BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil PUSKESMAS Mandalamekar

PUSKESMAS Mandalamekar adalah salasatu tempat pelayanan kesehatan masyarakat yang berada di wilayah Jatihandap Timur, kelurahan Jatihandap, kecamatan Mandalajati. PUSKESMAS Mandalamekar merupakan salasatu PUSKESMAS pembantu dari UPT PUSKESMAS Sindangjaya.

Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPT) adalah penyelenggara pembangunan kesehatan di suatu wilayah. UPT PUSKESMAS Sindangjaya terletak di wilayah kecamatan Mandalajati dengan empat kelurahan yaitu kelurahan Jatihandap, kelurahan Karang Pamulang, kelurahan Pasir Impun dan kelurahan Sindangjaya.

Fungsi dari PUSKESMAS Mandalamekar adalah sebagai berikut :

1. Pusat penggerak pembangunan berwawasan kesehatan
2. Pusat pemberdayaan masyarakat
3. Pusat pelayanan kesehatan strata pertama.

PUSKESMAS Mandalamekar mempunyai beberapa pegawai yang bertugas yaitu ; satu orang dokter umum, satu orang dokter anak, satu orang bidan, dua orang perawat dan satu orang bagian administrasi.

2.1.1 Visi Misi PUSKESMAS Mandalamekar

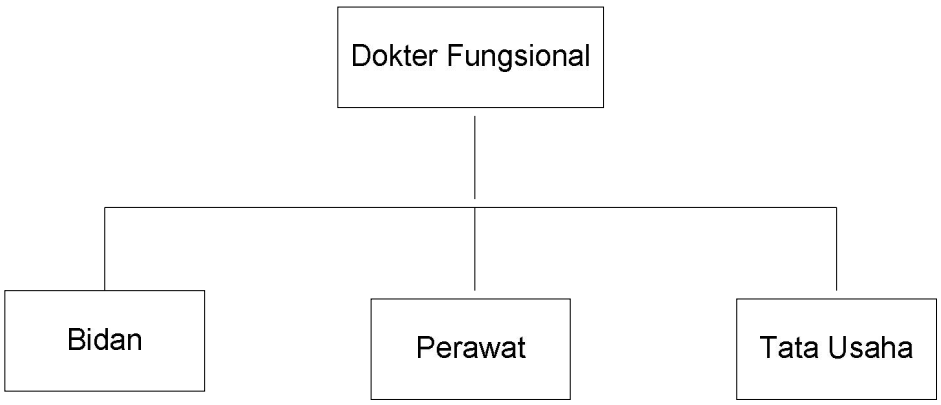
PUSKESMAS Mandalamekar mempunyai visi yaitu “Terbentuknya PUSKESMAS yang berkualitas dan mampu memberikan manfaat bagi masyarakat”.

Misi PUSKESMAS Mandalamekar dalam mencapai visi adalah :

1. Terselenggaranya program kesehatan yang bermutu dan berkualitas.
2. Mewujudkan harapan masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan yang prima.
3. Membina masyarakat untuk berbudaya hidup sehat mencakup perilaku dan gaya hidup masyarkat di lingkungan tempat tinggal.

2.1.2 Struktur organisasi

Struktur oragnisasi yang ada di PUSKESMAS Mandalamekar terdiri dari dokter fungsional, bidan, perawat dan petugas tata usaha. Struktur yang ada di PUSKESMAS Mandalamekar dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur organisasi PUSKESMAS Mandalamekar

2.1.3 Job Description

Job Description yang ada di PUSKESMAS Mandalamekar yaitu sebagai berikut :

a. Dokter Fungsional

1. Melakukan pelayanan umum
2. Melakukan tindakan medik dan UGD
3. Melakukan pemeriksaan fisik diagnostik
4. Melakukan pemeriksaan kesehatan penjaringan (anak sekolah, lansia)
5. Melakukan pemeriksaan kesehatan calon jemaah haji
6. Melaksanakan pelayanan Konsultasi KIA/KB/MTBS/MTBM
7. Melaksanakan pemeriksaan permintaan visum
8. Melakukan pemeriksaan pada program POSYANDU

b. Perawat

1. Menyiapkan klinik pengobatan umum termasuk cedera karena kecelakaan
2. Melaksanakan pemeriksaan dan mengobati pasien sesuai perintah dokter termasuk pasien TBC
3. Melaksanakan perawatan sesuai kebutuhan
4. Menyiapkan, membersihkan semua kebutuhan pelayanan pengobatan serta mensterilkan alat-alat kedokteran yang diperlukan
5. Membantu dokter pada program POSYANDU

c. Bidan

1. Menyelenggarakan dan mengkoordinir pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) dan Keluarga Berencana (KB) di PUSKESMAS.
2. Memberikan imunisasi TT ibu hamil

3. Melakukan pemeriksaan kesehatan Lansia (Lanjut Usia) secara berkala dan merujuk kasus dengan resiko kepada dokter
4. Melaksanakan kegiatan gizi di wilayah kerja
5. Menentukan status gizi balita
6. Melakukan pemeriksaan pada program POSYANDU

d. Tata Usaha

1. Melaksanakan kegiatan pencatatan administrasi
2. Mengkoordinir anggaran biaya.
3. Membuat laporan bulanan dan tahunan.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori yang mendukung proses analisis sistem serta mendukung proses perancangan sistem pakar untuk diagnosa penyakit anak adalah sebagai berikut.

2.2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Ilmu komputer tersebut mengembangkan perangkat lunak dan perangkat keras untuk menirukan tindakan manusia. Aktivitas manusia yang ditirukan seperti penalaran, penglihatan, pembelajaran, pemecahan masalah, pemahaman bahasa alami dan sebagainya. Sesuai dengan definisi tersebut, maka teknologi kecerdasan buatan dipelajari dalam bidang–bidang seperti : Robotika (Robotics), Penglihatan komputer (Computer Vision), Pengolahan bahasa alami (Natural Language

Processing), Pengenalan pola (Pattern Recognition), Sistem Syaraf Buatan (Artificial Neural System), Pengenalan Suara (Speech Recognition), dan Sistem Pakar (Expert System) [4].

Kecerdasan Buatan menyelesaikan permasalahan dengan mendayagunakan komputer untuk memecahkan masalah yang komplek dengan cara mengikuti proses penalaran manusia. Salah satu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia adalah Sistem pakar. [8]

2.2.1.1 Sejarah Singkat

Sebagai bidang spesialisasi ilmu pengetahuan komputer, artificial intelligence sebenarnya sudah dimulai sejak musim panas tahun 1956. Pada waktu itu sekelompok pakar komputer berkumpul di Darmouth College untuk membahas potensi komputer dalam rangka menirukan atau mensimulasikan kepandaian manusia. Sebenarnya sejak saat itulah mulai lahirnya artificial intelligence. Para pakar mulai bekerja keras untuk membuat, mendiskusikan, merubah dan mengembangkan sampai mencapai titik kemajuan. [8]

Pada permulaanya artificial intelligence hanya ada di universitas-universitas dan di laboratorium-laboratorium penelitian dan hanya sedikit produk praktis yang sudah dikembangkan. Menjelang akhir tahun 1970-an dan 1980-an, mulai dikembangkan secara penuh dan hasilnya secara berangsur-angsur mulai dipasarkan. Selama beberapa dekade yang lalu dan sampai sekarang sudah banyak hasil penelitian yang sedang dan sudah dikonversikan ke dalam produk nyata yang membawa keuntungan bagi para pemakainya.[3]

2.2.1.2 Bidang Artificial Intelligence

Bidang yang memanfaatkan artificial intellegence sangat luas, diantaranya: [3]

1. Sistem Pakar (Expert System)

   Penggunaan teknik artificial intelligence pada umumnya dilakukan untuk membuat software sistem pakar, yaitu suatu program yang bertindak sebagai penasihat atau konsultan pintar. Dengan mengambil pengetahuan yang disimpan dalam domain tertentu, seorang pemakai yang tidak berpengalaman sekalipun bisa memecahkan suatu masalah yang rumit dan bisa mengambil keputusan yang tepat dan akurat seperti yang dilakukan seorang pakar.

2. Pemrosesan Bahasa Alami (Natural Language Processing)

   Pemrosesan bahasa alami adalah suatu bidang kecerdasan buatan yang mempelajari tata bahasa manusia. Untuk itu komputer dibuat agar mengerti bahasa manusia, dengan demikian komputer dapat memberikan tanggapan terhadap masukan dari manusia dengan jawaban yang sesuai dengan struktur bahasa yang baik.

3. Komputer Visi

   Komputer visi adalah aplikasi lain dalam artificial intelligence. Komputer visi merupakan alat analisis dan evaluasi informasi visual dengan menggunakan komputer. Teknik artificial intelligence memungkinkan komputer bisa menguji sebuah gambar atau adegan nyata dengan mengidentifikasi objek, ciri-cirinya atau pola-polanya.

4. Robotika (Robotic)

Robotika adalah suatu bidang rekayasa yang mencurahkan perhatiannya ke bidang duplikasi kemampuan fisik manusia, yaitu suatu komplemen alami dalam bidang artificial intelligence yang berusaha menirukan kemampuan mental manusia. Robot adalah mesin atau manipulator yang mampu melaksanakan fungsi fisik manusia secara terbatas.

2.2.2 Pengertian Sistem

Terdapat dua kelompok pendekatan dalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan kepada prosedur dan menekankan kepada komponen atau elemen. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur mendefinisikan "Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu." [3]

Pendekatan sistem yang menekankan pada komponen atau elemen-elemen mendefinisikan "Sistem adalah elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu." [3]

2.2.2.1 Karakteristik sistem

Berikut ini beberapa karalkteristik sistem pakar : [4]

a. Komponen sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerjasama membentuk suatu kesatuan.

b. Batasan sistem

Batasan sistem merupakan daerah yang membatasi antara satu sistem dengan sistem lainnya dengan lingkungan luarnya.

c. Lingkungan luar sistem

Lingkungan luar dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem.

d. Penghubung sistem

Penghubung (interface) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya.

e. Masukan sistem

Masukan (input) adalah energi yang dimasukkan kedalam suatu sistem.

f. Keluaran sistem

Keluaran (output) adalah hasil dari energi yang dperoleh dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna

g. Pengolahan sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolahan yang akan menambah masukan menjadi keluaran.

h. Sasaran sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran, kalau suatu sistem tidak mepunyai sasaran maka operasi sistem tidak akan ada gunanya.

2.2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar (Expert System) merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan. Definisi dari sistem pakar yaitu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli. Bagi para ahli pun sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang berpengalaman. [5]

2.2.3.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar dari sistem pakar yaitu meliputi keahlian (expertise), ahli (experts), pemindahan keahlian (transfering expertise), inferensi (inferencing), aturan (rules) dan kemampuan memberikan penjelasan (explanation capability). Keahlian (expertise) adalah pengetahuan yang mendalam tentang suatu masalah tertentu, dimana keahlian bisa diperoleh dari pelatihan/pendidikan, membaca dan pengalaman dunia nyata. Ada dua macam pengetahuan yaitu pengetahuan dari sumber yang ahli dan pengetahuan dari sumber yang tidak ahli. Pengetahuan dari sumber yang ahli dapat digunakan untuk mengambil keputusan cepat dan tepat. [8]

Ahli (experts) adalah seorang yang memiliki keahlian tentang suatu hal dalam tingkatan tertentu, ahli dapat menggunakan suatu permasalahan yang ditetapkan dengan beberapa cara yang berubah-ubah dan merubahnya kedalam bentuk yang dapat dipergunakan oleh dirinya sendiri dengan cepat dan cara pemecahan yang mengesankan.[8]

Ahli seharusnya dapat menjelaskan hasil yang diperoleh, mempelajari sesuatu yang baru tentang domain masalah, merestrukturisasi pengetahuan kapan saja yang diperlukan dan menentukan apakah keahlian mereka relevan atau saling berhubungan. [3]

2.2.3.2 Tujuan Sistem Pakar

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk memindahkan kemampuan (transferring expertise) dari seorang ahli atau sumber keahlian yang lain ke dalam komputer dan kemudian memindahkannya dari komputer kepada pemakai yang tidak ahli (bukan pakar). Proses ini meliputi empat aktivitas yaitu [3]:

1. Akuisi pengetahuan (knowledge acquisition) yaitu kegiatan mencari dan mengumpulkan pengetahuan dari para ahli atau sumber keahlian yang lain.
2. Representasi pengetahuan (knowledge representation) adalah kegiatan menyimpan dan mengatur penyimpanan pengetahuan yang diperoleh dalam komputer. Pengetahuan berupa fakta dan aturan disimpan dalam komputer sebagai sebuah komponen yang disebut basis pengetahuan.
3. Inferensi pengetahuan (knowledge inferencing) adalah kegiatan melakukan inferensi berdasarkan pengetahuan yang telah disimpan didalam komputer.
4. Pemindahan pengetahuan (knowledge transfer) adalah kegiatan pemindahan pengetahuan dari komputer ke pemakai yang tidak ahli.

2.2.3.3 Bentuk Sistem Pakar

Berikut ini Merupakan bentuk sistem pakar[4], yaitu :

1. Mandiri merupakan sistem pakar yang murni berdiri sendiri, tidak digabung dengan perangkat lunak lain, bisa dijalankan pada komputer pribadi dan mainframe.
2. Terkait atau tergabung merupakan sistem pakar hanya bagian dari program yang lebih besar. Program tersebut biasanya menggunakan teknik algoritma konvensional tapi bisa mengakses sistem pakar yang ditempatkan sebagai subrutin, yang bisa dimanfaatkan setiap kali dibutuhkan.
3. Terhubung adalah sistem pakar yang berhubungan dengan software lain. Misalnya spreadsheet, DBMS, program grafik. Pada saat proses inferensi, sistem pakar bisa mengakses data dalam spreadsheet atau DBMS atau program grafik bisa dipanggil untuk menayangkan output visual.
4. Sistem Mengabdi Merupakan bagian dari komputer khusus yang diabdikan kepada fungsi tunggal. Sistem tersebut bisa membantu analisa data radar dalam pesawat tempur atau membuat keputusan intelejen tentang bagaimana memodifikasi pembangunan kimiawi.

2.2.3.4 Ciri-ciri Sistem Pakar

Adapun ciri-ciri sistem pakar [4]

1. Terbatas pada bidang keahlian yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak lengkap/tidak pasti.

3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan–alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan rule atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. Keluaran bersifat anjuran atau nasehat.
7. Keluaran tergantung dari dialog dengan user.

2.2.3.5 Klasifikasi Sistem Pakar

Berdasarkan kegunaannya, sistem pakar diklasifikasikan menjadi [4] :

1. Diagnosis

Diagnosis adalah suatu proses untuk mencari kesalahan yang ada dalam sistem. Sistem diagnosis mengobservasi perilaku alat atau sistem dan mencatat pelaksanaan yang tidak tepat, tidak teratur, atau tindakan-tindakan yang tidak direncanakan. Dengan informasi tersebut, sistem akan membuat inferensi kemungkinan penyebab timbulnya kerusakan, menentukan kerusakan dan mengusulkan perbaikan.

2. Pengajaran

Sistem pakar ini digunakan untuk mengajar, mulai dari murid sampai mahasiswa perguruan tinggi. Kelebihan dari sistem pakar yang digunakan untuk mengajar adalah membuat diagnosis apa yang menyebabkan kekurangan yang terdapat pada seorang siswa dan kemudian memberikan cara untuk memperbaikinya.

3. Interpretasi

Pada sistem interpretasi, input yang diberikan dari observasi dan data lain kemudian diproses dengan menggunakan pangkalan pengetahuan dan sistem inferensi. Sistem ini membantu seseorang dalam menafsirkan dan memahami situasi suatu peristiwa seperti analisis intelegensia, daya tahan, citra dan sinyal.

4. Prediksi

Sistem pakar prediksi ini digunakan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi atas dasar input yang dimasukkan dan atas dasar pangkalan pengetahuan yang sudah ada. Sistem pakar ini biasanya digunakan untuk memprediksi cuaca, penentuan masa tanam dan sebagainya.

5. Perencanaan

Perencanaan berusaha merumuskan metoda, penataan atau pendekatan yang bisa mendekatkan kepada tujuan. Dengan diberi langkah awal dan sasaran, sistem pakar dapat mengerjakan rancangan optimal untuk mencapai tujuan berdasarkan sumber yang diberikan. Beberapa aplikasi perencanaan adalah proyek manajemen, taktik dan strategi dan sebagainya.

6. Kontrol

Sistem pakar ini digunakan untuk mengontrol kegiatan yang membutuhkan presisi waktu yang tinggi.

2.2.3.6 Kelebihan Sistem Pakar

Secara garis besar banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain [4] :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Dapat melakukan proses berulang secara otomatis.
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan output dan produktivitas.
5. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar.

2.2.3.7 Kekurangan Sistem Pakar

Selain memiliki beberapa manfaat/ kelebihan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain [8] :

1. Biaya yang sangat mahal membuat dan memeliharanya.
2. Sulit dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar.
3. Hanya dapat menangani pengetahuan yang konsisten.

2.2.3.8 Komponen Sistem Pakar

Sebuah program yang difungsikan untuk menirukan seorang pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan seorang pakar. Untuk membangun sistem seperti itu maka komponen-komponen dasar yang harus dimilikinya paling sedikit adalah sebagai berikut [8] :

Komponen – komponen yang terdapat dalam sistem pakar adalah :

1) Pakar merupakan seseorang yang ahli di bidang tertentu.
2) Akuisisi Pengetahuan merupakan penerimaan atau perolehan penetahuan yang dapat diperoleh dari seorang pakar, buku teks, laporan penelitian dengan dukungan dari seorang knowledge engineer.

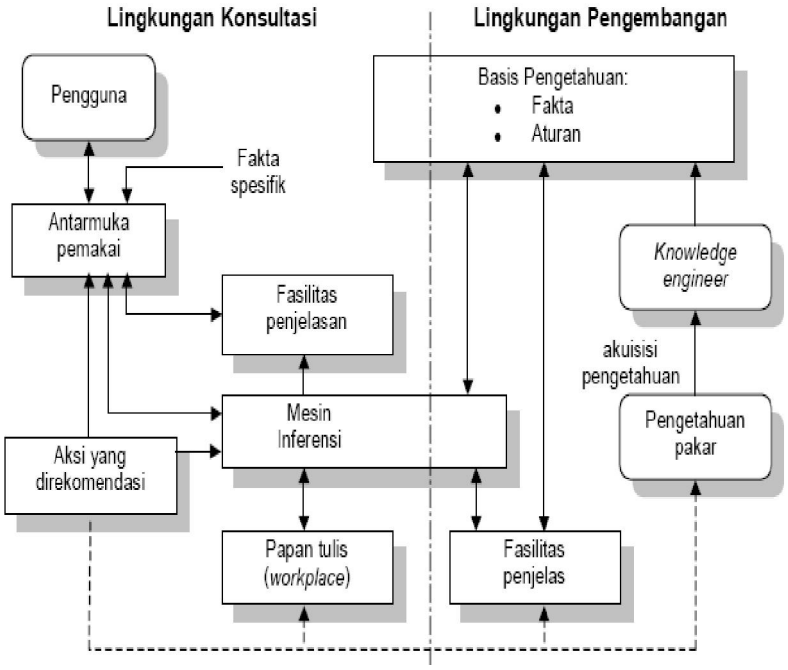
3) Knowledge Engineer yaitu seorang spesialis sistem yang menerjemahkan pengetahuan yang dimiliki seorang pakar menjadi pengetahuan yang akan tersimpan dalam basis pengetahuan pada sebuah sistem pakar.
4) Basis Pengetahuan, terdiri dari dua jenis, yaitu fakta (situasi dan teori) dan rule atau aturan.
5) Perbaikan Pengetahuan yakni dapat menganalisis pengetahuannya sendiri dan kegunaannya, belajar darinya, dan meningkatkannya untuk konsultasi mendatang.
6) Mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, dapat dikatakan sebagai mesin pemikir (thinking machine). Pada prinsipnya mesin inferensi inilah yang akan mencari solusi dari suatu permasalahan. Konsep yang biasanya digunakan untuk mesin inferensi adalah runut balik (backward chaining) dan menggunakan runut maju (forward chaining).
7) Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (working memory). Workplace digunakan untuk merekam hasil-hasil dan kesimpulan yang dicapai. Ada 3 tipe keputusan yang dapat direkam yaitu :
   a) Rencana : Bagaimana menghadapi masalah.
   b) Agenda : Aksi–aksi potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
   c) Solusi : Calon aksi yang dibangkitkan.

8) Fasilitas Penjelasan yaitu proses menentukan keputusan yang dilakukan oleh mesin inferensi selama sesi konsultasi mencerminkan proses penalaran seorang pakar. Karena pemakai kadangkala bukanlah ahli dalam bidang tersebut, maka dibuatlah fasilitas penjelasan. Fasilitas penjelasan inilah yang dapat memberikan informasi kepada pemakai mengenai jalannya penalaran sehingga dihasilkan suatu keputusan. Bentuk penjelasannya dapat berupa keterangan yang diberikan setelah suatu pertanyaan diajukan, yaitu penjelasan atas pertanyaan mengapa, atau penjelasan atas pertanyaan bagaimana sistem mencapai konklusi.

9). Antarmuka (Interface) yaitu sistem pakar menggantikan seorang pakar dalam suatu situasi tertentu, sistem harus menyediakan pendukung yang diperlukan oleh pemakai yang tidak memahami masalah teknis. Sistem pakar juga menyediakan komunikasi antara sistem dan pemakainya, yang disebut sebagai antarmuka. Antarmuka yang efektif dan ramah pengguna (user-friendly) penting sekali terutama bagi pemakai yang tidak ahli dalam bidang yang diterapkan pada sistem pakar.

2.2.3.9 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultation environment). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangun komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi (Gambar 2.2 Struktur Sistem Pakar). [4]



Gambar 2.2 Struktur Sistem Pakar

Papan Tulis (Blackboard/Workplace) adalah memori/lokasi untuk bekerja dan menyimpan hasil sementara. Biasanya berupa sebuah basis data. Antarmuka Pemakai (User Interface). Sistem Pakar mengatur komunikasi antara pengguna dan komputer. Komunikasi ini paling baik berupa bahasa alami, biasanya disajikan dalam bentuk tanya-jawab dan kadang ditampilkan dalam bentuk gambar atau grafik. Antarmuka yang lebih canggih dilengkapi dengan percakapan (voice communication). Subsistem Penjelasan (Explanation Facility). Kemampuan untuk menjejak (tracing) bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil merupakan hal yang sangat penting untuk transfer pengetahuan dan pemecahan masalah. [8]

Komponen subsistem penjelasan harus dapat menyediakannya yang secara interaktif menjawab pertanyaan pengguna, Misalnya [5] :

1. “Mengapa pertanyaan tersebut anda tanyakan?”

2. “Seberapa yakin kesimpulan tersebut diambil?”

3. “Mengapa alternatif tersebut ditolak?”

4. “Apa yang akan dilakukan untuk mengambil suatu kesimpulan?”

5. “Fakta apalagi yang diperlukan untuk mengambil kesimpulan akhir?”

Sistem Penghalusan Pengetahuan (Knowledge Refining System). Seorang pakar mempunyai sistem penghalusan pengetahuan artinya bisa menganalisa performa sendiri, belajar dari pengalaman, serta meningkatkan pengetahuannya untuk konsultasi berikutnya.

Pada Sistem Pakar, swa-evaluasi ini penting sehingga dapat menganalisa alasan keberhasilan atau kegagalan pengambilan kesimpulan, serta memperbaiki basis pengetahuannya.

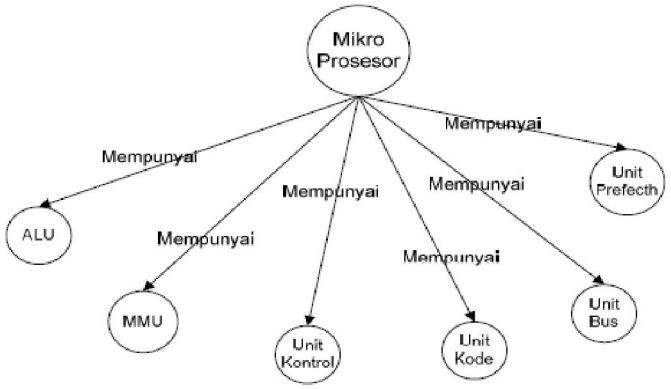
2.2.3.10 Representasi Pengetahuan

Sistem pakar merupakan sistem yang berbasis pengetahuan, mengerjakan tugas yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk dan format tertentu untuk bisa dimengerti oleh komputer. Untuk membuat sistem pakar yang efektif harus dipilih representasi pengetahuan yang tepat. Pemilihan representasi pengetahuan yang tepat akan membuat sistem pakar dapat mengakses basis pengetahuan tersebut untuk keperluan pembuatan keputusan. Beberapa model representasi pengetahuan yang penting yaitu [5] :

1. Jaringan Semantik

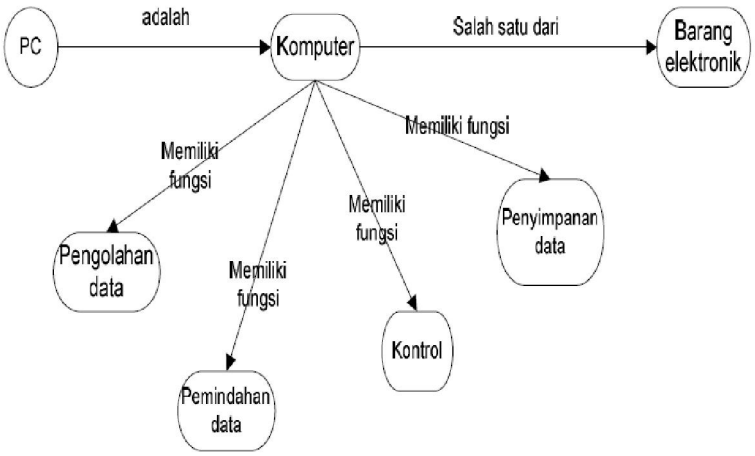
Teknik representasi pengetahuan yang digunakan untuk informasi proporsional, sedangkan yang dimaksud dengan informasi proposional adalah

pernyataan yang mempunyai nilai benar atau salah. Representasi jaringan semantik merupakan penggambaran grafis dari pengetahuan yang memperlihatkan hubungan hirarkis dari objek – objek. Komponen dasar untuk mempresentasikan pengetahuan dalam bentuk jaringan semantik adalah simpul (node) dan penghubung (link). Objek direpresentasikan oleh simpul. Hubungan antara objek – objek dinyatakan oleh pengubung yang diberikan label untuk menyatakan hubungan yang dipresentasikan. Contoh jaringan semantik terlihat pada gambar 2.3 dan gambar 2.4. [4]



Gambar 2.3 Contoh jaringan semantik

Terdapat deskripsi : PC (Personal Computer) merupakan salah satu barang elektronik. Semua PC memiliki fungsi pengolahan data, pemindahan data, kontrol, dan penyimpanan data, tetapi tidak semua barang elektronik memiliki fungsi–fungsi tersebut. Penyajian dalam bentuk jaringan semantiknya seperti terlihat pada gambar 2.4



Gambar II.4 Contoh jaringan semantik yang diperluas.

2). Bingkai (Frame)

Bingkai berupa kumpulan slot-slot yang berisi atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan. Pengetahuan yang termuat dalam slot dapat berupa kejadian, lokasi, situasi ataupun elemen-elemen lainnya. Bingkai digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif.

3). Logika Predikat

Logika predikat berdasarkan pada kebenaran dan kaidah inferensi untuk merepresentasikan simbol – simbol dan hubungannya satu dengan yang lain. Logika predikat selain digunakan untuk menentukan kebenaran (truthfulness) atau kesalahan (falsity) sebuah pernyataan, juga dapat digunakan untuk merepresentasikan pernyataan tentang objek tertentu. [2]

Dua buah pernyataan atau lebih dapat digabung dalam bentuk yang setara. Nilai kebenaran pernyataan gabungan tersebut tergantung dari bentuk penggabungannya. Penggabungan yang setara tersebut memiliki tiga bentuk yaitu:

a. Logika AND, dimana pernyataan-pernyataan digabungkan dengan operator logika AND. Operator ini menyaratkan pernyataan gabungan akan bernilai benar hanya jika tiap pernyataan yang digabungkan bernilai benar. Dalam bahasa matematika operator AND ini dilambangkan dengan tanda " ", sedangkan dalam kalimat sehari-hari biasanya digunakan kata “dan”. Dalam tabel kebenaran gabungan AND antara dua pernyataan p, q. Apabila salah satu pernyatan salah, maka kesimpulan akan salah. Angka nol (0) mewakili pernyataan ‘salah’ dan angka satu (1) mewakili pernyataan ‘benar’, dapat dinyatakan pada tabel 2.1.

Tabel II.1Logika AND

p	q	p q
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

b. Logika OR, dimana pernyataan-pernyataan digabungkan dengan operator logika OR. Operator ini menyaratkan pernyataan gabungan akan bernilai benar jika salah satu pernyataan yang digabungkan bernilai benar. Dalam bahasa matematika operator OR ini dilambangkan dengan tanda " ", sedangkan dalam kalimat sehari-hari biasanya digunakan kata “atau”.

Dalam tabel kebenaran gabungan OR antara dua pernyataan p dan q. Apabila salah satu pernyatan benar, maka kesimpulan akan benar. Angka nol (0) mewakili pernyataan ‘salah’ dan angka satu (1) mewakili pernyataan ‘benar’ dinyatakan pada tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Logika OR

p	q	p q
1	1	1
0	1	1
1	0	1
0	0	0

c. Implikasi

Dua buah pernyataan dapat digabungkan dengan bentuk kondisional (sebab-akibat). Bentuk ini dalam kajian logika disebut implikasi. Penggabungannya tentu tidak lagi bersifat setara seperti dalam operator logika AND dan OR. Penggabungan dengan bentuk implikasi menyatakan suatu pernyataan sebagai sebab/akibat dari pernyataan lain.

Dalam implikasi pernyataan yang merupakan sebab disebut kondisi (syarat cukup, prakonklusi, anteseden, hiposthesis) sedangkan pernyataan yang merupakan akibat disebut konsekuensi (syarat perlu, konklusi). Dalam bahasa matematika operator untuk implikasi dilambangkan dengan " ". Dalam kalimat sehari-hari biasanya digunakan frasa "Jika… (berisi pernyataan sebab) maka… (berisi pernyataan akibat)". Angka nol (0) mewakili pernyataan 'salah' dan angka satu (1) mewakili pernyataan 'benar', seperti pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Implikasi

p	q	p q
1	1	1
0	1	1
1	0	0
0	0	1

4). Kaidah Produksi

Kaidah menyediakan cara formal untuk merepresentasikan rekomendasi, arahan, atau strategi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk implikasi yaitu jika–maka (IF–THEN). Kaidah IF-THEN menghubungkan antesenden (antecedent) dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Premis mengacu pada fakta yang harus benar sebelum konklusi tertentu dapat diperoleh. Antesenden mengacu situasi yang terjadi sebelum konsekuensi dapat diamati. Data mengacu pada informasi yang harus tersedia sehingga sebuah hasil dapat diperoleh. [5]

Berbagai struktur kaidah IF–THEN yang menghubungkan objek atau atribut sebagai berikut :

IF [kondisi] THEN [aksi]

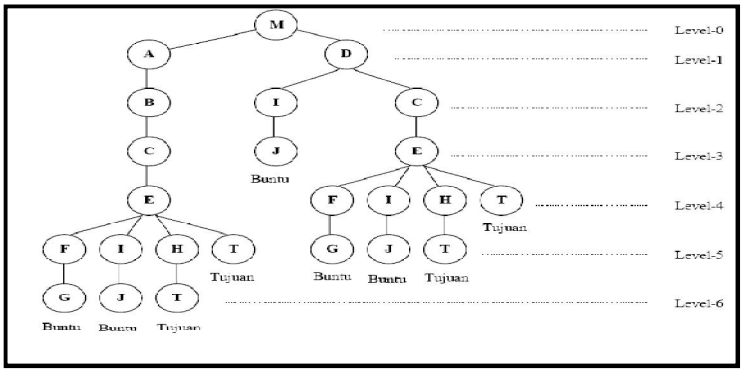
Contoh :

IF [demam AND kelelahan AND sesak nafas]

THEN [ambil aspirin AND istirahat]

2.2.3.11 Pohon Keputusan

Hampir semua masalah Artificial Intellegence ditampilkan dalam bentuk grafik atau jaringan yang berbentuk node dan akar yang disebut pohon keputusan/pelacakan. Untuk menghindari kemungkinan adanya proses pelacakan suatu node secara berulang, maka digunakan struktur pohon. Pohon pencarian untuk graph keadaan dengan 6 level (Gambar 2.5 Struktur pohon). [5]



Gambar 2.5 Struktur Pohon

Pada Gambar 2.5 sudah tidak terlihat lagi adanya siklus, karena setiap node tidak diperbolehkan memiliki cabang kembali ke node dengan level yang lebih rendah. [5]

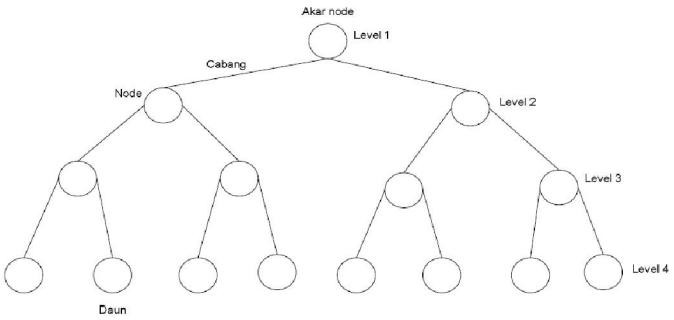
Struktur pohon digunakan untuk menggambarkan keadaan secara hirarki yang terdiri dari beberapa node. Node yang terletak pada level ke nol disebut dengan nama akar. Node akar menunjukkan keadaan awal yang biasanya merupakan topic atau objek. Node akar teletak pada level ke nol yang memiliki beberapa percabangan yang terdiri atas beberapa node successor yang disebut dengan nama anak dan merupakan node-node perantara. [5]

Node ini pada gilirannya mempunyai pengganti lagi sebagai anak, bergerak mundur melalui pohon, node ini disebut node pendahuluan, nenek moyang atau orang tua. Node yang tidak mempunyai anak atau tidak mempunyai pengganti disebut node pengganti. Akar yang disilang dan dihubungkan disebut batang. [5]

Pohon keputusan (Tree) adalah suatu hirarki struktur yang terdiri dari node (simbol) yang menyimpan informasi atau pengetahuan dan cabang yang menghubungkan node. Cabang disebut juga link atau edge dan node disebut juga vertek. Gambar II.5 menunjukan binary tree yang mempunyai 0,1 atau 2 cabang per node. Dengan berorientasi pada tree (pohon), akar node adalah node yang tertinggi dalam hirarki dan daun adalah paling bawah. [5]

Tree dapat dianggap sebagai suatu tipe khusus dari jaringan semantik yang setiap nodenya, kecuali akar, pasti mempunyai satu node orang tua dan mempunyai nol atau lebih node anak. [5]

Untuk tipe biasa dari binary tree, maksimum mempunyai dua anak untuk setiap node, dan sisi kanan dan kiri dari node anak dibedakan. [5]



Gambar 2.6 Binary Tree

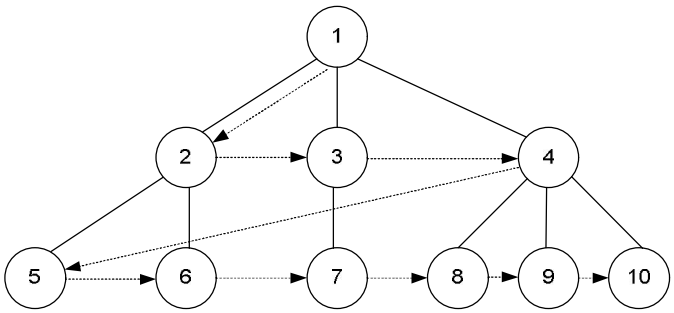
Jenis- jenis binary tree ada tiga yaitu Full binary tree, Complete Binary Tree dan Skewed Binary Tree. [4]

1. Full binary tree yaitu binary tree yang tiap nodenya (kecuali leaf) memiliki dua child dan tiap subtree harus memiliki panjang path yang sama
2. Complete Binary Tree, mirip dengan full binary tree, tapi tiap subtree boleh memiliki panjang path yang berbeda.
3. Skewed Binary Tree yaitu binary tree yang semua nodenya (kecuali leaf) hanya memiliki satu child

2.2.3.12 Metode Pencarian

A. Pencarian Melebar Pertama (Breadth-First Search)

Pada metode Breadth-First Search ini adalah semua node pada level n akan dikunjungi terlebih dahulu sebelum mengunjungi node-node pada level n+1. pencarian dimulai dari node akar terus ke level 1 dari kiri ke kanan, kemudian berpindah ke level berikutnya dari kiri ke kanan hingga solusi ditemukan (Gambar 2.7 Metode Breadth-First Search). [5]



Gambar 2.7 Metode Breadth-First Search

Algoritma :

1. Buat suatu variable Node_List dan tetapkan sebagai keadaan awal.
2. Kerjakan langkah-langkah berikut ini sampai tujuan tercapai atau Node_List dalam keadaan kosong :

a) Hapus elemen pertama dari Node_List, sebut dengan nama E. Jika Node_List kosong, keluar.
b) Pada setiap langkah yang aturannya cocok dengan E, kerjakan :
   i. Aplikasikan aturan tersebut membentuk suatu keadaan baru.
   ii. Jika keadaan awal adalah tujuan yang diharapkan, sukses dan keluar.
   iii. Jika tidak demikian, tambahkan keadaan awal yang baru tersebut pada akhir Node_List.

Keuntungan :

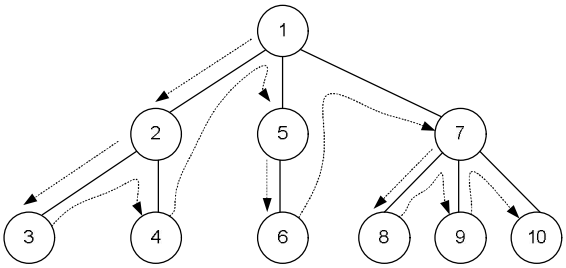
1. Tidak akan menemui jalan buntu
2. Jika ada 1 solusi, maka breadt –first search solusi akan menemukannya dan jika ada lebih dari satu solusi, maka solusi minimum akan ditemukan.

Kelemahan :

1. Membutuhkan memori yang cukup banyak
2. Membutuhkan waktu yang cukup lama, karena akan menguji n level untuk mendapatkan solusi pada level yang ke-(n+1).

B. Pencarian Mendalam Pertama (Depth–First Search)

Pada metode Dept –First Search, Proses pencarian dilakukan pada semua anaknya sebelum dilakukan pencarian ke node-node yang selevel. Pencarian dimulai dari node akar ke level yang lebih tinggi. Proses diulangi terus hingga ditemukan solusi (Gambar 2.8 Metode Depth–First Search). [5]



Gambar 2.8 Metode Depth – First Search

Algoritma :

1. Jika keadaan awal merupakan tujuan, keluar (sukses).
2. Jika tidak demikian, kerjakan langkah-langkah berikut ini sampai tercapai keadaan sukses atau gagal :
    a) Bangkitkan successor E dari keadaan awal. Jika tidak ada successor, maka akan terjadi kegagalan.
    b) Panggil Depth – First Search dengan E sebagai keadaan awal.
    c) Jika sukses berikan tanda sukses. Namun jika tidak, ulangi langkah-2

Keuntungan :

1. Membutuhkan memori relatif kecil, karena hanya node-node pada lintasan yang aktif saja yang disimpan.
2. Metode Depth – First Search akan menemukan solusi tanpa harus menguji lebih banyak lagi dalam ruang keadaan.

Kelemahan :

1. Memungkinkan tidak ditemukannya tujuan yang diharapkan
2. Hanya mendapat satu solusi pada setiap pencarian

2.2.3.13 Mesin inferensi

Mesin Inferensi adalah program komputer yang memberikan metedologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan memformulasikan kesimpulan. [5]

Mesin inferensi mengarahkan pencarian melalui basis pengetahuan, proses yang dapat melibatkan aplikasi aturan inferensi disebut pencocokan pola. Program kontrol memutuskan aturan mana yang diinvestigasi, alternative mana yang dieliminasi, dan atribut mana yang sesuai. Program kontrol yang paling popular untuk sistem berbasis aturan, yaitu backward chaining dan forward chaining. [5]

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan backward atau forward, yaitu sebagai berikut. [8]

a) Banyaknya keadaan awal dan tujuan. Jika jumlah keadaan awal lebih kecil daripada tujuan, maka digunakan penalaran forward. Sebaliknya, jika jumlah tujuan lebih banyak daripada keadaan awal, maka dipilih penalaran backward.
b) Rata–rata jumlah node yang dapat diraih secara langsung dari suatu node. Lebih baik dipilih yang jumlah node tiap cabangnya lebih sedikit.
c) Apakah program butuh menanyakan kan user untuk melakukan justifikasi terhadap proses penalaran? Jika ya, maka alangkah baiknya jika dipilih arah yang mempermudah user.
d) Bentuk kejadian yang akan memicu penyelesaian masalah, jika kejadian itu berupa fakta baru, maka lebih baik dipilih penalaran forward.

Namun, jika kejadian itu berupa query, maka lebih baik digunakan penalaran backward

Karakteristik Forward dan Backward chaining dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Karakteristik Forward dan Backward chaining

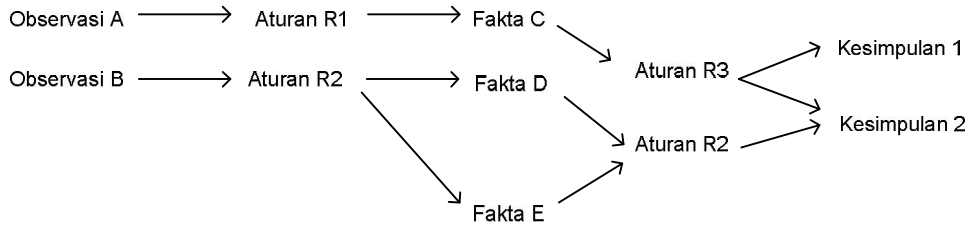
Forward Chaining	Backward Chaining
Perencanaan, monitoring, kontrol	Diagnosis
Disajikan untuk masa depan	Disajikan untuk masa lalu
Antecedent ke konsekuen	Konsekuen ke antecedent
Data memandu , penalaran dari bawah keatas	Tujuan memandu, penalaran dari atas ke bawah
Bekerja ke depan untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti fakta	Bekerja ke belakang untuk mendapatkan fakta yang mendukung hipotesis
Antecendent menentukan pencarian	Konsequen menentukan pencarian
Penjelasan tidak difasilitasi	Penjelasan difasilitasi

Contoh sederhana :

a. Misal seseorang sedang mengemudi dan tiba–tiba melihat mobil polisi dengan cahaya kelap–kelip dan bunyi sirine, Dengan forward chaining akan berkesimpulan bahwa polisi ingin atau orang lain berhenti, itu adalah fakta awal yang mendukung 2 kemungkinan konklusi.
b. Jika polisi melambaikan tangan dan membuntuti untuk menghentikan seseorang, maka kesimpulan lebih lanjut polisi ingin seseorang itu berhenti. Dengan mengadopsi sebagai suatu kerja hipotesis. Maka dapat menggunakan backward chaining untuk alasan mengapa.

1. Forward Chaining

Forward chaining merupakan perunutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang menyakinkan menuju konklusi akhir. Gambar 2.9 menunjukkan proses forward chaining. [8]



Gambar II.9 Proses forward chaining

Forward chaining dimulai dari premis – premis atau informasi masukan (IF) dahulu kemudian menuju konklusi atau derived information (THEN) atau dapat dimodelkan sebagai berikut:

IF (informasi masukan)

THEN (konklusi)

Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan atau pengamatan. Sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan atau diagnosa. Sehingga jalannya forward chaining maju dapat dimulai dari data menuju tujuan dan bukti menuju hipotesa, dari temuan menuju penjelasan, atau dari pengamatan menuju diagnosa.

Contoh : IF Lampu 1 dinyalakan

AND Lampu 1 tidak menyala

AND Lampu 1 dihubungkan dengan sekering

AND Sekering masih utuh

THEN Lampu 1 rusak

Secara sederhana forward chaining diterangkan sebagai berikut, untuk kaidah di atas, agar sistem pakar mencapai konklusi, harus disuplay terlebih dahulu fakta lampu 1 mati, lampu 1 dihubungkan dengan sekering, dan sekering masih utuh, baru sistem bisa mengeluarkan konklusi bahwa lampu 1. rusak. [8]

Sistem pakar menganalisis persoalan dengan mencari fakta yang sesuai dengan bagian JIKA dari aturan JIKA-MAKA. Misalnya, jika suatu mesin tidak berfungsi, komputer memeriksa aliran listrik ke mesin. Pada saat tiap aturan diuji, program bekerja mengarah ke satu atau lebih kesimpulan. [4]

Contoh 1. Kasus investasi pada saham IBM dengan metode forward chaining sebagai berikut:

A= Memiliki $10.000

B= Lebih muda dari 30

C= Pendidikan setingkat universitas

D= Pendapatan tahunan minimal $40.000

E= Berinvestasi di sekuritas

F= Berinvestasi pada growth stock

G= Berinvestasi pada saham IBM (tujuan potensial)

Tiap variabel ini dapat dijawab benar (ya) atau salah (tidak).

R1: JIKA A dan C, MAKA E. R4: JIKA B, MAKA C.

R2: JIKA D dan C, MAKA F. R5: JIKA F, MAKA G.

R3: JIKA B dan E, MAKA F. 22

Diberikan fakta-fakta sebagai berikut: A benar (investor memiliki $10.000). B benar (investor lebih muda dari 30).

Dalam forward chaining (gambar 2.9), kita mulai dengan fakta yang diketahui dan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang telah diketahui pada sisi JIKA.

Langkah 1: Karena diketahui A dan B benar, sistem pakar mulai dengan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang memiliki A dan B pada sisi JIKA. Dengan menggunakan R4, sistem pakar mengambil fakta baru C dan menambahkannya ke dalam assertion base sebagai benar.

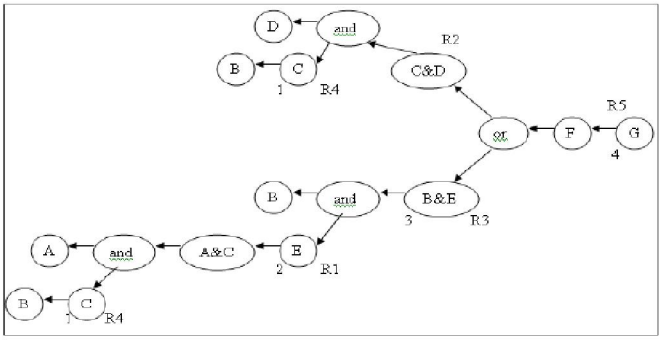
Langkah 2: Sekarang R1 fire (karena A dan C benar) dan nyatakan E sebagai benar dalam assertion base.

Langkah 3: Karena B dan E keduanya benar (berada dalam assertion base), R3 fire dan menetapkan F sebagai benar dalam assertion base.

Langkah 4: Sekarang R5 fire (karena F berada dalam sisi JIKA), yang menetapkan G sebagai benar.

Dengan metode forward chaining berdasarkan fakta-fakta, yang diperoleh kesimpulan bahwa sebaiknya investor menanam saham pada IBM.

Pembuatan pohon keputusan dari contoh kaidah metode forward chaining, dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut ini. [8]



Gambar 2.10 Pohon Keputusan metode Forward Chaining

2. Backward Chaining

Backward chaining merupakan proses perunutan yang arahnya kebalikan dari runut maju. Proses penalaran runut balik di mulai dengan tujuan/goal kemudian merunut balik ke jalur yang akan mengarahkan ke goal tersebut, mencari bukti–bukti bahwa itu diaplikasikan ketika tujuan atau hipotesis yang dipilih itu sebagai titik awal penyelesaian masalah. Disebut juga goal–driven search. Runut balik dimodelkan sebagai berikut[8] :

Tujuan,

IF (kondisi),

Contoh runut maju di atas dinyatakan dalam runut balik sebagai berikut :

Lampu 1 rusak

IF Lampu 1 dinyalakan

AND Lampu 1 tidak menyala

AND Lampu 1 dihubungkan dengan sekering

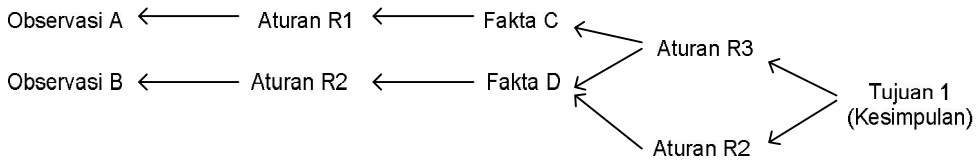
AND Sekering masih utuh

Secara sederhana runut balik diterangkan sebagai berikut:

Untuk kaidah di atas sistem menduga terlebih dahulu bahwa lampu 1 rusak. Kebenaran praduga ini dibuktikan dengan menanyakan apakah ada fakta lampu 1 mati, apakah ada fakta lampu 1 dihubungkan dengan sekering dan sekering masih utuh, bila keduanya dipenuhi maka praduga sistem benar, dan sistem mengeluarkan kesimpulan bahwa lampu 1 rusak.

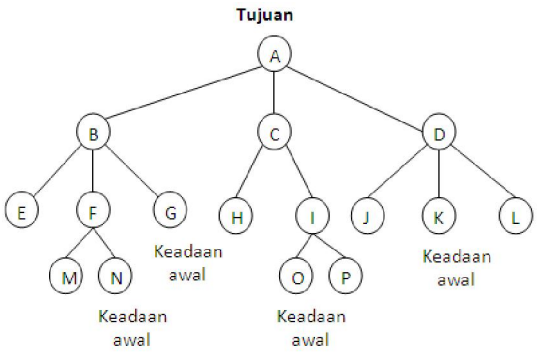
Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses

pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan [1]. Proses backward chaining dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Proses backward chaining

Pembuatan pohon keputusan dari kaidah metode backward chaining, dapat dilihat pada gambar 2.12 berikut ini.



Gambar 2.12 Pohon Keputusan Backward Chaining

2.2.3.14 Rumus Proporsi

Proporsi digunakan untuk melihat komposisi suatu variabel dalam populasi. Rumus proporsi yaitu menentukan kemungkinan dengan frekuensi relatif [2]. Rumus proporsi:

$$p = \frac{n(A)}{n(S)} x100\%$$

Keterangan :

p : Proporsi

n(A) : banyaknya gejala yang terpenuhi pada penyakit A

n(S) : banyaknya gejala yang dimiliki penyakit A

2.2.4 Metode Analisis Perancangan Terstruktur

Berikut ini akan akan dipaparkan metode analisis perancangan terstruktur dalam pembangunan sistem pakar ini. [3]

2.2.4.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Model data Entity-Relationship (ER) terdiri dari sekumpulan objek-objek yang disebut dengan entitas dan hubungan yang terjadi diantara objek-objek tersebut. Entitas merupakan suatu objek dasar atau individu yang mewakili sesuatu yang nyata eksistensinya dan dapat dibedakan dari objek-objek yang lain. Suatu entitas mempunyai sekumpulan sifat dan nilai dari beberapa sifat tersebut adalah unik yang dapat mengidentifikasi entitas tersebut. [3]

Sekumpulan entitas yang mempunyai tipe yang sama (sejenis) dan berada dalam lingkup yang sama membentuk suatu himpunan entitas. Suatu entitas memiliki atribut. Atribut merupakan sifat-sifat atau properti yang dimiliki oleh entitas. Atribut inilah yang membedakan antara entitas satu dengan entitas yang lain. Sedangkan relasi menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berasal dari sejumlah himpunan entitas yang berbeda [3].

Entity-Relationship Diagram (ERD) terdiri atas elemen–elemen yaitu Entitas, Atribut, Relasi dan Kunci (Key). Berikut ini merupakan penjelasan dari elemen–elemen tersebut[3] :

a). Entitas

Entitas adalah suatu objek dasar atau individu yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dengan yang lainnya. Himpunan entitas adalah sekumpulan entitas dengan berbagai atribut yang sama.

b). Atribut

Atribut merupakan sifat atau karakteristik yang melekat dalam sebuah entitas.

c). Relasi

Relasi adalah hubungan di antara sejumlah entitas yang berasal dari sejumlah himpunan entitas yang berbeda. Relation atau hubungan dapat memiliki atribut. Sebuah kelas hubungan dapat melibatkan banyak kelas entitas.

d). Kunci (Key)

Kunci merupakan suatu atribut yang unik yang dapat digunakan untuk membedakan suatu entitas dengan lain dalam suatu himpunan entitas.Terdapat 3 macam kunci, yaitu :

i) Superkey, adalah himpunan yang terdiri dari satu atau lebih yang dapat membedakan setiap baris data dengan unik pada sebuah tabel.

ii) Candidate key, adalah himpunan atribut minimal yang dapat membedakan setiap baris data dengan unik dalam sebuah tabel.

iii) Primary key, merupakan kunci yang paling unik, lebih ringkas, dan digunakan sebagai acuan.

e). Kardinalitas Relasi

Kardinalitas Relasi adalah jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi (berhubungan) dengan entitas pada himpunan entitas yang lain.

a. Satu ke satu (1-1)

Suatu entitas di dalam himpunan A dihubungkan dengan paling banyak satu entitas di dalam himpunan entitas B dan entitas di dalam himpunan entitas B dihubungkan dengan paling banyak satu entitas di dalam himpunan entitas A. Kardinalitas Relasi satu ke satu (1-1) dapat dilihat pada gambar 2.13 berikut ini.



Gambar 2.13 Kardinalitas Relasi satu ke satu (1-1)

b. Satu ke banyak (1-N)

Suatu entitas di dalam himpunan entitas A dihubungkan dengan lebih dari satu entitas di dalam himpunan entitas B, dan entitas di dalam himpunan entitas B hanya dapat dihubungkan dengan paling banyak satu entitas dalam himpunan entitas A. Kardinalitas Relasi satu ke banyak (1-N)dapat dilihat pada gambar 2.14



Gambar 2.14 Kardinalitas Relasi satu ke banyak (1-N)

c. Banyak ke satu (N-1)

Suatu entitas di dalam himpunan entitas A dihubungkan dengan paling banyak satu entitas di dalam himpunan entitas B dan entitas di dalam himpunan entitas B dapat dihubungkan dengan lebih dari satu entitas dalam himpunan entitas A. Kardinalitas Relasi banyak ke satu (N-1)dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.15 Kardinalitas Relasi banyak ke satu (N-1)

d. Banyak ke banyak (M-N)

Suatu entitas di dalam himpunan entitas A dapat dihubungkan dengan lebih dari satu entitas di dalam himpunan entitas B, dan entitas di dalam himpunan entitas B dapat dihubungkan dengan lebih dari satu entitas dalam himpunan entitas A. Kardinalitas Relasi Banyak ke banyak (N-N) dapat dilihat pada gambar 2.12



Gambar 2.16 Kardinalitas Relasi banyak ke banyak (N-N)

2.2.4.2 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu model logika atau proses yang dibuat untuk menggambarkan asal data, tujuan data yang keluar dari sistem, data disimpan, proses yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. [3]

Data Flow Diagram (DFD) menggambarkan proses penyimpanan data dan proses yang mentransformasikan data. Data Flow Diagram (DFD) menunjukan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem. [3]

2.2.4.3 Flowchart

Flowchart (bagan aliran) adalah gambar yang menggunakan lambang-lambang baku untuk menggambarkan sistem atau proses. Flowchart memiliki beberapa lambang yang sudah biasa digunakan dalam pengembangan sistem, baik dalam sistem manual maupun sistem komputerisasi. [3]

Flowchart sistem menunjukkan asal dokumen, tujuan dokumen, kegunaan dokumen, dan berbagai tindakan yang diperlukan sehubungan dengan aliran dokumen tersebut. Flowchart ini hanya menggunakan lambang dokumen. Flowchart dokumen bermanfaat untuk menganalisis pengendalian suatu sistem atau menganalisis pemisahan wewenang dan tanggung jawab. [3]

Flowchart dokumen dibuat secara berkolom dan masing-masing kolom mewakili suatu uni atau entitas. Hubungan antarunit yang sekaligus menunjukkan arus dokumen ditunjukkan dengan tanda panah. [3]

2.2.5 Konsep Basis Data

Sistem basis data adalah suatu sistem menyusun dan mengelola recordrecord menggunakan komputer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data opersional lengkap sebuah organisasi/perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakai untuk proses mengambil keputusan. [3]

Berikut adalah beberapa pengertian dari basis data yang dikembangkan atas dasar sudut pandang yang berbeda, yaitu[3] :

a. Basis data adalah kumpulan data-data (file) non-redudant yang saling terkait satu sama lainnya (dinyatakan oleh atribut-atribut kunci dari tabel-tabelnya/ struktur data dan relasi-relasi) di dalam usaha membentuk bangunan informasi yang penting (enterprise).
b. Basis data adalah himpunan kelompok data (file/arsip) yang saling berhubungan dan diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
c. Basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu (redundancy) untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
d. Basis data adalah kumpulan file/table/arsip yang saling berhubungan dan disimpan di dalam media penyimpanan elektronik [4]

Menurut Connoly dan Begg (2002), basis data dapat diartikan sebagai sekumpulan data atau entitas tentang suatu benda beserta deskripsinya yang berhubungan satu sama lain secara logika. Basis data dirancang dan diorganisasikan untuk memnuhi logika dan informasi pada suatu organisasi. Semua data di dalam basis data saling terintegrasi sehingga jumlah duplikasi dapat diminimalkan.

Untuk mengelola basis data diperlukan perangkat lunak yang disebut DBMS. DBMS adalah perangkat lunak sistem yang memungkinkan para pemakai

membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses basis data dengan cara yang praktis dan efisien.

Pengelolaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak (sistem) yang khusus atau spesifik. Perangkat lunak ini disebut Sistem Manajemen Basis Data (SMBD) atau sering juga disebut sebagai DBMS (Database Manajemen System). SMBD adalah perangkat lunak yang memungkinkan para pemakai untuk mendeskripsikan, membuat, memelihara, serta mengendalikan akses ke basis data. [3]

2.2.5.1 Tujuan Basis Data

Tujuan dari basis data adalah[3] :

1. Kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data/arsip
2. Efisiensi ruang dan waktu
3. Keakuratan data
4. Ketersediaan untuk proses pengambilan data yang diperlukan tiap saat
5. Kelengkapan data-data yang diperlukan atau yang tersimpan
6. Keamanan data
7. Kebersamaan

2.2.5.2 Keuntungan Basis Data

Keuntungan dari basis data adalah[3] :

1. Mereduksi redudansi yang akibatnya mengurangi inkonsistensi.
2. Data dapat dishare antar aplikasi.
3. Standarisasi data dapat dilakukan.

4. Batasan security dapat diterapkan.
5. Mengelola integritas (keterjaminan akurasi) data.
6. Menyeimbangkan kebutuhan yang saling konflik.
7. Independensi data (objektif DBS) : kekebalan aplikasi terhadap perubahan struktur penyimpanan dan teknik pengaksesan data (basis data harus dapat berkembang tanpa mempengaruhi aplikasi yang ada).

2.2.6 Perangkat Lunak Penunjang

Berikut ini akan dipaparkan mengenai perangkat lunak pendukung dalam pembangunan sistem pakar untuk diagnosa penyakit anak. [1]

2.2.6.1 Borland Delphi 7.0

Delphi merupakan generasi lanjutan dari Turbo Pascal yang telah dikenal sebagai bahasa pemrograman yang terstruktur yang diluncurkan oleh Borland International Incoorporation pada tahun 1983. [1]

Seiring dengan perkembangannya Borland Delphi memiliki kelebihan dibandingkan dengan aplikasi pemrograman visual berbasis windows yang lain diantaranya[1] :

1. Borland Delphi menyediakan fasilitas yang luas mulai dari fungsi membuat form hingga untuk menggunakan format file berbasis data yang popular seperti Dbase dengan Paradoks.
2. Dalam Borland Delphi template aplikasi dan template format yang dapat digunakan untuk membuat semua aplikasi dengan lebih cepat.

3. Borland Delphi dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dan menunjukkan bagaimana memiliki Borland Delphi di lingkungan dengan pekerjaan lebih produktif.
4. Program terkompilasi dan windows menyatakan dapat mengkompilasi program tetapi sebenarnya hanya dapat mengkompilasi dan kemudian menghubungkan interpreter dan program kode dalam sebuah file sehingga didapat eksekusi yang lambat.
5. Kelebihan Delphi 7.0 merupakan bahasa pemrograman dengan fasilitas-fasititas yang menjadikannya memiliki struktur dan format yang lebih efisien dan efektif untuk pemrograman sehingga dapat dengan mudah membuat suatu aplikasi yang sesuai dengan apa yang kita butuhkan.

Borland Delphi itu sendiri mempunyai kelebihan yang tidak dimiliki oleh bahasa lain, diantaranya[1] :

a. Form dan komponen-komponennya dapat dipakai ulang dan dikembangkan.
b. Tersedia application template dan form template.
c. Memikili lingkungan pengembangan visual yang dapat diatur sesuai kebutuhan.
d. Menghasilkan file terkompilasi yang berjalan lebih cepat
e. Kemampuan mengakses data dari bermacam-macam format.

2.2.6.2 MySQL 4.0

MySQL adalah Relational Database Management Sistem (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public Lisense). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakannya, tetapi tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. [7]

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Stuctur Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan seleksi dan pemasukan data, yang kemungkinan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. [7]

Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasi sebagai database server. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh singel-user, kecepatan Query MySQL bisa sepuluh kali lipat lebih cepat dari postgreSQL dan lima kali lebih cepat dibanding interbase. [7]

2.4.2.1 Keistimewaan MySQL

Sebagai database server yang memiliki konsep modern, MySQL memiliki banyak keistimewaan. Berikut ini beberapa keistimewaan yang dimiliki oleh MySQL[7]:

1. Portability

   MySQL dapat berjalan stabil dalam berbagai sistem operasi seperti windows, Linux, FreeBSD, Mac OSX Server, dan lain-lain.

2. Open Source

   MySQL didistribusikan secara open source, sehingga dapat digunakan secara bebas.

3. Multiuser

   MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah. Hal ini memungkinkan sebuah database server MySQL dapat diakses client secara bersamaan

4. Performance Tuning

   MySQL memiliki kecepatan yang tinggi dalam menangani Query, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL persatuan waktu

5. Column Types

   MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti signed/unsigned integer, float, double, char, varchar, blob, time, timestamp, year, set, dan enum.

6. Comand andFunction

   MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah SELECT dan WHERE dalam Query.

7. Security

MySQL memiliki lapisan sekuritas seperti level subnetmask, namehost, dan izin akses user dan dengan perizinan yang mendetail serta password ter-enkripsi.

8. Scalabilitas and Limit

MySQL mampu menangani database dengan skala besar, dengan jumlah record lebih dari 50 juta dan 60 juta tabel serta 5 milyar baris. Selain itu, batas indeks yang dapat ditampung mencapai 2 indeks pada setiap tabelnya

9. Connectivity

MySQL dapat melakukan koneksi dengan client menggunakan protocol TCP/IP, Unix Socet (UNIX), atau Named Pipes (NT)

10. Localisation

Deteksi pesan kesalahan pada client dengan menggunakan lebih dari bahasa

11. Interface

Interface terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Aplication Programming Interface)

12. Client and Tools

Dilengkapi dengan berbagai macam tool yang dapat digunakan untuk administrasi database, dan pada setiap tool yang akan disertakan petunjuk online.

13. Stuktur Tabel

    Struktur Tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTEK TABEL, dibanding database lainnya semacam postgreSQL ataupun Oracle.

2.2.7 Penyakit Anak

Anak sangat rentan terhadap kuman penyakit dan kurangnya kepekaan terhadap gejala suatu penyakit merupakan ketakutan tersendiri bagi para orang tua. Penyakit anak terdiri dari beberapa bidang. Berikut ini akan dijelaskan mengenai penyakit anak pada bidang pernafasan.[8]

1. Batuk Pilek

   Penyebab penyakit ini adalah virus, infeksi primer nasofaring dan hidung. Gejala yang muncul berupa batuk, pilek dan bersin.

2. Bronkiolitis

   Penyebab penyakit ini adalah sindrom obstruksi bronkiolus yang sering diderita bayi atau balita, disebabkan oleh respiratory syncyial virus. Gejala yang muncul berupa batuk, pilek, sesak nafas, mengi dan takipneu.

3. Bronkitis

   Penyebab penyakit ini inflamasi bronkus. Gejala yang muncul berupa batuk kering, batuk berdahak, mengi, sesak nafas dan sianosis.

4. Bronkopneumonia

   Penyebab penyakit ini infeksi trakfus respiratorus bagian atas selama beberapa hari, suhu tubuh dapat naik mendadak dan menimbulkan kejang karena demam yang tinggi. Gejala yang muncul berupa demam, takipneu, sianosis, diare dan sesak nafas.

5. Laringtis

   Penyebab penyakit ini Steptococcus Hemolyticus, Steptococcusviridans, pneumokokus dan Haemophilus influenza. Proses radang pada laring dipermudah oleh trauma, bahan kimia, radiasi, alergi & pemakaian suara berlebihan. Gejala yang muncul berupa batuk, pilek, serak, anoreksia dan nyeri menelan.

6. Pertusis Kataralis

   Penyebab penyakit ini Bordetella pertussis atau Haemophilus pertussis. Pertusis Kataralis adalah stadium pertama dari pertusis (lamanya 1-2 minggu). Gejala yang muncul berupa batuk, pilek, serak dan anoreksia.

7. Pertusis Spasmodik

   Penyebab penyakit ini Bordetella pertussis atau Haemophilus pertussis. Pertusis Spsmodik adalah stadium kedua dari pertusis (lamanya 2-4 minggu). Gejala yang muncul berupa batuk, mengi, muka kemerahan dan paroksimal.

8. Pneumonia

   Penyakit ini menyerang paru, disebabkan oleh bermacam-macam etiologi seperti bakteri, virus, jamur dan benda asing. Gejala yang muncul berupa demam, sesak nafas, sianosis dan nyeri dada.

9. Sinusitis

   Sinusitis adalah radang sinus yang ada di sekitar hidung. Disebabkan kuman tunggal atau oleh campuran kuman seperti Strepkokokus,

Hemophilus influenza, dan Klebsiella pneumonia. Gejala yang muncul berupa batuk, serak, takipneu, nyeri kepala dan kepala terasa berat.

10. Flu Burung

    Flu burung disebabkan oleh virus influenza A subtipe H5N1 yang menyerang burung, ungggas, ayam yang dapat menyerang manusia Gejala ini terjadi pada seseorang yang pernah kontak dengan binatang tersebut dalam 7 hari terakhir. Terutama jika unggas tersebut menderita sakit atau mati. Gejala yang muncul berupa sesak nafas, mudah lelah, demam, batuk, sakit kepala, hilang nafsu makan, nyeri dada, mengi dan berat badan turun.

11. Kanker Paru

    Sebagian besar kanker paru-paru berasal dari sel-sel di dalam paru-paru, tetapi kanker paru-paru bisa juga berasal dari kanker di bagian tubuh lainnya yang menyebar ke paru-paru. Gejala yang muncul berupa sesak nafas, lelah, demam, batuk, dahak berdarah, hilang nafsu makan, nyeri dada, mengi dan berat badan turun.

12. Kolaps Paru

    Kolaps paru-paru / pneumothoraks (Pneumothorax) adalah penimbunan udara atau gas di dalam rongga pleura yaitu rongga yang terletak diantara selaput yang melapisi paru-paru dan rongga dada. Gejala yang muncul berupa sesak nafas, mudah lelah, dada sempit, detak jantung cepat, sianosis, hipotensi

13. Psittakosis (Demam Burung Beo)

    Psitakosis disebabkan oleh Chlamydia psittaci, yang ditularkan oleh burung, menyebabkan gejala sistemik (seluruh tubuh) dan pneumonia. Gejala yang muncul berupa sesak nafas, mudah lelah, demam, batuk, dahak berdarah, hilang nafsu makan, nyeri dada, sakit kepala dan menggigil.

14. Tuberkolosis (TBC)

    Tubercolosi merupakan penyakit infeksi yang disebabkan Mycobacterium tubercolosis dan Mycbacterium bovis,ditularkan melalui udara yang terkontaminasi bakteri. Gejala yang muncul berupa sesak nafas, mudah lelah, demam, hilang nafsu makan, diare, nyeri perut, nyeri sendi, infeksi selaput mata.

Contents

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9
2.1 Profil PUSKESMAS Mandalamekar 9
2.1.1 Visi Misi PUSKESMAS Mandalamekar 9
2.1.2 Struktur organisasi 10
2.1.3 Job Description 10
2.2 Landasan Teori 12
2.2.1 Kecerdasan Buatan 12
2.2.2 Pengertian Sistem 15
2.2.3 Sistem Pakar 17
2.2.4 Metode Analisis Perancangan Terstruktur 44
2.2.5 Konsep Basis Data 48
2.2.6 Perangkat Lunak Penunjang 51
2.2.7 Penyakit Anak 56

Gambar 2.1 Struktur organisasi PUSKESMAS Mandalamekar 10
Gambar 2.2 Struktur Sistem Pakar 25
Gambar 2.3 Contoh jaringan semantik 27
Gambar II.4 Contoh jaringan semantik yang diperluas. 28
Gambar 2.5 Struktur Pohon 32
Gambar 2.6 Binary Tree 33
Gambar 2.7 Metode Breadth-First Search 34
Gambar 2.8 Metode Depth – First Search 36
Gambar II.9 Proses forward chaining 39
Gambar 2.10 Pohon Keputusan metode Forward Chaining 41
Gambar 2.11 Proses backward chaining 43
Gambar 2.12 Pohon Keputusan Backward Chaining 43
Gambar 2.13 Kardinalitas Relasi satu ke satu (1-1) 46
Gambar 2.14 Kardinalitas Relasi satu ke banyak (1-N) 46
Gambar 2.15 Kardinalitas Relasi banyak ke satu (N-1) 47
Gambar 2.16 Kardinalitas Relasi banyak ke banyak (N-N) 47

Tabel II.1Logika AND 29
Tabel 2.2 Logika OR 30
Tabel 2.3 Implikasi 30
Tabel 2.4 Karakteristik Forward dan Backward chaining 38