

# Penggunaan Sistem Pakar dalam Pengembangan portal Informasi untuk Spesifikasi Jenis Penyakit Infeksi

**Rahmadi Wijaya**

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer CIC

Jl. Kesambi 58A Cirebon 45134 Telp. (0231) 200418

Email: [rakit2272@yahoo.com](mailto:rakit2272@yahoo.com)

---

## Abstract

*The social factor that was related to the level of welfare of the life, and the health of the community was the problem that was very important to be paid to attention. Because as being learnt by us that the level of welfare of the life will really have an impact on the level of the health from the community personally. In other words, for them who lived with the level of good welfare/adequate, the pattern of the life and the health they tended more was awakened, if compared with them who lived with the level of minimal welfare/more inadequate.*

*Be based on this matter above, then by relying on the progress in the technological field and information, apparently the development of a "Information health Gate" and the "Expert System for the specification" of the "illness kind" became very important in order to gives the socialisation to community was related to the world of the health, gave knowledge provisions, as well as gave the motivation would the importance of the increase in the health for the community.*

*The election of the problem domain was related to the kind of infections illness as the sample of the research to the Information Gate and the Expert System in this medical field was the reality that infections were the quite dangerous illness kind and threatened the spirit of humankind, so as to need quickly and exactly to be dealt.*

*The development of the Information Gate and the Expert System was for the specification of the infection kind developed used the PHP programming language, and MySQL as the place of the storage of the data and the basis of knowledge. As for modelling that depicted the data current, was depicted with the context of diagram, and the data flow diagram.*

**Keywords** : : *Information Gate, Expert System, Infection illness*

---

## 1. Pendahuluan

Jika kita mengamati kehidupan sehari-hari di masyarakat, rupanya bukan hanya faktor pendidikan, ekonomi, dan budaya saja yang menjadi masalah besar bagi masyarakat saat ini. Ternyata faktor sosial yang menyangkut taraf kesejahteraan, dan kesehatan masyarakat merupakan masalah yang jauh lebih penting untuk diperhatikan. Karena seperti kita ketahui bahwa taraf kesejahteraan hidup sangat berdampak pada tingkat kesehatan dari masyarakat itu sendiri.

Dengan kata lain, bagi mereka yang hidup dengan taraf kesejahteraan baik, pola hidup serta kesehatan mereka cenderung lebih terjaga, sedangkan bagi mereka yang hidup dengan taraf kesejahteraan kurang, mereka biasanya kurang peduli atau bahkan tidak menjaga pola hidup dan kesehatan mereka.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dengan mengandalkan kemajuan di bidang teknologi dan informasi, kiranya pengembangan sebuah “Portal Informasi” dan “Sistem Pakar untuk spesifikasi jenis penyakit” menjadi sangat penting guna memberikan sosialisasi kepada masyarakat menyangkut dunia kesehatan, memberikan bekal pengetahuan dan pembelajaran, serta memberikan motivasi akan pentingnya peningkatan kesehatan bagi masyarakat.

Pemilihan domain masalah menyangkut jenis penyakit-penyakit infeksi sebagai sampel penelitian pada Portal Informasi dan Sistem Pakar bidang medis ini adalah kenyataan bahwa penyakit-penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang cukup berbahaya dan mengancam jiwa manusia, sehingga perlu secara cepat dan tepat ditanggulangi.

## **2. Identifikasi Masalah**

Secara garis besar permasalahan yang harus dihadapi adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan masyarakat akan sarana informasi kesehatan, khususnya menyangkut penyakit-penyakit berbahaya, seperti penyakit infeksi.
- b. Kebutuhan masyarakat akan sarana pembelajaran yang efektif mengenai dunia kesehatan.
- c. Kebutuhan masyarakat akan sarana konsultasi, yang dapat membantu mengidentifikasi dini penyakit-penyakit berbahaya, seperti halnya penyakit infeksi.
- d. Kebutuhan pemerintah atau instansi kesehatan lainnya terhadap sarana sosialisasi, dan penyuluhan kesehatan.
- e. Pengetahuan masyarakat yang sangat terbatas mengenai dunia kesehatan, menyebabkan kelalaian, dan tingkat kesehatan di masyarakat semakin menurun.
- f. Ketidak-waspadaan masyarakat terhadap penyakit-penyakit berbahaya, dapat menyebabkan terlambatnya penanggulangan penyakit tersebut, sehingga berdampak pada keselamatan jiwa masyarakat itu sendiri.

## **3. Tujuan Penelitian**

- a. Memberikan pelayanan kepada masyarakat, dengan menciptakan sebuah sarana penyampaian informasi dan pembelajaran yang efektif menyangkut dunia kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan penyakit-penyakit infeksi.
- b. Memahami dan memperoleh model pengetahuan untuk spesifikasi jenis penyakit-penyakit infeksi.

- c. Membantu dalam melakukan identifikasi penyakit infeksi secara dini, melalui pengolahan komputer, sehingga penanganan lebih lanjut terhadap penyakit tersebut dapat dengan cepat dilakukan.
- d. Memberikan gambaran secara umum, penjelasan, dan bila diperlukan dapat menyampaikan asumsi-asumsi kepada masyarakat menyangkut penyakit-penyakit infeksi.
- e. Pada kondisi tertentu dapat dinilai lebih mengefesiesikan waktu dan menghemat biaya, jika dibandingkan menggunakan tenaga medis atau peralatan medis secara langsung.

#### **4. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada pengembangan Portal Informasi adalah mencakup : pengguna (user) beserta pengelolaannya, berita beserta pengelolaannya, artikel beserta pengelolaannya, jajak pendapat (polling) beserta pengelolaannya, buku tamu beserta pengelolaannya, kontak admin beserta pengelolaannya, links beserta pengelolaannya, serta penerapan sekuritas.

Batasan masalah pada pengembangan Sistem Pakar untuk spesifikasi jenis penyakit infeksi dibatasi pada kategori penyakit-penyakit antara lain : demam berdarah, demam cikungunya, flu burung, leptospira. Sistem Pakar ini secara bertahap dirancang agar dapat bersifat fleksibel, sehingga dapat memberikan kemudahan pada pengembangan selanjutnya.

Pengelompokan pengguna (user) dari Portal Informasi dan Sistem Pakar terbagi menjadi : Administrator (pengguna dengan akses penuh), Operator (pengguna dengan akses semi penuh), dan Member (pengguna umum yang terdaftar). Adapun pengguna umum yang tidak terdaftar, tidak dikategorikan sebagai pengguna (user) dalam sistem. Pada pengembangannya Portal Informasi dan Sistem Pakar ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

#### **5. Metodologi Penelitian**

Metode Penelitian meliputi :

##### **a. Penelitian Rekayasa**

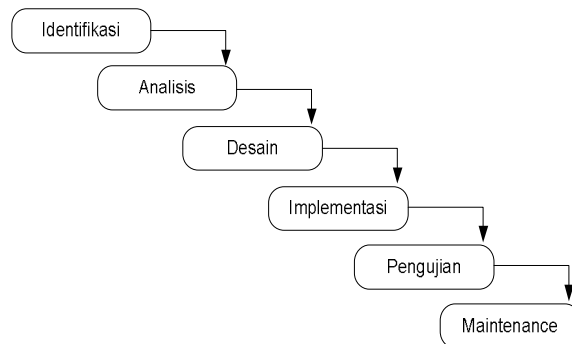
Penelitian rekayasa merupakan penelitian yang menerapkan ilmu pengetahuan menjadi suatu rancangan, guna mendapatkan suatu kinerja sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Penelitian diarahkan untuk membuktikan bahwa rancangan tersebut memenuhi spesifikasi yang ditentukan. Penelitian berawal dari menentukan spesifikasi rancangan yang memenuhi spesifikasi yang ditentukan, memilih alternatif yang terbaik, dan membuktikan bahwa rancangan yang dipilih dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan secara efisien, efektif dan dengan biaya yang murah.

b. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mencakup pengumpulan data mengenai jenis-jenis penyakit infeksi, gejala penyakit infeksi, penanganan, pencegahan dll, pengumpulan data mengenai Sistem Pakar, dan Sistem Pakar diagnosis penyakit, dimana pengumpulan datanya didapat dari berbagai literatur, dan media penunjang lainnya seperti internet.

c. Metode pengembangan

Dalam pengembangan suatu sistem diperlukan adanya suatu metode yang sesuai dengan kebutuhannya, sehingga dengan mengikuti metode atau prosedur-prosedur yang diberikan, maka diharapkan pengembangan sistem dapat berjalan dengan baik. Adapun dalam melakukan pengembangannya, aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar ini mengacu kepada model proses pengembangan Perangkat Lunak waterfall.



Gambar 1. Model Proses PL Waterfall

## 6. Landasan Teori

### a. Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh adanya kolonisasi yang dilakukan oleh organisme penginfeksi (patogen) terhadap organisme pejamu rentan, sehingga dapat membahayakan pejamu rentan tersebut. Organisme penginfeksi (patogen) menggunakan sarana yang dimiliki oleh pejamu rentan untuk dapat memperbanyak diri, yang pada akhirnya akan merugikan pejamu rentan. Patogen mengganggu fungsi normal pejamu rentan, dan dapat berakibat pada luka kronik, gangrene, kehilangan organ tubuh, bahkan kematian. Reaksi pejamu rentan terhadap infeksi tersebut disebut dengan peradangan. Secara umum patogen dikategorikan sebagai organisme mikroskopik, walaupun sebenarnya definisinya lebih luas, yakni mencakup bakteri, parasit, fungi, virus, prion, dan viroid.

Di lingkungan Rumah Sakit dan sarana kesehatan sekalipun, infeksi dapat terjadi antar pasien, dari pasien ke petugas, dari petugas ke petugas, dan dari petugas ke pasien. Oleh karenanya pengetahuan tentang penyakit-penyakit infeksi, pencegahan, dan penanganan penyakit infeksi sangat penting diketahui bagi siapa saja termasuk bagi petugas Rumah Sakit dan sarana kesehatan lainnya, karena tempat-tempat tersebut merupakan tempat yang rawan untuk terjadinya penularan infeksi.

#### **b. Portal Informasi**

Portal Informasi adalah sekumpulan aplikasi yang melibatkan data yang telah di proses atau diolah, sehingga data-data tersebut dapat saling melengkapi guna dihasilkan bahan informasi baru yang bermanfaat. Dengan dikembangkannya sebuah Portal Informasi, diharapkan segala bentuk kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, serta penyampaian informasi menjadi lebih baik dan efisien.

Portal Informasi tidak selalu melibatkan komputer, Portal Informasi yang menggunakan komputer biasa disebut Portal Informasi berbasis komputer. Sebuah Portal Informasi dirancang untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyampaikan informasi. Adapun elemen-elemen yang dimiliki sebuah Portal Informasi berbasis komputer adalah sebagai berikut :

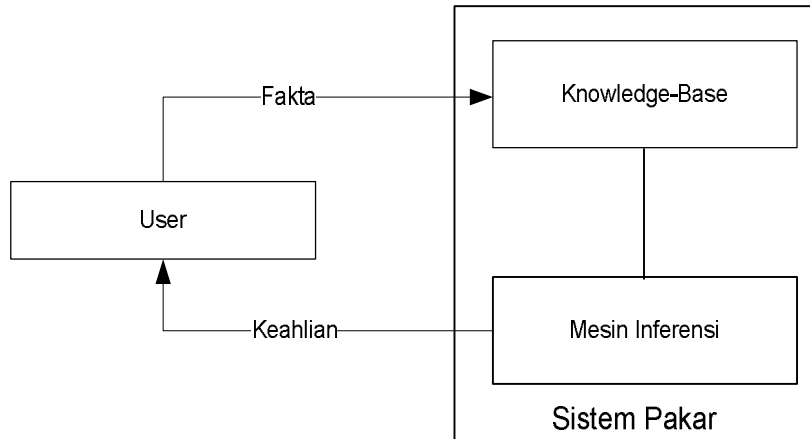
1. Perangkat keras (hardware)
2. Perangkat lunak (software)
3. Prosedur
4. Manusia (brainware)
5. Basisdata
6. Jaringan komputer dan komunikasi data

#### **c. Sistem Pakar**

Sistem Pakar merupakan salah satu bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), definisi Sistem Pakar itu sendiri adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang pakar, dimana Sistem Pakar menggunakan pengetahuan (knowledge), fakta, dan teknik berfikir dalam menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dari bidang yang bersangkutan.

Dalam pengembangan suatu Sistem Pakar, pengetahuan (knowledge) mungkin saja berasal dari seorang ahli, atau merupakan pengetahuan dari media seperti majalah, buku, jurnal, dan sebagainya. Selain itu pengetahuan yang dimiliki Sistem Pakar bersifat khusus untuk satu domain masalah saja.

Semakin banyak pengetahuan yang dimasukkan kedalam Sistem Pakar, maka sistem tersebut akan semakin baik dalam bertindak, sehingga hampir menyerupai pakar yang sebenarnya.



Gambar 2. Konsep Dasar Sistem Pakar

Gambar 2. di atas merupakan gambaran konsep dasar Sistem Pakar, dimana pengguna (user) menyampaikan fakta atau informasi kepada Sistem Pakar, kemudian fakta dan informasi tersebut akan di simpan ke knowledge-base (basis pengetahuan), dan diolah dengan mekanisme inferensi, sehingga sistem dapat memberikan respon kepada penggunanya berupa keahlian atau jawaban berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.

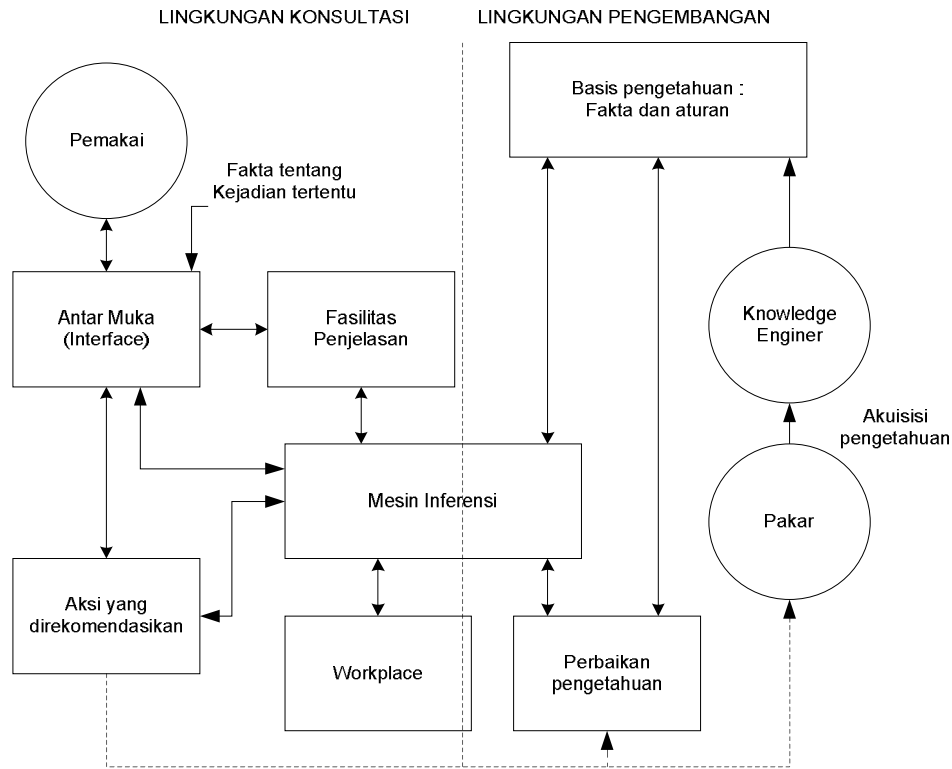
#### **d. Tujuan Sistem Pakar**

Tujuan dari sebuah Sistem Pakar adalah mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar kedalam komputer dan kemudian kepada orang lain (*non expert*). Aktivitas pemindahan kepakaran adalah :

- *Knowledge Acquisition* (dari pakar atau sumber lain)
- *Knowledge Representation* (ke dalam komputer)
- *Knowledge Inferencing*
- *Knowledge Transferring*

#### **e. Arsitektur Sistem Pakar**

Sistem Pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan Sistem Pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan pengguna bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar.



Gambar 3. Arsitektur Sistem Pakar (sumber : Turban (1955)).

Komponen-komponen yang terdapat dalam Sistem Pakar tersebut terdiri dari antarmuka pemakai, basis pengetahuan : fakta dan aturan, akuisisi pengetahuan, mekanisme inferensi, workplace, fasilitas penjelasan, perbaikan pengetahuan.

- Antarmuka Pemakai

Antarmuka pemakai memberikan fasilitas komunikasi antara pemakai dan sistem, memberikan berbagai fasilitas informasi dan berbagai keterangan yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sampai ditemukan solusi.

- Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen ini disusun oleh dua elemen dasar yaitu fakta dan aturan.

- Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mengumpulkan data pengetahuan terhadap suatu masalah dari sumber pengetahuan (berasal dari pakar atau media seperti majalah, buku, literatur, dll) kedalam komputer. Sumber pengetahuan tersebut dijadikan dokumentasi untuk diolah, dipelajari dan diorganisasikan menjadi basis pengetahuan.

- Mekanisme Inferensi

Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi merupakan bagian dari Sistem Pakar yang melakukan penalaran mengenai informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk menformulasikan kesimpulan.

Secara umum terdapat dua pendekatan yang digunakan dalam mekanisme inferensi untuk pengujian aturan yaitu pelacakan kebelakang (backward chaining) dan pelacakan ke depan (forward chaining).

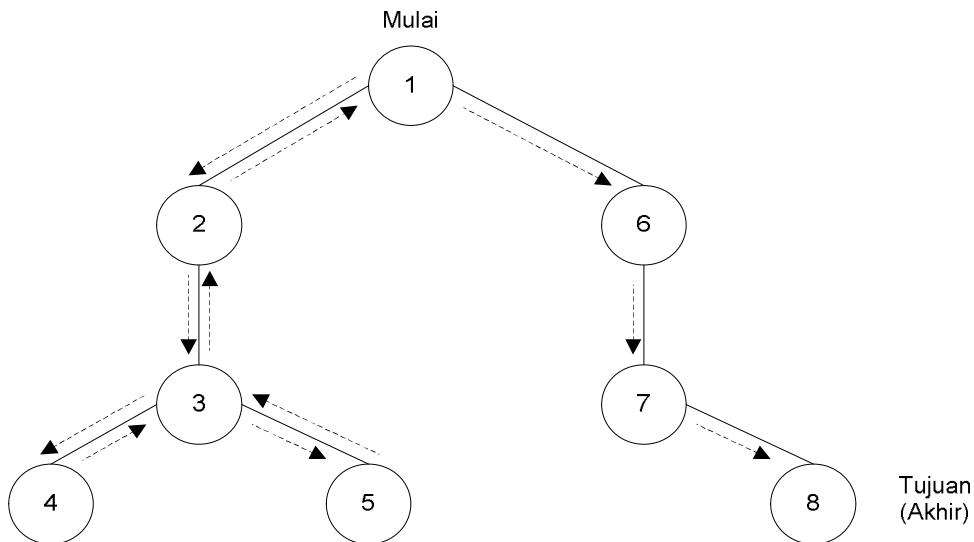
Dalam pelacakan ke belakang adalah pendekatan yang dimotori tujuan (goal-driven), pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan (hipotesa) dan selanjutnya dicari aturan-aturan yang memiliki tujuan tersebut dan dicari kesimpulannya (pembuktiannya).

Sedangkan pelacakan ke depan merupakan pendekatan yang dimotori oleh data (data-driven), pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan.

Selain teknik penalaran tersebut, diperlukan juga teknik penelusuran data dalam bentuk jaringan yang terdiri atas node-node berbentuk pohon. Ada tiga teknik penelusuran data yang digunakan yaitu : depth-first search, breadth-first search dan best first search.

a. *Depth-first search*

Merupakan teknik penelusuran data pada node-node secara vertikal dan mendalam.

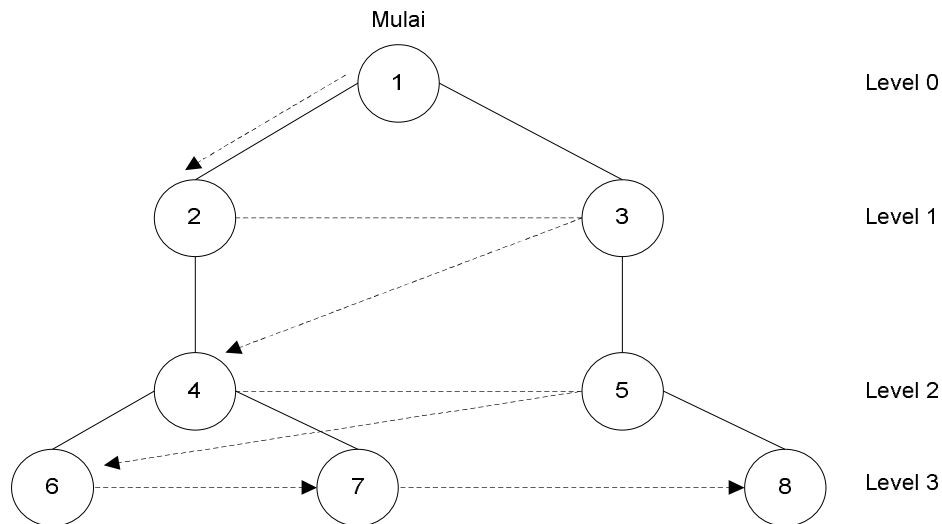


Gambar 4. Teknik Penelusuran Data *Depth First Search*



b. *Breadth-first search*

Merupakan teknik penelusuran data pada semua node dalam satu level atau satu tingkatan sebelum le level atau tingkatan berikutnya



Gambar 5. Teknik Penelusuran Data *Breadth First Search*

c. *Best-first search*

Merupakan teknik penelusuran data yang menggunakan kombinasi kedua metode sebelumnya.

- *Workplace*

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (working memory). Workplace digunakan untuk merekam hasil-hasil antara dan kesimpulan yang dicapai.

- Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan sistem merupakan bagian dari Sistem Pakar yang memberikan penjelasan atas kesimpulan yang dicapai tentang suatu masalah, serta memberikan rekomendasi kepada pemakai.

- Perbaikan Pengetahuan

Kemampuan pakar dalam menganalisis dan meningkatkan kinerja pembelajaran dapat diterapkan dalam program Sistem Pakar sehingga Sistem Pakar tersebut dapat menganalisis penyebab dari kesuksesan dan kegagalan yang dialami.

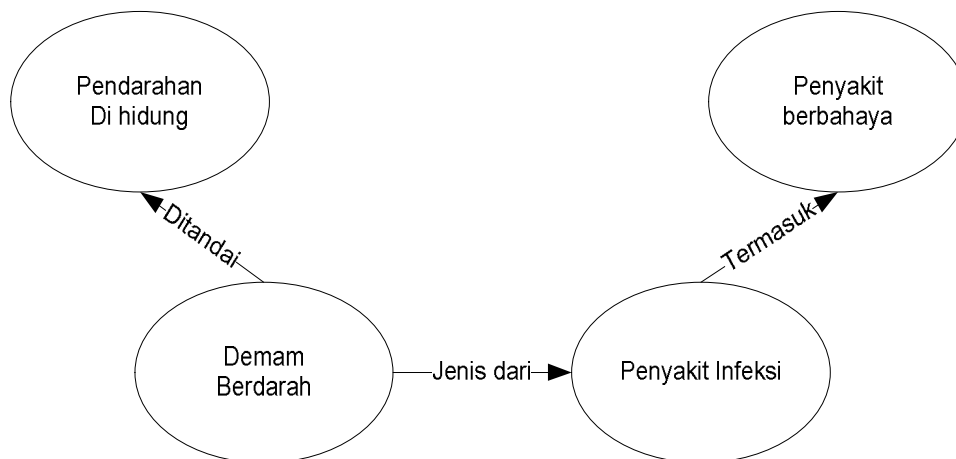
#### f. Representasi Pengetahuan

Dalam Sistem Pakar, pengetahuan yang telah di uraikan, direpresentasikan kedalam bentuk yang dapat diproses oleh komputer. Menurut Firebaugh (1989), terdapat empat teknik untuk representasi pengetahuan yaitu Jaringan Semantik, frame, script dan aturan produksi atau sistem produksi.

##### - Jaringan Semantik

Jaringan semantik merupakan jaringan data dan informasi, yang menunjukkan hubungan antar berbagai objek dimana informasi yang terhubung tersebut adalah informasi yang proporsional (suatu pernyataan yang dapat bernilai benar atau salah). Dalam matematika, istilah jaringan semantik merupakan suatu label atau graph berarah.

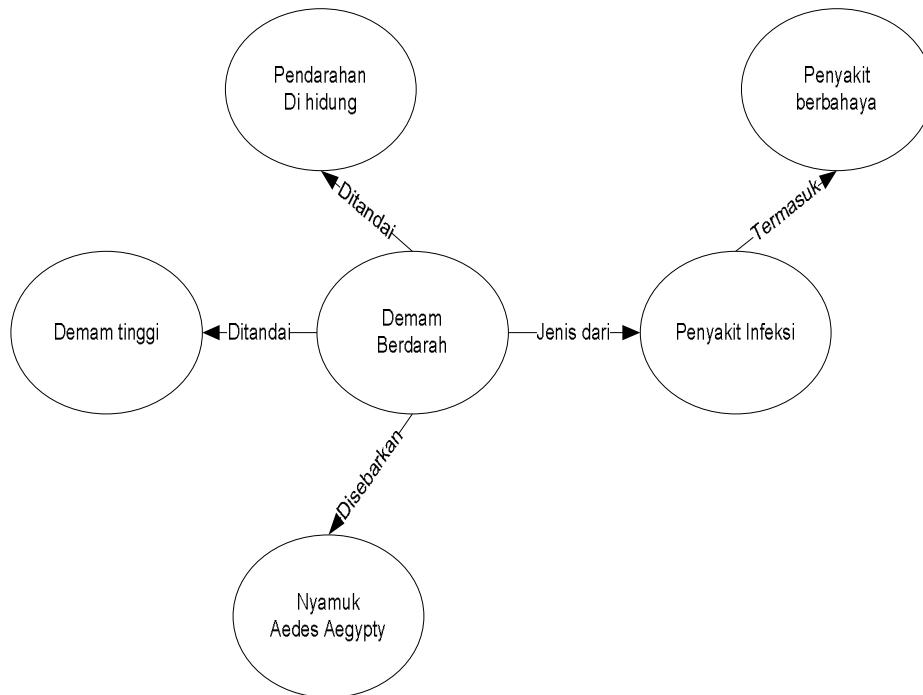
Struktur jaringan semantik terdiri dari node atau simpul dan busur atau arc yang menghubungkannya. Simpul menyatakan objek sedangkan busur menyatakan *links*. *Links* dari jaringan semantik digunakan untuk menunjukkan hubungan (*relationship*) antar simpul-simpul tersebut. Contoh dari suatu salah satu jaringan semantik dalam bidang medis adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Implementasi jaringan semantik untuk penyakit infeksi

Pada gambar tersebut ditunjukkan bahwa simpul penyakit demam berdarah memiliki link dengan label “Jenis dari” ke simpul penyakit infeksi, hubungan tersebut menunjukkan bahwa penyakit demam berdarah merupakan salah satu jenis penyakit infeksi. Sedangkan penyakit infeksi itu sendiri memiliki link dengan label “Termasuk” ke simpul Penyakit berbahaya, sehingga hubungan tersebut menunjukkan bahwa penyakit demam berdarah merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh adanya infeksi, serta merupakan penyakit yang berbahaya. Disisi lain simpul demam berdarah memiliki link dengan label “Ditandai” ke simpul pendarahan di hidung, hubungan tersebut menunjukkan bahwa pendarahan dihidung merupakan salah satu tanda dari penyakit demam berdarah.

Jaringan semantik dapat diperluas (*Expanding*) dengan menambah node yang bersesuaian pada jaringan semantik tersebut. *Node* (simpul) baru tersebut dapat merupakan objek tambahan ataupun properti tambahan.

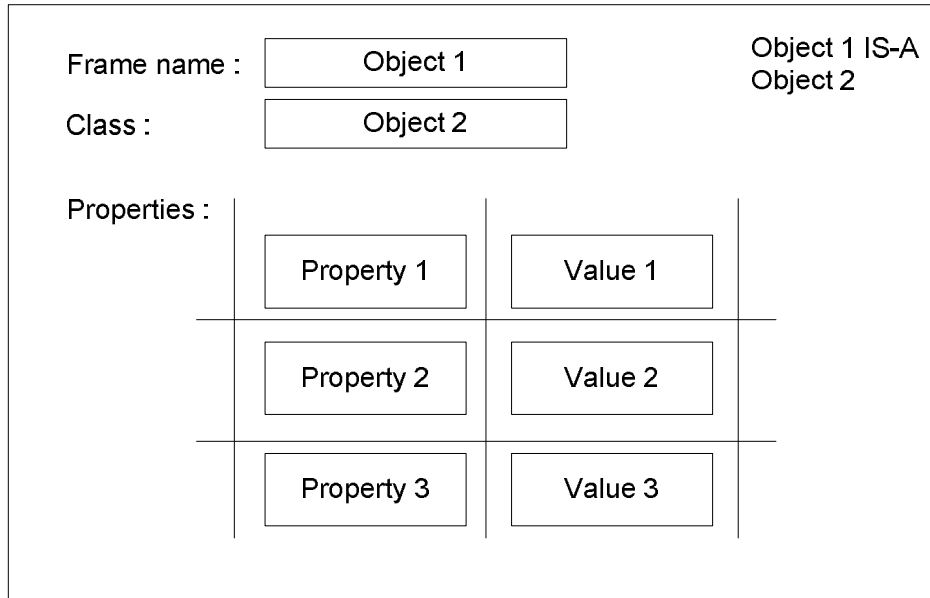


Gambar 7. Contoh Jaringan Semantik Yang Diperluas

#### - Frame

Salah satu skema yang telah digunakan dalam banyak aplikasi AI adalah frame (bingkai) (Minsky : 1975). Frame dapat dipandang sebagai struktur data statik yang digunakan untuk merepresentasikan situasi-situasi yang telah dipahami dan stereotype. Frame berupa kumpulan-kumpulan slot-slot yang digunakan atau merupakan atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan. Pengetahuan yang termuat dalam slot dapat berupa kejadian, lokasi, situasi ataupun elemen-elemen lain. Frame digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif.

Berikut ini digambarkan struktur frame.



Gambar 8. Struktur Frame

Frame terdiri dua elemen dasar, yaitu slot dan facet (merupakan subslot). Slot merupakan kumpulan atribut atau properti yang menjelaskan objek yang direpresentasikan oleh frame dan subslot menjelaskan pengetahuan atau prosedur dari atribut pada slot.

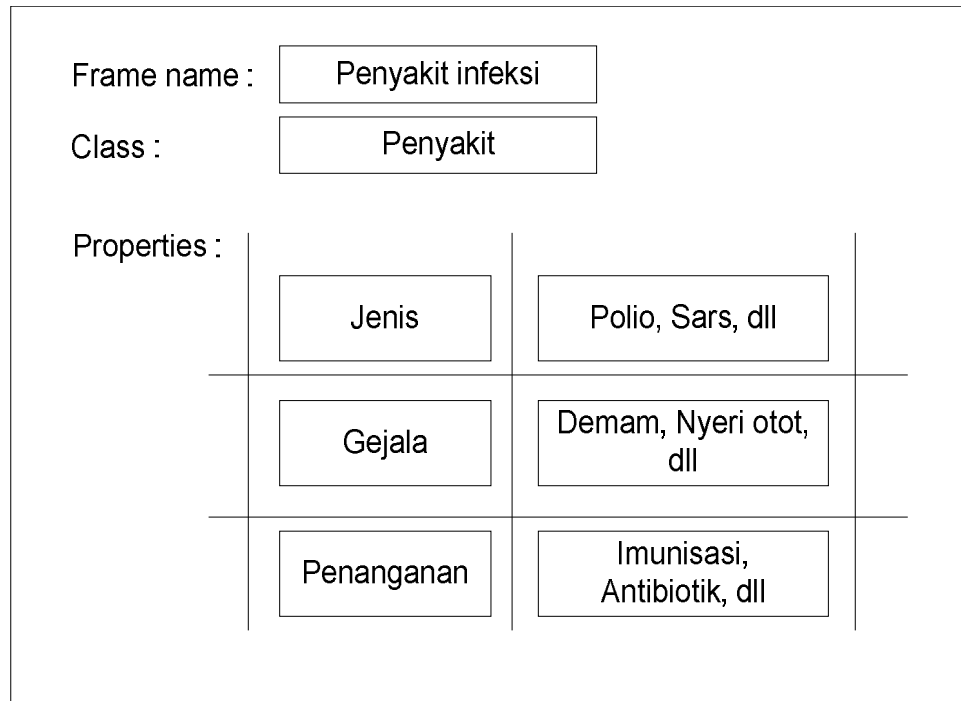
Slot dalam frame mungkin berisi informasi sebagai berikut :

1. Informasi identifikasi frame.
2. Hubungan frame dengan frame yang lain.
3. Penggambaran persyaratan yang dibutuhkan frame.
4. Informasi prosedural untuk menggunakan struktur yang digambarkan.
5. Informasi default frame.
6. Informasi baru.

Sedangkan, subslot terdiri dari beberapa bentuk antara lain :

1. Value : nilai dari suatu atribut.
2. Default : nilai yang digunakan jika slot kosong atau tidak dideskripsikan pada instansiasi frame.
3. Range : jenis informasi yang muncul pada slot.
4. If added : berisi informasi tindakan yang akan dikerjakan jika nilai slot diisi.
5. If needed : Facet (subslot) ini digunakan pada kasus dimana tidak ada value pada slot.
6. Other : Slot dapat berisi frame, rule, jaringan semantik ataupun tipe lain dari informasi.

Terdapat dua jenis properti yaitu properti statis dan dinamis. Properti statis merupakan fitur dari objek yang tidak dapat berubah, sedangkan properti dinamis merupakan fitur yang dapat berubah selama sistem berjalan. Berikut merupakan contoh frame kelas dari penyakit infeksi.



Gambar 9. Struktur Frame Kelas dari penyakit infeksi

Berdasarkan gambar diatas properti-properti tersebut berisi sifat yang umumnya dimiliki oleh penyakit infeksi.

- *Script*

*Script* merupakan skema representasi pengetahuan yang sama dengan frame. Hanya saja frame menggambarkan objek sedangkan script menggambarkan urutan peristiwa. Penggambaran urutan peristiwa pada script menggunakan serangkaian slot yang berisi informasi tentang orang, objek dan tindakan-tindakan yang terjadi dalam suatu peristiwa.

Berikut ini adalah contoh script untuk pembelian obat di apotek :

SCRIPT Apotek

Jalur (Track) : *Apotek A*  
Peran (Roles) : *Konsumen, Apoteker, dll.*  
Pendukung : *Resep obat, dll.*  
Kondisi masukan : *Konsumen membawa resep obat*

Adegan (Scene) 1 : Masuk

1. *Konsumen masuk ke apotek.*
2. *Konsumen antri.*
3. *Dll*

Adegan (Scene) 2 : Transaksi

1. *Konsumen memberikan resep obat ke apoteker.*
2. *Apoteker mencarikan obat yang diminta.*
3. *Apoteker memberikan obat yang diminta.*
4. *Konsumen membayar obat yang diminta.*

Adegan (Scene) 3 : Keluar

1. *Konsumen meninggalkan apotek*

Hasil :

*Pasien memperoleh obat yang dicarinya.*

Script sangat baik untuk meramalkan apa yang akan terjadi dalam situasi tertentu. Walaupun peristiwa itu tidak pernah diobservasi terlebih dahulu, tetapi script bisa memberikan kemungkinan kepada komputer untuk meramalkan apa yang akan terjadi, kepada siapa dan kapan.

Ada beberapa keistimewaan script yang perlu dicatat, yaitu :

1. Script menyediakan beberapa cara yang sangat alami untuk merepresentasikan “informasi yang lazim” dengan masalah yang bersumber dari sistem AI dari permulaannya.
2. Script juga menyediakan struktur hirarki untuk merepresentasikan informasi melalui inklusi subscript dengan script.
3. Struktur representasi pengetahuan lain seperti aturan kaidah dapat digunakan dalam cara alami dengan script formal.

Keistimewaan tersebut memberikan script memiliki kemampuan sebagai berikut :

1. Script dapat memprediksi kejadian dan menjawab pertanyaan tentang informasi yang tak terinci dalam baris cerita.
2. Script menyediakan suatu kerangka kerja untuk mengintegrasikan kumpulan observasi kedalam interpretasi yang jelas.
3. Script menyediakan skema untuk kejadian yang tidak biasanya.

- Sistem Produksi

Kaidah Sistem produksi menjadi acuan yang sangat sering digunakan oleh metode inferensi sistem pakar dan dalam kasus penyelesaian masalah tingkah laku manusia, atau dalam produksi sederhana.

Pengetahuan dalam sistem produksi dapat direpresentasikan oleh himpunan kaidah dalam bentuk **:IF [kondisi] THEN [aksi]**. Contoh produksi dari adanya seseorang terkena penyakit demam berdarah yaitu :

**IF [demam tinggi AND pendarahan dihidung AND pendarahan digusi AND mual sampai muntah darah AND bintik merah pada kulit AND tekanan darah menurun] THEN [demam berdarah].**

Terdapat tiga elemen utama dari semua sistem produksi, yaitu :

1. Database global

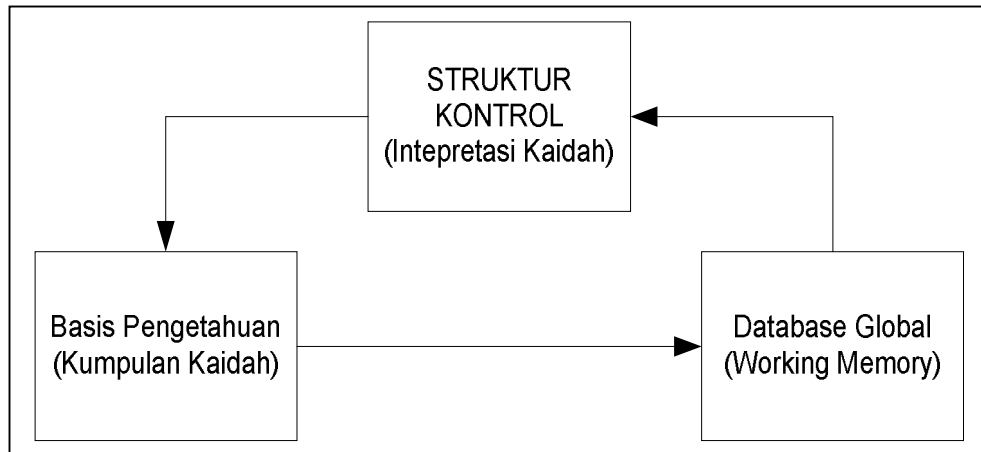
Merupakan struktur data utama dari sistem produksi.

2. Kaidah produksi

Kaidah produksi mempunyai bagian kondisi (IF) yang disebut bagian kanan dan aksi (THEN) yang disebut bagian kiri.

3. Sistem kontrol

Merupakan program penterjemah yang esensial untuk mengontrol urutan dimana kaidah-kaidah produksi dipicu dan menyelesaikan konflik jika lebih dari satu kaidah yang diaplikasikan.



Gambar 10. Komponen Sistem Produksi.

Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dari sistem produksi yaitu :

1. Expressiveness dan intuitiveness

Karena berkaitan dengan pengalaman pekerjaan manusia dan diorganisasikan dalam bentuk saran atau nasehat.

2. Sederhana

Sederhana karena menggunakan kaidah produksi berupa IF..THEN sehingga tepat mengarah kepada pendokumentasian.

3. Kemampuan modularity dan kemampuan memodifikasi

Informasi dapat ditambahkan dan dihapus dari sistem secara esensial dan tidak mengakibatkan efek samping serta dapat menunjukkan kenaikan produksi dengan tidak mengalami pengurangan kinerja (Ciri modular).

4. Pengetahuan intensif

Pengetahuan intensif yang diberikan berupa pengetahuan murni karena setiap kaidah produksi ekuivalen untuk suatu ringkasan dan kejelasan.

## **7. Analisis Kebutuhan Sistem**

### **a. Analisis Kebutuhan Pengguna**

Berikut ini adalah daftar pengguna (user) yang terlibat pada Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesifikasi penyakit infeksi, dan adapun aktifitas dan hak akses masing-masing pengguna tersebut dibedakan berdasarkan tingkatan (level) yang dimiliki :

- Administrator (level 1)

Administrator merupakan pengguna dengan akses penuh terhadap sistem, berada pada level yang pertama, dan memegang peranan yang sangat penting pada sistem, khususnya menyangkut sekuritas sistem. Berikut ini merupakan aktifitas dan hak akses yang dimiliki pengguna Administrator : mengelola data pengguna (user) berdasarkan level Administrator, mengelola data berita, mengelola data artikel, mengelola data jajak pendapat (polling), mengelola buku tamu, mengelola data kontak admin, mengelola links, mengelola aplikasi Sistem Pakar, mengelola sekuritas sistem seperti blok IP address, dsb.

- Operator (level 2)

Operator merupakan pengguna dengan akses semi penuh terhadap sistem, berada pada level yang kedua, dan memiliki peranan yang hampir sama dengan pengguna Administrator. Berikut ini merupakan aktifitas dan hak akses yang dimiliki oleh pengguna Operator : mengelola data pengguna (user) berdasarkan level Operator, mengelola data berita, mengelola data artikel, mengelola data



jajak pendapat (polling), mengelola buku tamu, mengelola links, mengelola aplikasi Sistem Pakar, dsb.

- Member (level 3)

Member merupakan pengguna dengan akses terbatas terhadap sistem, berada pada level yang ketiga, dan tidak memiliki hak terhadap pengelolaan sistem. Berikut ini merupakan aktifitas dan hak akses yang dimiliki pengguna Member: melihat artikel dan berita, melihat atau merubah profil member yang bersangkutan, melihat atau mengisi jajak pendapat (polling), melihat atau mengirim pesan pada buku tamu, menghubungi admin, dan menggunakan Sistem Pakar.

b. Analisis kebutuhan Sistem

Dalam mengembangkan suatu sistem, diperlukan adanya analisis dan pemodelan terhadap kebutuhan-kebutuhan sistem tersebut, sehingga pada pelaksanaannya sistem tersebut dapat menjalankan proses dengan baik sesuai dengan kebutuhannya. Oleh karenanya pada penelitian ini dilakukan beberapa analisis dan pemodelan kebutuhan yang meliputi :

- Kebutuhan Aplikasi

Kebutuhan ini meliputi bagaimana sistem dapat menunjang penggunaannya dalam mengakses sistem tersebut.

- Kinerja Sistem Yang Diharapkan

Sebuah aplikasi harus dirancang agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik, sehingga dapat memberikan solusi atas permasalahan yang ada. Berikut ini merupakan kinerja sistem yang diharapkan dari aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesifikasi jenis penyakit infeksi :

1. Dukungan interface yang dapat memberikan kemudahan bagi pengguna aplikasi dalam mengakses informasi.
2. Menyediakan berbagai media pendukung untuk membantu pengguna dalam mendapatkan informasi dari sistem.
3. Model pengembangan program yang memungkinkan aplikasi dapat diakses lebih cepat.
4. Sistem Pakar dapat memperbaiki pengetahuannya, yang meliputi insert, update, dan delete data penyakit, data manifestasi, data aturan, data pertanyaan.
5. Sistem pakar dapat menghimpun data dalam jumlah yang sangat besar, dan bersifat fleksibel terhadap perubahan.
6. Sistem Pakar dapat melakukan penelusuran secara cepat dan tepat, guna menggambarkan kesimpulan.
7. Memberikan kemudahan untuk pengelola aplikasi (Admin, Operator) dalam mengelola Portal Informasi dan Sistem Pakar, dll.

- Pemodelan Kebutuhan Aplikasi

Pemodelan kebutuhan aplikasi Portal Informasi ini digambarkan dengan diagram konteks, sedangkan pemodelan aliran data dan informasi yang masuk dan keluar dari sistem digambarkan dengan Data Flow Diagram.

## **8. Analisis Kebutuhan Sistem Pakar**

### **a. Basis Pengetahuan**

Basis pengetahuan pada Sistem Pakar untuk spesifikasi penyakit infeksi terdiri dari dua macam sumber pengetahuan Fakta dan Aturan. Fakta pengetahuan yang disimpan yaitu : pengetahuan mengenai jenis penyakit infeksi serta pengetahuan mengenai manifestasi (gejala atau tanda yang muncul) yang menimbulkan penyakit infeksi tersebut.

Informasi pengetahuan untuk jenis penyakit terdiri dari empat informasi penyakit infeksi yaitu penyakit flu burung (Avian Influenza), demam berdarah, demam cikungunya (Chik), dan leptospirosis (Leptospira), selain daripada itu ditambahkan pula kedalam basis pengetahuan informasi lainnya meliputi penjelasan menyangkut penyakit infeksi tersebut, serta cara penanganan yang dapat dilakukan.

Sedangkan informasi pengetahuan untuk manifestasi (gejala atau tanda yang muncul) terdiri dari nama manifestasi itu sendiri yang berasal dari keluhan-keluhan yang dialami oleh pasien, yang menunjukkan adanya kemungkinan terjangkit penyakit infeksi tersebut.

Adapun aturan yang disimpan merupakan pengetahuan yang didasarkan pada keterkaitan antara penyakit yang muncul dengan manifestasi (gejala dan tanda) yang menyebabkan penyakit tersebut muncul. Jadi basis aturan yang digunakan melibatkan hubungan antara kategori penyakit infeksi dengan manifestasi-manifestasi yang menyebabkan penyakit tersebut.

### **b. Mekanisme Inferensi**

Mekanisme inferensi mengandung suatu mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah, dalam hal ini bagaimana sistem dapat mengambil suatu kesimpulan berdasarkan manifestasi yang dimasukkan oleh pengguna.

Pendekatan yang dipakai Sistem Pakar untuk spesifikasi penyakit infeksi menggunakan pelacakan ke depan (*forward chaining*) dimana pelacakan tersebut dimotori oleh data masukan keluhan pasien dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulannya dan penelusuran yang digunakan yaitu penelusuran depth-first search dimana penelusuran dimulai dari node akar kemudian penelusuran dilakukan secara vertikal dan mendalam.

Adapun pada penerapannya, pendekatan dari forward chaining dan metode depth-first search tersebut akan di implementasikan kedalam serangkaian query database yang digunakan untuk melakukan penalaran, penelusuran, dan pencocokan data dari tabel-tabel yang saling berhubungan pada Sistem Pakar tersebut.

Pada proses identifikasi, dalam keadaan tertentu mungkin saja satu manifestasi dapat dimiliki lebih dari satu jenis penyakit infeksi, maka solusi yang dapat dilakukan adalah melakukan pengelompokan manifestasi berdasarkan jenis penyakitnya, sehingga pada proses penelusurannya, sistem pakar tidak lagi dipusingkan dengan manifestasi yang sama antar penyakit infeksi yang satu dengan yang lainnya, dan Sistem Pakar akan menggunakan suatu nilai temuan dari masing-masing manifestasi tersebut.

Selanjutnya Sistem Pakar melakukan penghitungan jumlah temuannya, sehingga dengan jumlah nilai temuan tersebut, Sistem Pakar dapat menyimpulkan jenis penyakit infeksi yang paling dimungkinkan terjadi.

#### c. Identifikasi Aktor

Aktor merupakan sesuatu yang berkomunikasi dengan system dan merupakan sesuatu yang eksternal dari system. Adapun aktor pada system pakar spesifikasi penyakit infeksi adalah :

- *Knowledge Engineer* (Administrator, Operator)

Kegiatan yang dilakukan meliputi semua fitur pada aplikasi

- Non Pakar (*Member*)

Kegiatan yang dilakukan hanya meliputi konsultasi dan menampilkan penjelasan dari sistem

## 9. Perancangan

### a. Perancangan Basis Data

Dalam merancang sebuah basis data, diperlukan adanya pemodelan terhadap kebutuhan dan aktifitas yang terjadi pada basis data tersebut. Sehingga pada pelaksanaannya basis data tersebut dapat menjalankan proses dengan baik sesuai dengan kebutuhannya. Adapun perancangan basis data pada aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesifikasi jenis penyakit infeksi adalah sebagai berikut :

- Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram adalah bentuk pemodelan hubungan antar entitas beserta keterkaitannya dengan tabel-tabel yang lain.

- Struktur Tabel

Merupakan deskripsi lengkap dari table-tabel yang terlibat pada aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar.

### b. Perancangan Perangkat Lunak

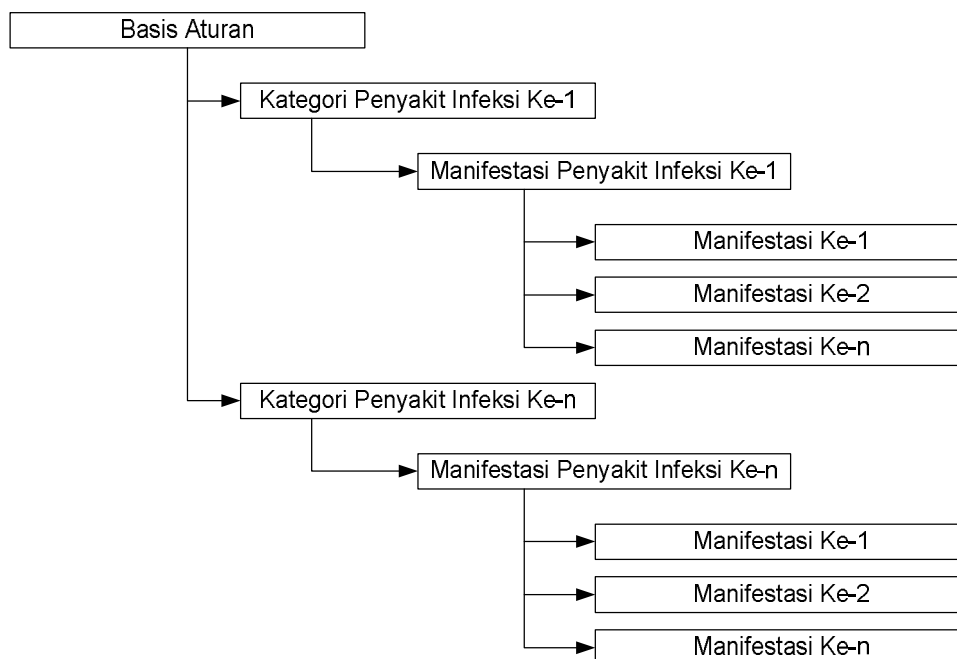
Perancangan perangkat lunak aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesifikasi jenis penyakit infeksi terdiri atas arsitektur perangkat lunak dan gambaran antarmuka pemakai. Dimana arsitektur perangkat lunak digambarkan

dengan *structure chart*, dan akan menjelaskan secara terpisah proses-proses yang terjadi, beserta data-data yang terlibat didalamnya.

Sedangkan Antarmuka Pemakai merupakan bagian dari sistem yang digunakan sebagai media perantara dalam penyampaian data dan informasi dari dan ke pengguna.

c. Perancangan Aturan Pada Basis Pengetahuan

Berdasarkan proses analisis, maka perancangan aturan melibatkan keterkaitan atau hubungan antara manifestasi dengan kategori penyakit infeksi. Bentuk keterkaitan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 11. Perancangan aturan

Berikut ini merupakan contoh implementasi aturan :

Kategori penyakit demam berdarah :

***IF** [demam tinggi **AND** pendarahan dihidung **AND** pendarahan digusi **AND** nyeri perut dan mual **AND** muntah darah **AND** berak darah **AND** sakit kepala **AND** nyeri otot **AND** nyeri sendi **AND** nyeri ulu hati **AND** bintik merah pada kulit **AND** tekanan darah menurun] **THEN** [Nilai temuan = 12].*

Kategori penyakit demam cikungunya

*IF [demam tinggi AND postur tubuh membungkuk AND nyeri perut dan mual AND muntah AND sakit kepala AND nyeri otot AND nyeri sendi AND bintik merah pada kulit AND badan lemas AND tekanan darah menurun] THEN [Nilai temuan = 10].*

Kategori penyakit leptospirosis :

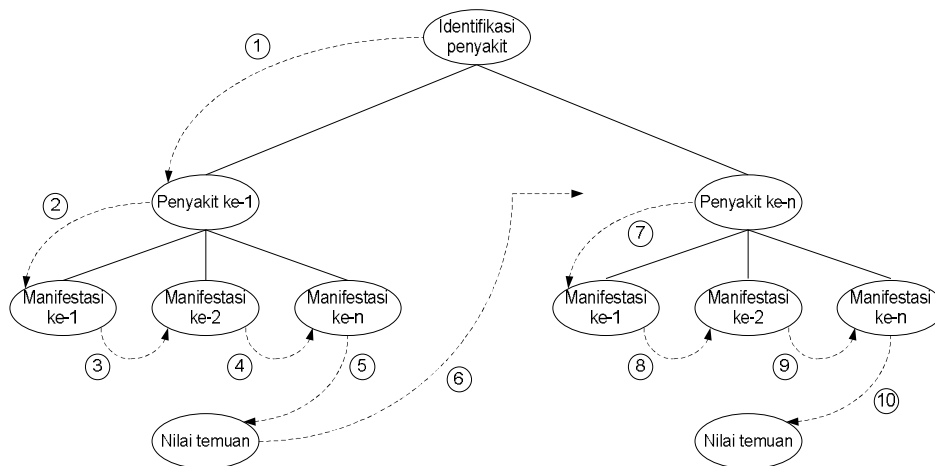
*IF [demam tinggi AND nyeri perut dan mual AND nyeri otot AND nyeri sendi AND sakit kepala AND sesak nafas] THEN [Nilai temuan = 6].*

Mengingat Sistem Pakar menggunakan metode penghitungan dari nilai temuan, maka berdasarkan penalaran aturan diatas, maka dapat disimpulkan penyakit infeksi yang paling dimungkinkan terjadi adalah demam berdarah dengan 12 nilai temuan, dan adapun kemungkinan kedua adalah demam cikungunya dengan 10 nilai temuan.

d. Perancangan Mekanisme Inferensi

Karena kategori penyakit infeksi memiliki sejumlah manifestasi yang kadang sama maka dalam hal ini setiap manifestasi dikelompokan berdasarkan jenis penyakitnya, dan Sistem Pakar akan menggunakan suatu nilai temuan dari masing-masing manifestasi tersebut. Selanjutnya Sistem Pakar melakukan penghitungan jumlah temuannya, sehingga dengan jumlah nilai temuan tersebut, Sistem Pakar dapat menyimpulkan jenis penyakit infeksi yang paling dimungkinkan terjadi.

Berikut merupakan bentuk pohon penelusuran yang digunakan untuk mengidentifikasi penyakit dan menghitung nilai temuan berdasarkan masukan manifestasi. Adapun implementasi dari pohon penelusuran tersebut adalah melalui teknik query database.



Gambar 12. Bentuk Pohon Penelusuran *Depth First Search*

Keterangan :

1. Penelusuran pertama dilakukan dengan mengidentifikasi kategori penyakit ke-1.
2. Kemudian penelusuran dilanjutkan dengan mengidentifikasi setiap manifestasi dari kategori penyakit tersebut. Adapun setiap terdapat kecocokan antara manifestasi yang diuji di aturan, dengan manifestasi yang dimasukan oleh pengguna, maka akan dihasilkan nilai temuan kecocokan.
3. Kemudian penelusuran dilanjutkan ke kategori penyakit yang lain, dengan mengidentifikasi manifestasi dari jenis penyakit tersebut, sehingga dihasilkan nilai temuan untuk jenis penyakit tersebut.
4. Terakhir nilai temuan dari masing-masing kategori penyakit akan dibandingkan, sehingga dapat dihasilkan kesimpulan penyakit infeksi yang paling dimungkinkan terjadi.

e. Perancangan Penjelasan Sistem

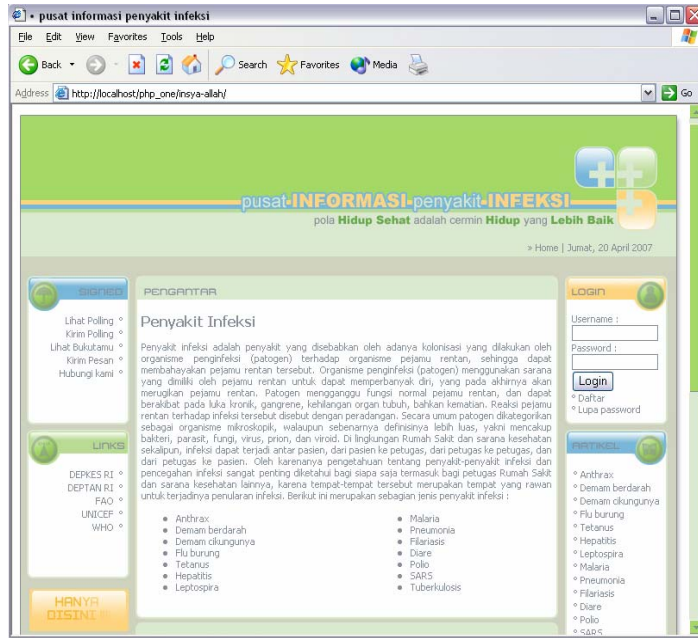
Penjelasan sistem merupakan penjelasan kepada pengguna mengenai penyakit yang teridentifikasi, pengobatan bagi penderita, pencegahan yang dapat dilakukan. Dan adapun pengetahuan yang disampaikan pada penjelasan sistem telah terintegrasikan didalam basis pengetahuan Sistem Pakar.

## **10. Hasil Implementasi**

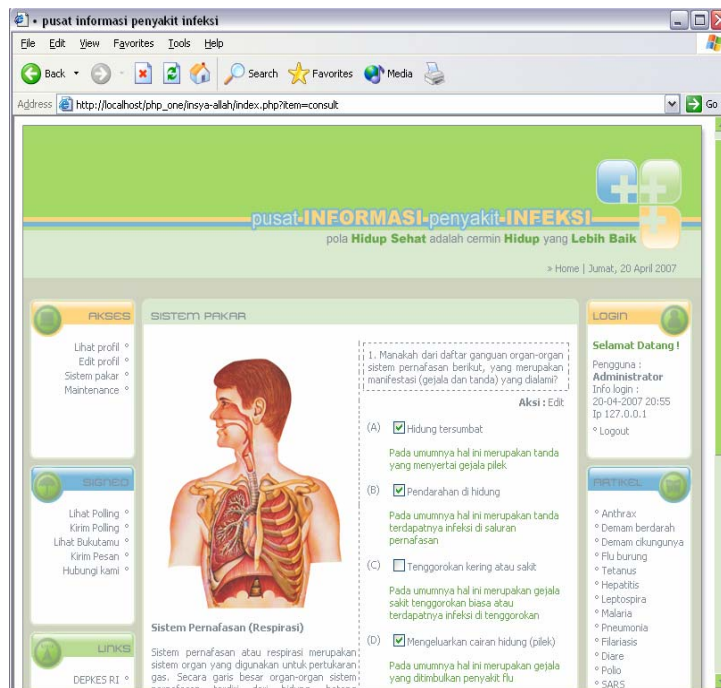
Pemilihan PHP sebagai piranti pemrograman pada pengembangan Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesifikasi penyakit infeksi adalah selain PHP bersifat open source atau bebas pakai, kelebihan lain PHP adalah dapat digunakan di berbagai flatform komputer (multi flatform). Adapun aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar ini diuji pada personal komputer berbasis windows dan bersifat *stand alone*.

*Penggunaan Sistem Pakar dalam Pengembangan portal Informasi untuk Spesifikasi Jenis Penyakit Infeksi (R ahmadi Wijaya)*

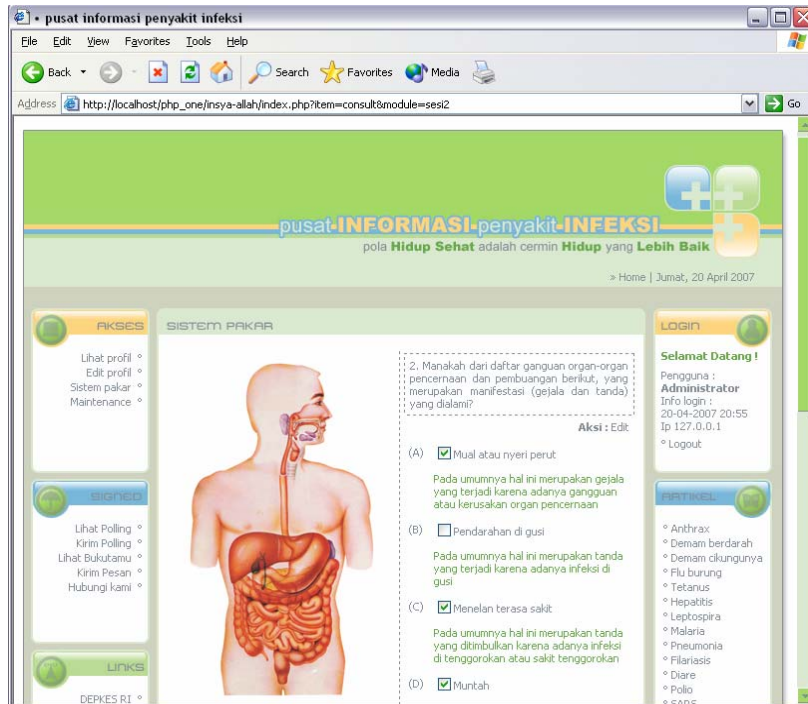
Berikut ini merupakan implementasi antarmuka pemakai (interface) untuk aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesifikasi jenis penyakit infeksi.



Gambar 13. Contoh halaman portal dalam penggunaan aplikasi



Gambar 14. Implementasi halaman identifikasi tahap 1.



Gambar 15. Implementasi halaman identifikasi tahap 2.

## 11. Kesimpulan dan Saran

Setelah mengamati identifikasi masalah yang ada, diantaranya :

1. Kebutuhan masyarakat akan sarana informasi kesehatan, khususnya menyangkut penyakit-penyakit berbahaya, seperti penyakit infeksi.
2. Kebutuhan masyarakat akan sarana pembelajaran yang efektif mengenai dunia kesehatan.
3. Kebutuhan pemerintah atau instansi kesehatan lainnya terhadap sarana sosialisasi, dan penyuluhan kesehatan.
4. Pengetahuan masyarakat yang sangat terbatas mengenai dunia kesehatan, menyebabkan kelalaian, dan tingkat kesehatan di masyarakat semakin menurun.
5. Ketidakwaspadaan masyarakat terhadap penyakit-penyakit berbahaya, dapat menyebabkan terlambatnya penanggulangan penyakit tersebut, sehingga berdampak pada keselamatan jiwa masyarakat itu sendiri.



Pengembangan aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar Untuk Spesifikasi Jenis Penyakit Infeksi dinilai perlu untuk :

1. Memberikan pelayanan kepada masyarakat, dengan menciptakan sebuah sarana penyampaian informasi dan pembelajaran yang efektif menyangkut dunia kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan penyakit-penyakit infeksi.
2. Memahami dan memperoleh model pengetahuan untuk spesifikasi jenis penyakit-penyakit infeksi.
3. Membantu dalam melakukan identifikasi penyakit infeksi secara dini, melalui pengolahan komputer, sehingga penanganan lebih lanjut terhadap penyakit tersebut dapat dengan cepat dilakukan.
4. Memberikan gambaran secara umum, penjelasan, dan bila diperlukan dapat menyampaikan asumsi-asumsi kepada masyarakat menyangkut penyakit-penyakit infeksi.
5. Pada kondisi tertentu dapat dinilai lebih mengefesiensikan waktu dan menghemat biaya, jika dibandingkan menggunakan tenaga medis atau peralatan medis secara langsung.

Pengembangan Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesifikasi jenis penyakit infeksi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP. serta database MySQL sebagai tempat penyimpanan data dan basis pengetahuan. Adapun script pendukung lainnya diantaranya HTML, dan Java Script.

Pengembangan sistem pakar ini menggunakan teknik pelacakan kedepan (*forward chaining*) dan penelusuran data depth-first search yang diimplementasikan kedalam serangkaian teknik query database, sehingga memungkinkan dilakukan perbaikan pengetahuan dari Sistem Pakar.

Berikut ini beberapa saran yang ditujukan untuk pengembangan aplikasi Portal Informasi dan Sistem Pakar untuk spesiikasi penyakit infeksi selanjutnya.

1. Kiranya pengembangan Portal Informasi dapat dijadikan media yang tepat bagi penggunaanya, dalam menerima informasi yang akurat, terpercaya, dan memiliki nilai efektif serta efisien bagi penggunaanya.
2. Pengetahuan sistem pakar kiranya semakin diperkaya, agar dapat memberikan penjelasan sistem yang lebih opimal.
3. Metode-metode inferensi dari Sistem Pakar kiranya dapat disempurnakan, serta dicarikan alternative lain yang memungkinkan penyelesaian yang jauh lebih baik.

### **Daftar Pustaka**

- [Abd03] Abdul Kadir, 2003, Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP.
- [Ade92] Adelman, S., and L. (1992), Evaluating Expert System. New York : John Wiley.
- [AlZ92] Al-Zobaidie, A., and J.B. Grimson (1987, February), Development of Expert System and Building Expert System Tools For Individual and Groups: How Can They Serve Each Other.
- [Ari05] Arief Ramadhan, Hendra Saputra, 2005, PHP 5 dan MySQL.
- [Dav02] David Gustafson, Ph.D., 2002, Software Engineering
- [Did03] Didik Dwi Prasetyo, 2003, Administrasi Database Server MySQL.
- [Ken97] Kenneth A Kozar, 1997, The Technique of Data Flow Diagram.
- [Muh05] Muhamad Arhami, 2005, Konsep Dasar Sistem Pakar.
- [MyS02] My SQL Documentation, 2002, MySQL Reference Manual.
- [Ono02] Ono W. Purbo, 2002, E-Learning Berbasis PHP dan MySQL.
- [PHP97] PHP Documentation Group, 1997 – 2006, PHP Manual.
- [Tur05] Turban, Efram, Jay E. Aronson, and Ting Peng Liang, 2005, Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas), Edisi 7 Jilid 1, Andi, Yogyakarta.
- [Wid84] PT. Widyadara – Jakarta, 1984, Tubuh Manusia.