

Membangun Sistem Untuk Membantu Diagnosa Penyakit Dalam Pada Manusia Dengan Solusi Penggunaan Herbal Sebagai Obat

Armadyah amborowati

Abstraksi

Pembangunan sistem pakar untuk membantu diagnosa penyakit dalam pada manusia dengan solusi penggunaan herbal sebagai obat bertujuan untuk melakukan konsultasi ketika dokter ahli sedang berhalangan hadir atau seorang dokter yang ingin berkonsultasi dengan sistem untuk mendapatkan solusi herbal sebagai obat disamping penggunaan obat-obatan dari bahan kimia .

Sistem pakar ini menggunakan metode representasi kaidah produksi untuk merepresentasikan pengetahuan tentang jenis-jenis penyakit dalam beserta gejala, terapi *farmakologi*, terapi *herbal*, dan pencegahannya. Metode penelusuran yang digunakan dalam mesin inferensi menggunakan metode penelusuran.

Hasil uji konsultasi dengan sistem ini menunjukkan bahwa sistem mampu menentukan jenis penyakit yang diderita pasien dengan disertai terapi *farmakologi*, terapi *herbal*, dan pencegahannya, berdasarkan data-data gejala yang dipilih pengguna.

Kata kunci : sistem pakar, mesin inferensi, kaidah produksi.

Latar Belakang

Obat Herbal adalah obat yang bahannya berasal dari tanaman yang kandungannya berkhasiat sebagai obat. Obat herbal merupakan obat yang paling tua

dan telah lama dikenal sebagai obat yang digunakan oleh hampir semua penduduk di seluruh dunia. Penggunaan obat herbal telah digunakan sebagai obat sejak adanya kehidupan manusia

Dunia kesehatan di Indonesia selama beberapa dekade ini hanya terpaku pada pengobatan medis/konvensional barat. Akibatnya, khazanah pengobatan tradisional yang beribu tahun mengakar pada bangsa ini terabaikan. Di sisi lain, dunia barat saat ini banyak diliputi oleh semangat *back to the nature*. Bagaimanakah di Indonesia? Bangsa Indonesia yang terdiri dari berbagai suku bangsa, memiliki keanekaragaman obat tradisional yang dibuat dari bahan-bahan alami bumi Indonesia, termasuk tanaman obat. Indonesia yang dianugrahi kekayaan keanekaragaman hayati tersebut, memiliki lebih dari 30.000 jenis tanaman dan 940 jenis diantaranya diketahui sebagai obat atau digunakan sebagai bahan obat. Keanekaragaman hayati Indonesia ini diperkirakan terkaya kedua di dunia setelah Brazil.

Perlu diperhatikan bahwa pengobatan dengan menggunakan obat herbal, sebenarnya sudah banyak dikenal dan dirasakan manfaatnya oleh masyarakat dunia. Pengobatan dengan menggunakan obat herbal tersebut sering disebut juga dengan pengobatan timur. Meskipun demikian masih ada sebagian masyarakat (terutama ilmuwan atau praktisi kedokteran) yang menganggap ilmu pengobatan timur bersifat *absurd* dan sulit diterima akal. Anggapan tersebut itu muncul akibat ketertutupan para praktisi pengobatan timur terhadap orang lain diluar keluarganya, yang dikarenakan ketakutan para praktisi tersebut jika ilmu mereka ditiru oleh orang lain.

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program *artificial intelligence* yang menggabungkan basis pengetahuan dengan mesin inferensi. Ini merupakan bagian software

spesialisasi tingkat tinggi yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar dalam satu bidang keahlian. Program ini bertindak sebagai konsultan yang cerdas atau penasihat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu, sebagai hasil himpunan pengetahuan yang telah dikumpulkan dari beberapa orang pakar. Dengan demikian seorang awam sekalipun bisa menggunakan sistem pakar itu untuk memecahkan berbagai persoalan yang ia hadapi.

Kaidah Produksi

Kaidah produksi secara umum terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut :

1. Ruang keadaan, yang berisi keadaan awal, tujuan dan kumpulan aturan yang digunakan untuk mencapai tujuan.
2. Strategi kontrol, yang berguna untuk mengarahkan bagaimana proses pencarian akan berlangsung dan mengendalikan arah eksplorasi.

Kaidah produksi ini merupakan salah satu bentuk representasi pengetahuan yang sangat populer dan banyak digunakan. Representasi pengetahuan dengan kaidah produksi, pada dasarnya berupa aplikasi aturan (*rule*) yang berupa:

1. *Antecedent*, yaitu bagian yang mengekspresikan situasi atau premis (pernyataan berawalan IF).
2. *Konsekuen*, yaitu bagian yang menyatakan suatu tindakan tertentu atau *konklusi* yang diterapkan jika suatu situasi atau *premis* bernilai benar (pernyataan berawalan THEN).

Konsekuensi atau konklusi yang dinyatakan pada bagian THEN baru dinyatakan benar, jika bagian IF pada sistem tersebut juga benar atau sesuai dengan aturan tertentu.

Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah software yang merupakan alat operasi pelacakan dan penyocokan pola. Kadang-kadang juga disebut penafsir kaidah, karena bekerjanya sebagai interpreter bahasa komputer. Jika interpreter bahasa melihat baris kode ke dalam suatu program dan kemudian melakukan spesifikasi operasi, sedang interpreter kaidah menguji kaidah-kaidah dalam urutan tertentu untuk mencari yang sesuai dengan kondisi awal dan kondisi berjalan yang sudah dimasukkan ke dalam basis pengetahuan. Begitu kaidah cocok dengan kondisi yang ditemukan, maka kaidah terstimulasi, dan oleh karena itu mulai langkah selanjutnya ditentukan.

Karena kaidah terus menstimulasi, maka kaidah yang satu akan mengacu kepada kaidah lainnya dan membentuk lingkaran inferensi. Pada saat kaidah baru diuji, ia mengecek status solusi masalah yang sudah disimpan dalam pangkalan data. Hal ini memberi informasi tambahan kepada kaidah interpreter yang menyebabkan ia bisa memodifikasi urutan kaidah terpilih berikutnya. Proses ini terus berlangsung sampai ditemukan solusi yang diinginkan.

Kebanyakan sistem pakar berbasis aturan menggunakan inferensi yang dinamakan modus ponens. Berdasarkan strategi ini terdapat aturan "If A Then B", dan jika diketahui bahwa A benar, maka dapat disimpulkan bahwa B juga benar. Strategi inferensi modus ponens dinyatakan dalam bentuk :

$$[A \text{ and } (A \rightarrow B)] \rightarrow B$$

Dengan A dan $A \rightarrow B$ adalah proposisi-proposisi dalam basis pengetahuan.

Terdapat dua strategi penelusuran yang dapat digunakan oleh sistem pakar, yaitu penelusuran maju (*forward chaining*) dan penelusuran mundur (*backward chaining*). Penelusuran maju disebut juga *data driven* karena mesin inferensi menggunakan informasi yang diberikan oleh pengguna (*user*) dan bergerak terus dalam jaringan logika AND dan OR hingga mencapai titik terminal yaitu obyek. Jika

mesin inferensi tidak dapat menemukan objek melalui informasi yang diberikan, kemudian meminta informasi lagi. Atribut yang mendefinisikan obyek menciptakan lorong menuju obyek. Penelusuran maju dimulai dari informasi yang diberikan antarmuka selanjutnya mencoba menemukan obyek yang cocok dengan informasi tersebut.

Penelusuran mundur disebut juga dengan *object driven* merupakan kebalikan dari penelusuran maju, mulai dari hipotesis (suatu objek tertentu yang diduga) dan meminta informasi dari pengguna (*user*) melalui fasilitas antarmuka untuk melakukan konfirmasi terhadap hipotesis ini.

Penyakit Dalam

Penyakit dalam adalah suatu penggolongan penyakit di dalam dunia kedokteran yang mempunyai ragam penyakit yang paling banyak, dan sampai saat ini penggolongan itu masih terus berlangsung. Beberapa penyakit yang termasuk di dalam klasifikasi penyakit dalam antara lain paru-paru, jantung, hipertensi, anemia, dan masih banyak lagi. Dan dari klasifikasi itu masih mempunyai ragam jenis penyakit sendiri, sebagai misal penyakit paru-paru terdiri dari gangguan saluran pernafasan, asma, infeksi paru, nodul, massa, tumor paru, dan lain sebagainya.

Deskripsi Sistem

Deskripsi sistem adalah gambaran umum tentang sistem yang akan dikembangkan. Sistem pakar untuk membantu diagnosa penyakit dalam pada manusia dengan solusi penggunaan herbal sebagai obat ini merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membantu mendiagnosa penyakit dalam pada manusia yang diwujudkan dengan adanya dialog antara pengguna dengan sistem. Pada proses ini sistem akan memberikan daftar berupa fakta-fakta yang telah

disimpan dalam sistem berupa basis pengetahuan. Jawaban yang diberikan pengguna akan diproses sehingga menghasilkan kesimpulan tentang penyakit yang diderita oleh pasien. Sistem memberikan saran pengobatan (dalam hal ini ada dua alternatif pengobatan, yaitu pengobatan dari bahan-bahan kimia dan obat dari herbal) serta pencegahan yang bisa dilakukan untuk mencegah agar tidak terkena penyakit tersebut.

Representasi pengetahuan

Sistem pakar untuk membantu diagnosa penyakit dalam pada manusia ini membutuhkan basis pengetahuan dan mesin inferensi untuk mendiagnosa penyakit dalam yang diderita oleh manusia. Basis pengetahuan ini berisi fakta-fakta yang dibutuhkan oleh sistem, sedangkan mesin inferensi digunakan untuk menganalisa fakta-fakta yang dimasukkan pengguna hingga dapat ditentukan suatu kesimpulan.

Basis pengetahuan yang diperlukan sistem terdiri dari aturan jenis penyakit, gejala penyakit, saran terapi dan saran pencegahannya. Data-data yang menjadi input bagi sistem adalah data gejala yang didapat dari pemeriksaan yang diamati oleh seorang dokter. Pembentukan aturan gejala penyakit dalam pada manusia ini ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. *Tabel Aturan Gejala*

No	Aturan
1.	IF terbentuk benjolan di selangkangan dan skrotum tanpa rasa nyeri AND jika berdiri, benjolan bisa membesar AND jika berbaring, benjolan bisa mengecil AND benjolan akan membesar jika batuk, membungkuk, mengangkat beban berat atau mengedan THEN <i>Hernia Ingunialis</i> .
2.	IF nafas bebunyi (<i>wheezing</i> /mengi) AND batuk AND sesak nafas AND sulit

	berbicara AND kebingungan/ <i>letargi</i> THEN Asma.
3.	IF tekanan darah > 140/90 mmHg AND sakit kepala AND pendarahan dari hidung AND wajah kemerahan AND kelelahan AND pusing dan mual AND sesak nafas AND pandangan menjadi kabur THEN <i>Hipertensi</i>
4.	IF mati rasa pada anggota badan AND kebingungan atau sulit berbicara atau memahami pembicaraan AND kehilangan penglihatan pada ½ mata AND kesulitan berjalan, pusing, hilang koordinasi AND sakit kepala tanpa sebab yang jelas THEN <i>Stroke</i> .
5.	IF lelah jika melakukan aktivitas fisik AND pembengkakan pada bagian tubuh tertentu (kaki / pergelangan kaki / tungkai / hati atau perut) atau sesak nafas yang hebat THEN Gagal Jantung.
6.	IF kadar gula darah > 160-180 mg/dL AND sering kencing AND banyak minum AND banyak makan AND penurunan berat badan AND pandangan kabur AND pusing dan mual then <i>Diabetes Melitus</i> .

Data-data yang menjadi output bagi sistem adalah data jenis penyakit, data saran terapi dari bahan kimia, saran terapi *herbal* dan data saran pencegahan. Aturan jenis penyakit menyediakan pengetahuan tentang jenis-jenis penyakit dalam pada manusia beserta deskripsinya. Pembentukan aturan jenis penyakit dalam pada manusia ini ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. *Tabel jenis Penyakit*

No.	Penyakit	Deskripsi
1.	<i>Hernia Inguinalis</i>	Penyakit Hernia Inguinalis adalah suatu keadaan dimana sebagian usus masuk melalui sebuah lubang pada dinding perut ke dalam <i>kanalis inguinalis</i> .

2.	Asma	Asma adalah suatu keadaan dimana saluran nafas mengalami penyempitan karena hiperaktivitas terhadap rangsangan tertentu, yang menyebabkan peradangan, penyempitan ini bersifat sementara. Penyempitan ini dapat dipicu oleh berbagai rangsangan, seperti serbuk sari, debu, bulu binatang, asap, udara dingin dan olahraga.
3.	<i>Hipertensi</i>	Tekanan Darah Tinggi (<i>hipertensi</i>) adalah suatu peningkatan tekanan darah di dalam <i>arteri</i> . Secara umum, hipertensi merupakan suatu keadaan tanpa gejala, dimana tekanan yang abnormal tinggi di dalam arteri menyebabkan meningkatnya resiko terhadap <i>stroke</i> , <i>aneurisma</i> , gagal jantung, serangan jantung dan kerusakan ginjal.
4.	<i>Stroke</i>	Stroke adalah penyumbatan darah secara tiba-tiba ke otak. Kebanyakan stroke terjadi karena tersumbatnya saluran arteri yang mengalirkan darah menuju otak. Selain itu dapat juga disebabkan oleh masuknya darah ke jaringan otak ketika saluran nadi darah terputus/robek (<i>stroke hemorrhagic</i>).
5.	Gagal Jantung	Gagal Jantung adalah suatu keadaan yang serius, dimana jumlah darah yang dipompa oleh jantung setiap menitnya (<i>cardiac output</i> , curah jantung) tidak mampu memenuhi kebutuhan normal tubuh akan oksigen dan zat-zat makanan.

6.	<i>Diabetes Melitus</i>	Diabetes Melitus adalah suatu penyakit dimana kadar <i>glukosa</i> (gula sederhana) di dalam darah tinggi karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan <i>insulin</i> dengan baik.
----	-------------------------	--

Rancangan sistem ini tidak hanya berhenti pada kemampuan diagnosis penyakit dengan menggunakan aturan-aturan gejala. Penelusuran dapat dilanjutkan untuk menelusuri saran terapi dan saran pencegahan apabila hasil dari melakukan sesi konsultasi berupa jenis penyakit tertentu. Dalam hal ini tentu saja jenis penyakit yang terdeteksi berkedudukan sebagai kesimpulan akhir, sedangkan saran terapi dan saran pencegahan berkedudukan sebagai fakta. Aturan saran terapi yang digunakan sebagai fakta ini dibagi menjadi dua, yaitu saran terapi dengan menggunakan obat-obatan dari kimia yang ditunjukkan pada tabel 3 dan dengan saran terapi dengan menggunakan herbal sebagai obat yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 3 *Tabel Aturan Saran Terapi Kimia*

No.	Aturan
1.	IF <i>Diabetes melitus</i> THEN berikan terapi insulin AND berikan obat golongan <i>sulfonilurea</i> .
2.	IF <i>Stroke</i> THEN berikan terapi sonotron AND konsumsi obat kimia.
3.	IF Asma THEN pemberian obat golongan Agonis reseptor beta-adrenergik AND melakukan suntikan <i>epinephrine</i> atau <i>terbutaline</i> AND melakukan suntikan corticosteroid AND penambahan oksigen AND pemberian cairan <i>Intravena</i> AND pemberian antibiotik.
4.	IF Gagal Jantung THEN pemberian <i>diuretik</i> AND Pemberian obat <i>Digoxin</i>

	AND Pemberian obat <i>Vasodilator</i> AND Pemberian obat <i>antokoagulan</i> AND pemberian obat <i>Milrinone dan amrinone</i> AND pencangkakan jantung AND dilakukan <i>Kardiomioplasti</i> .
5.	IF <i>Hipertensi</i> THEN pemberian obat <i>Diuretik thiazide</i> AND pemberian obat penghambat <i>adregenik</i> AND pemberian obat <i>Angiotensin converting enzyme inhibitor (ACE-inhibitor)</i> AND pemberian obat <i>Angiotensin-II-bloker</i> AND pemberian obat <i>Antagonis kalsium</i> AND pemberian obat <i>Vasodilator</i> langsung AND pemberian obat darurat <i>hipertensi</i> .
6.	IF <i>Hernia Ingunialis</i> THEN pemberian obat anti nyeri.

Tabel aturan untuk saran terapi dengan menggunakan herbal sebagai obat akan ditunjukkan pada tabel 4. sedangkan Aturan saran pencegahan ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 4 *Tabel Aturan Saran terapi Herbal*

No.	Aturan
1.	IF <i>Diabetes mellitus</i> THEN memasak terung ungu dan pare OR membuat jus apel, alpukat, labu parang dan nanas OR merebus sambiloto dan pare OR minum rebusan rambut jagung dan batang kangkung OR minum rebusan jambu biji OR makan tiram kering.
2.	IF <i>Stroke</i> THEN membuat minuman daun dewa dan temu hitam OR membuat minuman dari umbi daun dewa/ tien chi OR membuat minuman dari bunga asoka dan bunga mawar OR memasak dari terung ungu, rumput laut che chai, bawang bombay dan bawang putih.
3.	IF <i>Asma</i> THEN membuat minuman dari bawang bombai OR membuat minuman dari jahe yang dipotong-potong OR membuat minuman dari kuntum

	bunga kenop OR membuat minuman dari kuntum bunga melati OR membuat minuman dari rumput jukut pendul.
4.	IF Gagal Jantung THEN membuat masakan dari biji teratai dan jali-jali OR memasak makanan dengan bahan kedelai, tepung terigu dan dicampur dengan kucai, daging dan kacang cuka OR memasak makanan dari bahan asparagus, jamur putih kering, jamur hioko, akar teratai, dan kacang cuka.
5.	IF <i>Hipertensi</i> THEN membuat jus dari anggur dan seledri OR membuat minuman dari tumbukan biji wijen OR membuat jus dari daun baru cina / daun hia segar dan seledri OR membuat jus dari apel, lobak kecil, seledri, jeruk kepok, dan gula secukupnya OR membuat minuman dari biji teratai dan tempe.
6.	IF <i>Hernia Ingunialis</i> THEN membuat minuman dari mangga, biji jeruk biji merica, biji adas, kayu manis, cengkeh, kapulaga, biji pala, dan ubi jalar OR membuat minuman dari kayumanis, jahe, bawang putih, adas, kapulaga, dan temulawak OR membuat minuman dari adas, pulosari, kapulogo, jahe dan kayu manis

Tabel 5 Tabel Aturan Pencegahan

No.	Aturan
1.	IF <i>Diabetes melitus</i> THEN terapkan pola hidup sehat AND kurangi makanan mengandung gula AND jaga berat badan AND makan makanan yang alami
2.	IF <i>Stroke</i> THEN terapkan pola hidup sehat AND perbanyak makanan yang mengandung gizi tinggi AND mengatasi segala faktor pemicu penyakit AND hindari makanan yang mengandung garam, makanan yang diawetkan dan makanan yang dibakar AND olahraga secara teratur AND hindari stres,

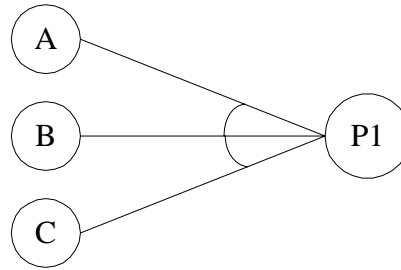
	depresi dan bisa mengontrol emosi.
3.	IF Asma THEN menghindari faktor pemicu
4.	IF Gagal Jantung THEN berhenti merokok AND terapkan pola hidup sehat AND hindari konsumsi alkohol AND olahraga secara teratur AND kurangi makanan yang mengandung garam.
5.	IF <i>Hipertensi</i> THEN terapkan pola hidup sehat AND jaga berat badan AND mengurangi pemakaian garam AND hindari konsumsi alkohol AND berhenti merokok AND olahraga aerobik yang tidak terlalu berat.
6.	IF <i>Hernia Ingunialis</i> THEN jaga berat badan AND hindari pengonsumsi kopi, tomat, air jeruk, makanan gorengan, makanan pedas, makanan yang mengandung gas serta hindari kondisi terlalu kenyang atau terlalu lapar.

Mesin inferensi adalah bagian sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses konsultasi, mesin inferensi menggunakan strategi kombinasi *forward chaining* dan *backward chaining*. Strategi *forward chaining* digunakan pada pengujian fakta-fakta yang dimasukkan pengguna, dengan aturan yang telah disimpan dalam sistem, satu demi satu hingga dapat diambil satu kesimpulan. Sedangkan strategi *backward chaining* digunakan untuk menentukan fakta-fakta yang akan ditanyakan kepada pengguna. Berikut ini contoh *graf* penelusuran dan struktur pelacakan *forward chaining*.

Penerapan *Graf* Penelusuran Jenis Penyakit

a. *Graf* Penelusuran Jenis Penyakit *Hernia Ingunialis*

Graf penelusuran penyakit *hernia inguinalis* ditunjukkan pada gambar 1. Penyakit *hernia inguinalis* mempunyai tiga gejala yang digunakan sebagai penelusurannya.



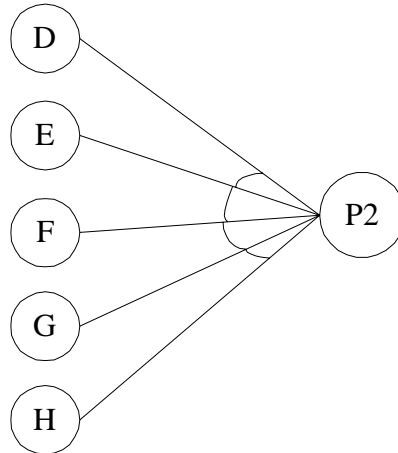
Gambar 1. *Graf* Penelusuran Jenis Penyakit *Hernia Inguinalis*

Keterangan :

- A : Terbentuk benjolan di selangkangan dan skrotum tanpa rasa nyeri.
- B : Jika berdiri, benjolan bisa membesar.
- C : Jika berbaring, benjolan bisa mengecil.
- P1 : Penyakit *Hernia Inguinalis*

***Graf* Penelusuran Jenis Penyakit Asma**

Graf penelusuran penyakit asma ditunjukkan pada gambar 2. Penyakit asma mempunyai lima gejala yang digunakan sebagai penelusurannya.



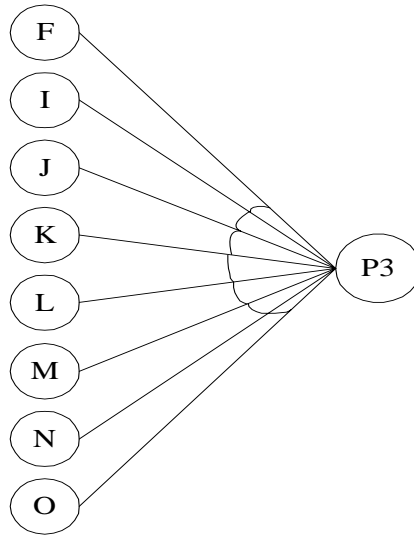
Gambar 2. *Graf* Penelusuran Jenis Penyakit Asma

Keterangan :

- D : Nafas berbunyi (Wheezing/mengi).
- E : Batuk.
- F : Sesak Nafas.
- G : Sulit berbicara.
- H : Kebingungan / *Letargi*.
- P2 : Penyakit Asma

***Graf* Penelusuran Jenis Penyakit Hipertensi**

Graf penelusuran penyakit hipertensi ditunjukkan pada gambar 3. Penyakit hipertensi mempunyai delapan gejala yang digunakan sebagai penelusurannya.



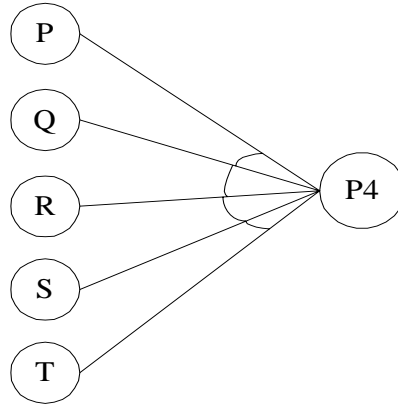
Gambar 3. Graf Penelusuran Jenis Penyakit *Hipertensi*

Keterangan :

- F : Sesak Nafas.
- I : tekanan darah > 140/90 mmHg
- J : Sakit Kepala
- K : Pendarahan dari hidung
- L : Wajah kemerahan
- M : Kelelahan
- N : Pusing dan mual
- O : Pandangan menjadi kabur
- P3 : Penyakit *Hipertensi*

Graf Penelusuran Jenis Penyakit Stroke

Graf penelusuran penyakit stroke ditunjukkan pada gambar 4. Penyakit stroke mempunyai lima gejala yang digunakan sebagai penelusurannya.



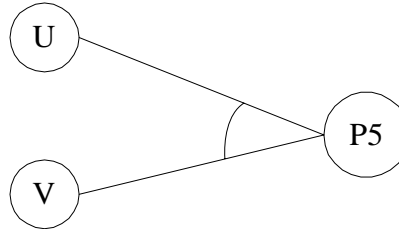
Gambar 4. Graf Penelusuran Jenis Penyakit Stroke

Keterangan :

- P : Mati rasa pada anggota badan.
- Q : Kebingungan atau sulit bicara atau memahami pembicaraan.
- R : Kehilangan penglihatan pada $\frac{1}{2}$ mata.
- S : Kesulitan berjalan, pusing, dan hilang koordinasi.
- T : Sakit kepala tanpa sebab yang jelas.
- P4 : Penyakit Stroke.

Graf Penelusuran Jenis Penyakit Gagal Jantung

Graf penelusuran penyakit gagal jantung ditunjukkan pada gambar 5. Penyakit gagal jantung mempunyai dua gejala yang digunakan sebagai penelusurannya.



Gambar 5. *Graf* Penelusuran Jenis Penyakit Gagal Jantung

Keterangan :

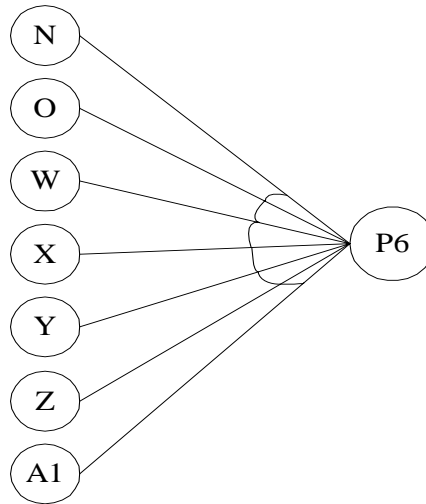
U : Lelah jika melakukan aktivitas fisik.

V : Pembengkakan pada anggota tubuh tertentu.

P5 : Penyakit gagal jantung.

Graf Penelusuran Jenis Penyakit *Diabetes Melitus*

Graf penelusuran penyakit *diabetes melitus* ditunjukkan pada gambar 6. Penyakit *diabetes melitus* mempunyai tujuh gejala yang digunakan sebagai penelusurannya.



Gambar 6. Graf Penelusuran Jenis Penyakit *Diabetes Melitus*

Keterangan :

- N : Pusing dan mual
- O : Pandangan menjadi kabur
- W : Kadar gula darah > 160-180 mg / dL
- X : Sering Kencing
- Y : Banyak minum
- Z : Banyak makan
- A1 : Penurunan berat badan
- P6 : *Diabetes Melitus*

Perancangan Database

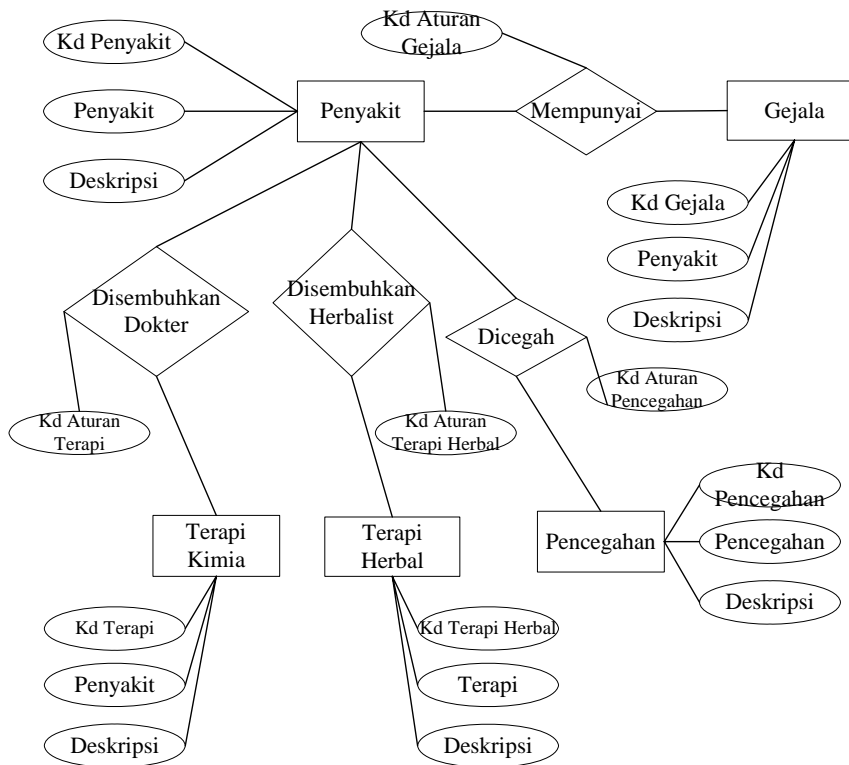
Implementasi dari sistem pakar yang berguna untuk menyimpan semua data, baik basis pengetahuan maupun basis aturan disebut dengan database. Perancangan database ini merupakan bagian yang sangat penting, karena ini sangat mempengaruhi keefektifan aliran data nantinya.

Entity Relationship Diagram

Entitas yang terlibat dalam sistem pakar ini antara lain :

- Penyakit
- Gejala
- Terapi Kimia
- Terapi Herbal
- Pencegahan

Hubungan antar entitas-entitas tersebut digambarkan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Entity Relational Diagram

Kesimpulan

Hasil yang diberikan adalah berupa jenis penyakit beserta daftar saran terapi kimia.