secara dini. Diharapkan aplikasi ini selain membantu mendiagnosa penyakit Diabetes Melitus, juga di harapkan dapat dapat memberikan informasi dan edukasi kepada masyarakat luas secara umum.

Daftar Rujukan

- [1] Yuvidarmayunata, Y. (2018). Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Backward Chaining untuk Menentukan Nutrisi yang Tepat bagi Ibu Hamil, *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(2), pp. 231-239. <https://doi.org/10.31539/intecom.v1i2.302>
- [2] Julita, R. (2018). Sistem Pakar Pemilihan Menu Makanan Berdasarkan Penyakit Dan Golongan Darah. *Pseudocode*, 5(1), 56-67. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.5.1.56%20-%2067>
- [3] Latubessy, A., & Jazuli, A. (2017). Analisis Model Penelusuran Backward Chaining dalam Mendeteksi Tingkat Kecanduan Game pada Anak. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(4), 129-134. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.5.4.2017.129-134>
- [4] Lesmana, Sabda, L. (2017). Sistem Pakar Backward Chaining Untuk Pemilihan Alat Kontrasepsi yang Cocok Berbasis Android. *Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika*, 4(1), 10-22. <https://doi.org/10.22202/ei.2017.v4i1.2533>
- [5] Fadel A., Mardayulis M., & Yunita P. (2019). Aplikasi Sistem Pakar Pusat Informasi Konseling Remaja (Pik-R) di SMAN 2 Dumai dengan Metode Backward Chaining Menggunakan Bahasa Pemograman PHP. *INFORMATIKA*, 10(2), 47-55.
- [6] Al-Hajji, A., Fatimah, A., AlSuhaibani, M., & Nouf, S. AlHarbi (2019). Online Knowledge-Based Expert System (KBES) For Psychological Diseases Diagnosis. *6th International Conference on Computer Science and Information Technology*, 57-71. doi: 10.5121/csit.2019.90206