

BAB III

LANDASAN TEORI

III.1. Sistem Pakar

III.1.1. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang digunakan untuk mengadopsi cara berpikir dari seorang pakar untuk menyelesaikan suatu permasalahan, sehingga didapat kesimpulan dan keputusan berdasarkan fakta yang ada (Rachmawati et al., 2012). Sistem pakar yang baik dirancang untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru prinsip kerja dari para pakar. Sistem ini membantu orang awam dalam menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para pakar.

Apabila suatu sistem memiliki ciri dan karakteristik tertentu maka dapat dikatakan sebagai sistem pakar. Kepakaran merupakan perihal yang sangat berharga namun langka. Hal ini juga harus di dukung oleh komponen-komponen sistem pakar yang mampu menggambarkan tentang ciri dan karakteristik tersebut. Ada empat komponen penting dalam sistem pakar yaitu basis pengetahuan, basis data, antar muka pemakai, mesin inferensi yang merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Sedangkan fasilitas belajar mandiri merupakan komponen yang mendukung sistem pakar sebagai kecerdasan buatan tingkat lanjut.

Ada empat komponen yang membentuk suatu sistem pakar (Fadhilah et al., 2012), yaitu:

a. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Jika proses akuisisi data telah selesai dilakukan, maka data-data tersebut harus direpresentasikan menjadi basis pengetahuan dan basis aturan yang selanjutnya dikumpulkan, dikodekan dan digambarkan dalam bentuk rancangan lain menjadi bentuk yang sistematis.

b. Basis Data (*Data Base*)

Basis data (*database*) adalah himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.

c. Antar Muka Pemakai (*User Interface*)

Antar muka pemakai memberikan fasilitas komunikasi antara pemakai dan sistem, memberikan berbagai keterangan yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sampai ditemukan solusi dan memberikan tuntunan penggunaan sistem secara menyeluruh langkah demi langkah sehingga pemakai mengerti apa yang harus dilakukan terhadap sistem.

d. Mesin Inferensi (*Inferensi Engineer*)

Mekanisme inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran atau pelacakan dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses konsultasi mekanisme inferensi menguji aturan satu demi satu sampai kondisi aturan itu benar.

III.1.2. Modul Penyusunan Sistem Pakar

Suatu sistem pakar disusun oleh tiga modul utama (Staugaard, 1987) yaitu :

a. Modul Penerimaan Pengetahuan (Knowledge Acquisition Mode)

Sistem berada pada modul ini, pada saat menerima pengetahuan dari pakar. Proses mengumpulkan pengetahuan-pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangan sistem, dilakukan dengan bantuan knowledge engineer. Peran knowledge engineer adalah sebagai penghubung antara suatu sistem pakar dengan pakarnya.

b. Modul Konsultasi (Consultation Mode)

Pada saat sistem berada pada posisi memberikan jawaban atas permasalahan yang diajukan oleh user, sistem pakar berada dalam modul konsultasi. Pada modul ini user berinteraksi dengan sistem menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

c. Modul Penjelasan (Explanation Mode)

Modul ini menjelaskan proses pengambilan keputusan oleh sistem (bagaimana suatu keputusan dapat diperoleh).

III.1.3. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan adalah suatu teknik untuk merepresentasikan basis pengetahuan yang diperoleh ke dalam suatu skema atau diagram tertentu sehingga dapat diketahui relasi atau hubungan antara suatu data dengan data yang lain. Terdapat beberapa cara untuk merepresentasikan pengetahuan, yaitu :

a. Logika (*Logic*)

Dua bentuk komputasi logika adalah logika proposisi (*propotional logic*) dan logika predikat (*predicate logic*).

b. Jaringan Semantik (*Semantic Network*)

Jaringan semantik merupakan gambaran grafis dari pengetahuan yang terdiri dari simpul (*node*) dan hubungan antar *node* (*link*) yang menunjukkan hubungan antar berbagai obyek. Obyek disini dapat berupa benda atau peristiwa.

c. Naskah (*Script*)

Script merupakan representasi pengetahuan yang sama dengan *frame*, yaitu merepresentasikan pengetahuan berdasarkan karakteristik yang sudah dikenal sebagai pengalaman - pengalaman. Perbedaannya, *frame* menggambarkan obyek sedangkan *script* menggambarkan urutan peristiwa. Dalam menggambarkan urutan peristiwa, *script* menggunakan slot yang berisi informasi tentang orang, obyek, dan tindakan-tindakan yang terjadi dalam suatu peristiwa.

d. Daftar (*List*)

List adalah daftar tertulis dari hal - hal (*items*) yang saling berhubungan. Bisa berupa daftar orang yang anda kenal, barang-barang yang harus dibeli dipasar swalayan, hal-hal yang harus dilakukan minggu ini, atau produk- produk dalam suatu katalog.

e. Tabel Keputusan.

Tabel keputusan adalah pengetahuan yang diatur dalam bentuk format lembar kerja (*spreadsheet*), menggunakan kolom dan garis.

f. Pohon Keputusan

Pohon keputusan merupakan struktur penggambaran pohon yang berhubungan dengan tabel keputusan.

III.2. Diagnosa

III.2.1. Definisi Diagnosa

Diagnosa adalah bagian yang sangat penting dalam proses pelayanan kesehatan secara klinik. Akibat kesalahan dalam diagnosa atau ketidaktepatan diagnosa akan membiaskan semua tindakan yang akan dilakukan kemudian terhadap keadaan penderita.

Diagnosa merupakan kesimpulan dari seluruh proses berpikir mulai dari analisis terhadap gejala, tanda, dan hasil-hasil pemeriksaan penunjang.

III.3. Kanker

III.3.1. Definisi Kanker

Menurut Yayasan Kanker Indonesia, Kanker adalah penyakit akibat pertumbuhan tidak normal dari sel-sel jaringan tubuh yang berubah menjadi sel kanker. Dalam perkembangannya, sel-sel kanker ini dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya sehingga dapat menyebabkan kematian. Kanker sering dikenal oleh masyarakat sebagai tumor, padahal tidak semua tumor adalah kanker. Tumor adalah segala benjolan tidak normal atau abnormal. Tumor dibagi dalam 2 golongan, yaitu tumor jinak dan tumor ganas. Kanker adalah istilah umum untuk semua jenis tumor ganas

Kanker dapat menimpa semua orang, pada setiap bagian tubuh, dan pada semua golongan umur, namun lebih

sering menimpa orang yang berusia 40 tahun. Perubahan gambaran diri terjadi pada hampir semua penderita kanker, jika perubahan ini tidak terintegrasi dengan konsep diri maka kualitas hidup penderita akan menurun secara drastis. Umumnya sebelum kanker meluas atau merusak jaringan di sekitarnya, penderita tidak merasakan adanya keluhan ataupun gejala. Bila sudah ada keluhan atau gejala, biasanya penyakitnya sudah lanjut.

Kanker memiliki berbagai macam jenis :

- Kanker leher rahim (kanker serviks)
- Kanker payudara
- Penyakit Trofoblas ganas
- Kanker kulit
- Kanker nasofaring
- Kanker paru
- Kanker hati
- Kanker kelenjar getah bening (Limfoma Malignum)
- Kanker usus besar
- Kanker darah (Leukemia)

III.3.2. Kanker Serviks

Kanker leher rahim (*serviks*) dalam bahasa latin disebut *Carcinoma Cervicis Uteri*, adalah kanker yang terjadi pada uterus, suatu daerah pada organ reproduksi wanita yang merupakan pintu masuk kearah rahim yang terletak antara rahim (*uterus*) dengan liang senggama (*vagina*) (Aminati, 2013)

Kanker serviks atau yang lebih dikenal dengan kanker leher rahim adalah tumbuhnya sel-sel tidak normal pada leher rahim, perubahan untuk menjadi sel kanker memakan waktu lama, sekitar 10 sampai 15 tahun. Kanker ini biasanya terjadi pada umur 30 sampai

dengan 50 tahun, yaitu puncak usia reproduktif perempuan sehingga akan menyebabkan gangguan kualitas hidup secara fisik, kejiwaan dan kesehatan seksual. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan berbagai tindakan pencegahan seperti penggunaan alat kontrasepsi mekanik, sirkumsisi, kebersihan alat kelamin, edukasi mengenai kanker serviks, skrining rutin, peningkatan status sosial ekonomi termasuk vaksin terhadap infeksi *human papilloma*. Pencegahan primer yaitu mencegah terjadinya infeksi HPV termasuk mencegah terjadinya kanker serviks dengan melakukan pemberian vaksinasi HPV. Pemberian vaksin HPV lebih efektif diberikan pada wanita sebelum puber dan usia remaja. Hal ini disebabkan pada usia-usia tersebut dimulainya aktivitas seksual seseorang. Oleh karena itu, bila vaksinasi dimulai pada umur 12 tahun maka akan menjaring wanita yang belum aktif secara seksual dan belum terpapar infeksi HPV. Selain itu, apabila vaksin diberikan pada usia tersebut maka respons kekebalan tubuh yang dihasilkan akan lebih besar dibandingkan bila diberikan setelah pubertas.

Pada tahap awal sering sering tidak ada tanda - tanda yang khas namun, kadang ditemukan gejala - gejala sebagai berikut ;

- a. Keputihan atau keluar cairan encer dari vagina.
- b. Pendarahan setelah sanggama yang kemudian berlanjut menjadi pendarahan yang abnormal.
- c. Timbulnya pendarahan setelah masa menopause.
- d. Pada fase Inpansif dapat keluar cairan warna kuning, berbau dan dapat bercampur dengan darah.

- e. Timbul gejala - gejala anemia bila terjadi pendarahan Kronis.
- f. Timbul nyeri Panggul atau perut dibagian bawah bila ada radang panggul.
- g. Pada stadium Lanjut, badan menjadi kurus karena kurang gizi, edema kaki, timbul iritasi kandung kencing dan poros usus besar bagian bawah (rectum).

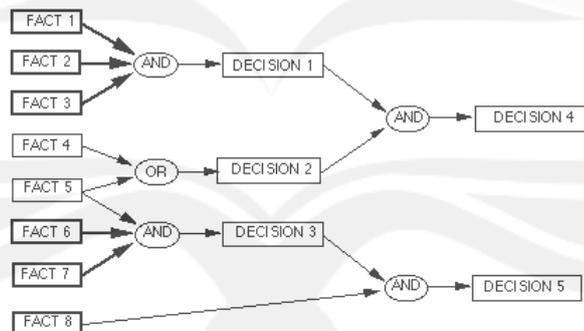
III.4. Metode Inferensi

III.4.1. Definisi Metode Inferensi

Metode inferensi digunakan untuk memecahkan suatu persoalan dalam sistem pakar dapat dilakukan dengan merangkai rantai produksi (*Chaining*). Jenis rantai produksi (*Chaining*) tersebut adalah :

a. *Forward Chaining*

Pemecahan masalah dari fakta-fakta kepada sebuah kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang ada.



Gambar 3.1 Forward Chaining (Anon., n.d.)

Berdasarkan gambar3.1 didapatkan keterangan bahwa pelacakan dimulai dari keadaan awal (informasi atau fakta yang ada) dan kemudian dicoba untuk mencocokkan dengan tujuan yang diharapkan. Pelacakan dari keadaan awal sangat baik jika digunakan pada permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju. *Forward chaining*

merupakan metode inferensi yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai TRUE), maka proses akan menyatakan konklusi. Forward chaining adalah *data-driven* karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh. Jika suatu aplikasi menghasilkan tree yang lebar dan tidak dalam, maka gunakan forward chaining. Metode *Forward Chaining* bertujuan menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit (Hamdani, 2010).

Sebagai contoh metode *Forward Chaining* yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi ini:

Rule			
No.	Nama Diagnosis	Nama Gejala	ID Gejala
1	Kanker Serviks (DG001)	Siklus mens tidak lancar	GJ001
		Nyeri pada perut bagian bawah	GJ002
		Keputihan abnormal	GJ003
		Keputihan berbau busuk/gatal	GJ004
		Anemia saat pendarahan	GJ005
		Nafsu makan berkurang	GJ006
		Nyeri panggul	GJ007
		Merasa lelah dan stress	GJ008
		Pendarahan abnormal saat menstruasi	GJ009
		Pendarahan abnormal setelah menopause	GJ010
		Pendarahan abnormal setelah hubungan seksual	GJ011
		Peningkatan frekuensi buang air kecil	GJ012
		Nyeri saat buang air kecil	GJ013
		Mengalami gangguan pencernaan	GJ014

		Nyeri pada saat hubungan seksual	GJ015
3	Radang Panggul (DG002)	Anemia saat pendarahan	GJ005
		Nyeri panggul	GJ007
		Pendarahan abnormal saat menstruasi	GJ009
		Nyeri saat buang air kecil	GJ013
		Mengalami gangguan pencernaan	GJ014
		Nyeri saat menstruasi dan terus menerus	GJ015
		Terasa ada benjolan di perut saat diraba	GJ016
		Nyeri pada perut	GJ017
		Perut terasa penuh	GJ018
		Ada perasaan kenyal di bagian bawah perut dekat rahim	GJ019
3	Radang Panggul (DG003)	Nafsu makan berkurang	GJ006
		Pendarahan abnormal saat menstruasi	GJ009
		Pendarahan abnormal setelah menopause	GJ010
		Nyeri saat buang air kecil	GJ013
		Nyeri pada tulang bagian belakang	GJ020
		Nyeri pada anggota gerak	GJ021
		Nyeri pada saat hubungan seksual	GJ022
		Mual	GJ023
		Demam	GJ024
		Rasa sakit pada bagian panggul	GJ025

Tabel 3.1 Tabel Rule

Pada pembangunan aplikasi ini membutuhkan data-data berupa gejala, diagnosis dan rule seperti pada table 3.1.

Sebagai contoh kasus untuk penggunaan tabel di atas adalah:

Sebagai seorang pengguna, untuk mendapatkan diagnosis pada aplikasi ini, pengguna harus memilih menu identifikasi penyakit terlebih dahulu. Selanjutnya akan tampil beberapa gejala yang ada, pengguna cukup memilih gejala yang dirasakannya

Contoh kasus gejala yang dipilih oleh pengguna pada aplikasi :

1. Siklus mens tidak lancar (GJ001)
2. Pendarahan abnormal saat menstruasi (GJ009)
3. Nyeri pada perut (GJ017)

Setelah memilih 3 gejala tersebut, maka untuk melakukan diagnosis pengguna cukup menekan tombol cek diagnosis. Sistem akan mulai melakukan identifikasi untuk mendapatkan jenis penyakit apa yang mungkin diderita oleh pengguna.

Inputan pengguna (id_gejala) : GJ001,GJ009,GJ017.
Sistem akan mencocokkan id_diagnosis yang memiliki id_gejala seperti inputan pengguna.

Siklus mens tidak lancer	GJ001	
Pendarahan abnormal saat menstruasi	GJ009	DG001
Pendarahan abnormal saat menstruasi	GJ009	DG002
Nyeri pada perut	GJ017	
Pendarahan abnormal saat menstruasi	GJ009	DG003

Dari hasil diagnosis tersebut dilakukan perhitungan kemungkinan penyakit mana yang lebih besar terjadinya berdasarkan gejala - gejala yang sudah diinputkan pengguna tadi.

Untuk diagnosis Kanker Serviks mempunyai 15 gejala, sedangkan dari gejala yang diinputkan pengguna terdapat 2 gejala yang cocok yaitu Siklus Mens tidak lancar(GJ001) dan Pendarahan abnormal saat menstruasi (GJ009) yang termasuk ke dalam gejala untuk diagnosis Kanker Serviks (DG001). Oleh karena itu, dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosis Kanker Serviks(DG001):

$$\frac{2}{15} \times 100 \% = 13.33 \%$$

Untuk diagnosis Mioma mempunyai 9 gejala, sedangkan dari gejala yang diinputkan pengguna terdapat 2 gejala cocok yaitu Pendarahan abnormal saat menstruasi (GJ009) dan Nyeri pada perut (GJ017) yang termasuk ke dalam gejala untuk penyakit Mioma (DG002). Oleh karena itu, dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosis Mioma(DG002):

$$\frac{2}{9} \times 100 \% = 22.22 \%$$

Untuk diagnosis Radang Panggul mempunyai 10 gejala, sedangkan dari gejala yang diinputkan pengguna terdapat 1 gejala cocok yaitu Pendarahan abnormal saat menstruasi (GJ009) yang termasuk ke dalam gejala untuk diagnosis Radang Panggul (DG003). Oleh karena itu , dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosis Radang Panggul(DG003):

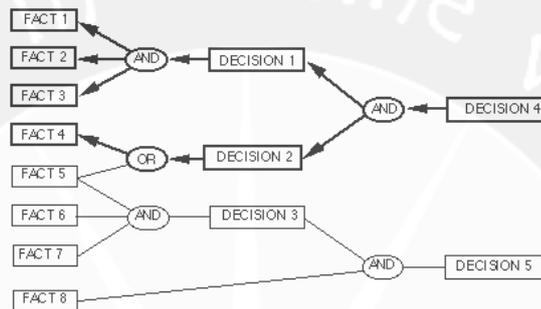
$$\frac{1}{10} \times 100 \% = 10 \%$$

Dari hasil perhitungan tersebut maka didapatkan hasil diagnosis yang kemungkinan diderita oleh user dari kemungkinan terbesar yaitu :

1. Mioma(DG002) dengan persentase 22.22%
2. Kanker Serviks (DG001) dengan persentase 13.33%
3. Radang Panggul (DG003) dengan persentase 10%

b. Backward Chaining

Merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari forward chaining, proses dimulai dari tujuan, yaitu kesimpulan yang menjadi solusi permasalahan yang dihadapi seperti pada gambar 3.2 (Dahria, 2012).



Gambar 3.2 Backward Chaining (Anon., n.d.)

III.5. Android

III.5.1. Definisi Android

Android merupakan sebuah sistem operasi telepon seluler komputer tablet layar sentuh (*touchscreen*) yang berbasis *Linux* (Kasman, 2013). Android pada awalnya tidak dikembangkan oleh google, melainkan dikembangkan oleh sebuah perusahaan bernama *Android Inc.* Karena google melihat banyaknya user yang online dengan perangkat mobile, maka google mengira bahwa perangkat mobile ini memiliki masa depan yang cerah, sehingga *Android Inc* diakuisi oleh Google pada tahun 2005. Setelah Google mengakuisisi, android dikembangkan menjadi *platform* perangkat bergerak. Hal ini dikarenakan rencana Google yang ingin masuk ke dalam pasar telepon seluler. Pengembangnya menggunakan kernel *Linux*, sehingga memungkinkan komunitas ataupun non-

komunitas IT untuk dapat mengembangkan dan membuat aplikasinya sendiri. Beberapa hal penting seputar android (Winarno, 2012):

- a. Android adalah sistem operasi embedded yang sangat bergantung pada kernel linux untuk layanan-layanan core-nya, tapi Android bukanlah linux embedded.
- b. Penulisan program untuk android menggunakan framework java, tapi ini bukanlah java. Karena library standar java seperti Swing tidak didukung. Library lain seperti timer tidak disarankan, karena sudah diganti dengan library default dari android, yang dioptimalkan untuk penggunaan di lingkungan embedded yang terbatas.
- c. OS android merupakan sistem operasi *open source*, artinya developer bisa melihat semua *source code* sistem, termasuk stack radio.

III.6. Eclipse IDE

Aplikasi android di tulis dan dibangun dengan menggunakan Java sebagai bahasa pemrograman, selain itu ada pula beberapa pilihan *Application Building Tools*, baik menggunakan IDE (*Intergrated Development Environment*) atau CLI (*Command line Interface*). Akan tetapi Google sangat mendukung Eclipse sebagai IDE java untuk mendukung aplikasi android dibandingkan dengan IDE yang lainnya, sebagai buktinya adalah dirilisnya plugin ADT untuk Eclipse (Kasman, 2013).

III.7. Web Service

Web Service merupakan modul aplikasi perangkat lunak yang dapat diidentifikasi menggunakan URL yang antarmuka dan penggunaannya mampu didefinisikan, dideskripsikan, dan digunakan sebagai bagian dari XML (Alonso et al., 2004).

Web Services dibangun dari tiga komponen utama, yaitu *services provider*, *services registry*, dan *services requestor*. Komponen - komponen tersebut saling berinteraksi melalui komponen *web services*, yang berupa deskripsi dan implementasi layanan.

III.8. PHP

PHP merupakan bahasa yang bebentuk skrip yang ditempatkan dan diproses di dalam server dan berasal dari singkatan *Hypertext Preprocessor*.

PHP dirancang untuk membentuk aplikasi web dinamis sehingga dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini.

Sejarah PHP bermula saat Rasmus Lerdorf pada tahun 1994 membuat sejumlah skrip Perl yang dapat mengamati siapa yang melihat daftar riwayat hidupnya. Skrip - skrip ini selanjutnya dikemas menjadi tool yang disebut "*Personal Home Page*". Paket inilah yang menjadi awal mula PHP.

Pada saat ini PHP sudah cukup populer digunakan sebagai piranti pemrograman web, terutama dilingkungan Linux, UNIX, Windows, dan Macintosh (Kadir, 2008).

III.9. JSON

JSON (JavaScript Object Notation) adalah format yang ringan untuk melakukan pertukaran data (Anon., 2013). JSON mudah untuk dibuat dan dibaca oleh pengguna, sedangkan untuk mesin JSON mudah untuk diuraikan dan dibuat. JSON dibuat menggunakan bahasa pemrograman JAVA.

Untuk pembangunan aplikasi,JSON digunakan sebagai media untuk membaca data dari server menggunakan *web services*.

III.10. My SQL

MySQL (*My STRUCTURED QUERY LANGUAGE*) merupakan salah satu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL tersedia untuk beberapa platform seperti di Windows dan Linux.

MySQL menggunakan bahasa SQL untuk mengakses basis datanya. MySQL dapat digunakan dengan beberapa software diantaranya *phpmyadmin* dan *mysql yog* (Sofwan, 2011).