



# INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

DR. HANDOYO WIDI NUGROHO., S. KOM., M.T.I


## SISTEM PAKAR

Decision Support System

# DEFINISI

---

- Sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut

- 
- Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang.
  - Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar.

- Selain itu sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya.
- Biasanya sistem pakar hanya digunakan untuk memecahkan masalah yang memang sulit untuk dipecahkan dengan pemrograman biasa, mengingat biaya yang diperlukan untuk membuat sistem pakar jauh lebih besar dari pembuatan sistem biasa.

# PEMAKAI SISTEM PAKAR

- orang awam yang bukan pakar untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah
- pakar sebagai asisten yang berpengetahuan
- memperbanyak atau menyebarkan sumber pengetahuan yang semakin langka.

# ALASAN DIKEMBANGKANNYA SISTEM PAKAR

- Dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan diberbagai lokasi
- Secara otomatis mengerjakan tugas-tugas rutin yang membutuhkan seorang pakar
- Seorang Pakar akan pensiun atau pergi
- Menghadirkan/menggunakan jasa seorang pakar memerlukan biaya yang mahal
- Kepakaran dibutuhkan juga pada lingkungan yang tidak bersahabat (*hostile environment*)

# CIRI-CIRI SISTEM PAKAR

- Terbatas pada bidang yang spesifik
- Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- Berdasarkan pada rule atau kaidah tertentu.

# CIRI-CIRI SISTEM PAKAR (cont...)

- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
- Output tergantung dari dialog dengan user.
- Knowledge base dan inference engine terpisah.

# KEUNTUNGAN PENGGUNAAN SISTEM PAKAR

- Membuat seorang yang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar
- Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti
- Meningkatkan output dan produktivitas. ES dapat bekerja lebih cepat dari manusia. Keuntungan ini berarti mengurangi jumlah pekerja yang dibutuhkan, dan akhirnya akan mereduksi biaya

# KEUNTUNGAN PENGGUNAAN SISTEM PAKAR (CONT..)

- Meningkatkan kualitas
- ES menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan
- Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena ES dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
- Handal (*reliability*).

# KEUNTUNGAN PENGGUNAAN SISTEM PAKAR (CONT..)

- ES tidak bisa lelah atau bosan, juga konsisten dalam memberi jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh
- Kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
- Pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai di mana saja. Merupakan arsip yang terpercaya dari sebuah keahlian, sehingga user seolah-olah berkonsultasi langsung dengan sang pakar, meskipun mungkin sang pakar sudah pensiun.

# KEKURANGAN SISTEM PAKAR

- Sistem pakar hanya dapat menangani pengetahuan yang konsisten. Sistem pakar dirancang dengan aturan-aturan yang hasilnya sudah pasti dan konsisten sesuai dengan alur di diagram pohonnya. Untuk pengetahuan yang cepat berubah-ubah dari waktu ke waktu, maka knowledge base di sistem pakar harus selalu diubah (perbarui-red), yang tentu cukup merepotkan.
- Sistem pakar tidak dapat menangani hal yang bersifat *judgement*. Sistem pakar memberikan hasil yang pasti, sehingga keputusan akhir pengambilan keputusan jika melibatkan kebijaksanaan dan institusi masih tetap di tangan manajemen.
- Format *knowledge base* sistem pakar terbatas. *Knowledge base* pada sistem pakar berisi aturan-aturan (*rules*) yang ditulis dalam bentuk statemen *if-then*.

# PERBANDINGAN SISTEM KONVENSIONAL DAN SISTEM PAKAR

- SK: Informasi dan pemrosesan umumnya digabung dlm satu program sequential  
SP: *Knowledge base* terpisah dari mekanisme pemrosesan (*inference*)
- SK: Program tidak pernah salah (kecuali programmer-nya yang salah)  
SP: Program bisa saja melakukan kesalahan
- SK: Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil diperoleh  
SP: Penjelasan (*explanation*) merupakan bagian dari ES

# PERBANDINGAN

## SISTEM KONVENSIONAL DAN SISTEM PAKAR(Cont...)

- SK: Data harus lengkap  
SP: Data tidak harus lengkap
- SK: Perubahan pada program merepotkan  
SP: Perubahan pada *rules* dapat dilakukan dengan mudah
- SK: Sistem bekerja jika sudah lengkap  
SP: Sistem dapat bekerja hanya dengan *rules* yang sedikit

# PERBANDINGAN

## SISTEM KONVENSIONAL DAN SISTEM PAKAR(Cont...)

- SK: Eksekusi secara algoritmik (*step-by-step*)  
SP: Eksekusi dilakukan secara heuristic dan logik
- SK: Manipulasi efektif pada database yang besar  
SP: Manipulasi efektif pada knowledge-base yang besar
- SK: Efisiensi adalah tujuan utama  
SP: Efektifitas adalah tujuan utama

# PERBANDINGAN

## SISTEM KONVENSIONAL DAN SISTEM PAKAR(Cont...)

- SK: Data kuantitatif  
SP: Data kualitatif
- SK: Representasi data dalam numerik  
SP: Reperesentasi pengetahuan dalam simbol
- SK: Menangkap, menambah dan mendistribusi data numerik atau informasi  
SP: Menangkap, menambah dan mendistribusi pertimbangan (*judgment*) dan pengetahuan

# Orang yang Terlibat dalam Pengembangan Sistem Pakar

- pakar (*domain expert*): seseorang ahli yang dapat menyelesaikan masalah yang sedang diusahakan untuk dipecahkan oleh sistem
- pembangun pengetahuan (*knowledge engineer*): seseorang yang menterjemahkan pengetahuan seorang pakar dalam bentuk deklaratif sehingga dapat digunakan oleh sistem pakar
- pengguna (*user*): seseorang yang berkonsultasi dengan sistem untuk mendapatkan saran yang disediakan oleh pakar
- pembangun sistem (*system engineer*): seseorang yang membuat antar muka pengguna, merancang bentuk basis pengetahuan secara deklaratif dan mengimplementasikan mesin inferensi

# Masalah yang dapat diselesaikan dengan Sistem Pakar

- *Interpretasi* – membuat kesimpulan atau deskripsi dari sekumpulan data mentah.
- *Prediksi* – memproyeksikan akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu
- *Diagnosis* – menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati
- *Desain* – menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu yang memnuhi kendala-kendala tertentu
- *Perencanaan* – merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu

- Debugging dan Repair – menentukan dan menginterpretasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi.
- *Instruksi* – mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subyek
- *Pengendalian* – mengatur tingkah laku suatu *environment* yang kompleks
- *Selection* – mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan (*list*) kemungkinan
- *Simulation* – pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem
- *Monitoring* – membandingkan hasil pengamatan dengan kondisi yang diharapkan

# SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA ANGGREK BULAN ( *Phalaenopsis SP* )

## MENU UTAMA USER

DIAGNOSA

INFO OPT

PETUNJUK

## LOGIN PAKAR

USER NAME :

PASSWORD :

LOGIN

LOG OUT

TUTUP

Bagian Tersetang  Daun  Bunga  Akar

Daftar Gejala

Kode	Gejala
<input type="checkbox"/> G014	terdapat bekas lendir yang sedikit mengkilat dan kotoran
<input type="checkbox"/> G015	pucuk tanaman dan titik tumbuh membusuk
<input type="checkbox"/> G016	daun berwarna coklat hitam kebasahan
<input type="checkbox"/> G018	daun terlihat berair dan berwarna coklat
<input type="checkbox"/> G019	terjadi pembusukan yang disertai bau tidak enak

PILIH

HAPUS

BERSIH

DIAGNOSA

### Gejala Terpilih

Kode	Gejala
<input type="checkbox"/> G001	Garis putih keperan pada permukaan daun
<input type="checkbox"/> G003	daun gugur sebelum waktunya
<input type="checkbox"/> G005	daun berlubang-lubang
<input type="checkbox"/> G026	bunga berukuran lebih kecil dan mudah rontok

### Kemungkinan Tersetang Penyakit

Kode	Penyakit
J001	tungau merah tenuipalvus orchidarum
J006	busuk hitam phytoptora



# Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru pada Anak

**Konsultasi**

**DAFTAR GEJALA**

Kode	Gejala
<input type="checkbox"/> G003	Anak gelisah
<input type="checkbox"/> G004	Pernapasan cepat dan dangkal
<input type="checkbox"/> G005	Pernapasan cuping hidung
<input type="checkbox"/> G006	Sianosis sekitar hidung dan mulut
<input type="checkbox"/> G007	Disertai muntah dan diare
<input type="checkbox"/> G008	Dispnu (sesak napas)
<input type="checkbox"/> G009	Mengi

**GEJALA YANG TELAH DI PILIH**

Kode	Gejala
<input type="checkbox"/> G001	Suhu naik mendadak sampai 39 - 400 C
<input type="checkbox"/> G002	Disertai kejang demam yang tinggi

Diagnosa Penyakit      Batal      Tutup

**DIAGNOSA PENYAKIT**

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Persentase
P001	Asma Buruk di Pagi Hari	23 %

# Sistem Pakar untuk Konsultasi Hukum

**PERTANYAAN UNTUK ANDA :**

*Forum*  
**KONSULTASI HUKUM**

**Anda memilih unsur Jenis Tindak Pidana :**

**Ada orang tertentu yang dengan tidak sengaja melakukan tindakan yang merugikan tubuh atau nyawa orang lain**



**Berikan jawaban untuk pertanyaan dibawah ini :**


**kejadian karena kesalahan yang mengakibatkan orang lain luka biasa**

**Pilih Jawaban**

YA

TIDAK

 **Pertanyaan sebelumnya**      **Pertanyaan selanjutnya** 

 **Rekam Jawaban**

**Jenis Tindak Pidana Yang dilimpahkan bagi anda adalah :**

**KEALPAAN**

**Pasal dan sanksi Yang dilimpahkan bagi anda adalah :**

**#. Sub Jenis : KEALPAAN MATI**

**Pasal : 359**

**Bunyi : Barangsiapa karena kesalahannya (kealpaannya) menyebabkan orang lain mati**

**Sanksi : PIDANA PENJARA PALING LAMA 5 TAHUN ATAU KURUNGAN PALING LAMA 1 TAHUN**


**Persentase Kejujuran Anda adalah : 100 %**

**Keterangan : Tidak ada jawaban yang kontradiksi**

**TERIMA KASIH**

**Saran untuk anda :**

1. Ajukan surat permohonan untuk naik banding ke Pengadilan Tinggi, jika putusan Pengadilan Negeri tidak dapat anda terima.
2. Jika masih belum dapat memperoleh suatu keputusan yang baik di Pengadilan Tinggi maka disarankan untuk mengajukan permohonan Kasasi ke Mahkamah Agung.

 Selesai

# Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Epilepsi

**Sistem Pakar**

Sistem Pakar Data Pengetahuan Akuisisi Pengetahuan Operasional

Sistem Pakar

Data Pengetahuan

Gejala

Sawan

Syarat Lain

Penyakit Epilepsi

Penyakit Non Epilepsi

Obat

Akuisisi Pengetahuan

Operasional

Nama Gejala :  
KEJANG

Keterangan :

Tambah Ganti Hapus Bersih Tutup

Nama Gejala	Keterangan
BINGUNG PASCA SAWAN	
DIARE	
EMOSI	
GEJALA PSIKIS ATAU GANGGU...	misalnya disfasia, deja-vu(...
GERAKAN MIOKLONIK SEKITAR...	
GERAKAN VERSIF	dengan kepala dan leher m...
KEHILANGAN KESADARAN SES...	
KEHILANGAN TONUS OTOT	barang yang dipegang bisa ...
KONTRAKSI OTOT TUBUH SEC...	
LANGSUNG PULIH PASCA SAWAN	
MATA MENATAP KOSONG	
MOTORIK BILATERAL	dapat berupa ekstensi tonik...
MOTORIK FOKAL	gerakan klonik dari jari tan...

Jumlah Gejala : 19



- Sistem Pakar
- Data Pengetahuan
- Akuisisi Pengetahuan
- Aturan Gejala Sawan**
- Diagnosis Peny. Epilepsi
- Diagnosis Peny. Non Epilepsi
- Terapi Peny. Epilepsi
- Terapi Peny. Non Epilepsi
- Daftar Aturan
- Operasional

Gunakan Obat :

TEGRETOL-XR (CARBAMAZEPINE)

**JIKA**

Menderita Epilepsi :

LOBUS TEMPORALIS

dengan CF :

0.3 s/d 0.7

Tambah

Bersih

Tutup

- Sistem Pakar
- Data Pengetahuan
- Akuisisi Pengetahuan
- Aturan Gejala Sawan
- Diagnosis Peny. Epilepsi
- Diagnosis Peny. Non Epilepsi
- Terapi Peny. Epilepsi
- Terapi Peny. Non Epilepsi
- Daftar Aturan
- Operasional

Jenis Aturan : SEMUA

ATURAN GEJALA - SAWAN

- Aturan 1 Mengalami Sawan "PARSIAL SEDERHANA" dengan CF 0.0  
JIKA mengalami gejala GERAKAN VERSIF  
DAN mengalami gejala MOTORIK FOKAL
- Aturan 2 Mengalami Sawan "PARSIAL KOMPLEKS" dengan CF 0.0  
JIKA mengalami gejala EMOSI  
DAN mengalami gejala SENSORIK KHUSUS  
DAN mengalami gejala GEJALA PSIKIS ATAU GANGGU.
- Aturan 3 Mengalami Sawan "PARSIAL KOMPLEKS" dengan CF 0.0  
JIKA mengalami gejala BINGUNG PASCA SAWAN  
DAN mengalami gejala MOTORIK FOKAL
- Aturan 4 Mengalami Sawan "TONIK-KLONIK PRIMER" dengan CF 0.0  
JIKA mengalami gejala BINGUNG PASCA SAWAN  
DAN mengalami gejala SENSORIK KHUSUS

ATURAN PENYAKIT EPILEPSI

- Aturan 5 Menderita Epilepsi "LOBUS TEMPORALIS" dengan CF 0.0  
JIKA mengalami sawan PARSIAL SEDERHANA  
DAN mengalami sawan LENA  
DAN EEG ada kelainan
- Aturan 6 Menderita Epilepsi "LOBUS TEMPORALIS" dengan CF 0.0

Ditemukan 12 aturan

Tampil Hapus Bersih Tutup

Sistem Pakar

Data Pengetahuan

Akuisisi Pengetahuan

Operasional



Konsultasi

Apakah pasien mengalami gejala SENSORIK KHUSUS berupa halusinasi sederhana (visual, auditorik, gustatorik)?

Tidak tahu       Ya       Tidak

Besar Kepercayaan (0 - 1) :

0.1

Mulai

Lanjut

Mengapa

Ulang

Terapi

Tutup

# Sistem Pakar

Sistem Pakar    Data Pengetahuan    Akuisisi Pengetahuan    Operasional

Sistem Pakar

Data Pengetahuan

Akuisisi Pengetahuan

Operasional



Konsultasi

Penyakit : LOBUS TEMPORALIS

Nama Obat : TEGRETOL (CARBAMAZEPI

Dosis : 200 mg, 2 kali sehari

E.Samping (sesuai dosis) : ataxia

E.Samping (tak sesuai dosis) : hyponatremia

Harga : \$68 per bulan

Tutup

# Sistem Pakar

Sistem Pakar Data Pengetahuan Akuisisi Pengetahuan Operasional

Sistem Pakar

Data Pengetahuan

Akuisisi Pengetahuan

Operasional



Konsultasi

Kalau mengalami gejala :

BINGUNG PASCA SAWAN  
GERAKAN VERSIF  
MOTORIK FOKAL

dan memenuhi syarat :


EEG : ada kelainan  
GANGGUAN DAYA INGAT : ada  
PENYEBAB : diketahui

ada kemungkinan pasien terkena penyakit epilepsi LOBUS TEMPORA

Tutup

**PENGUJIAN**

D:\#Desertas\Kuliah\CBIR\DataUji\_640\_100\Bmp\Xray022



Moment Order 1

Moment Order 2

Moment Order 3

Entropi

Energi

Kontras

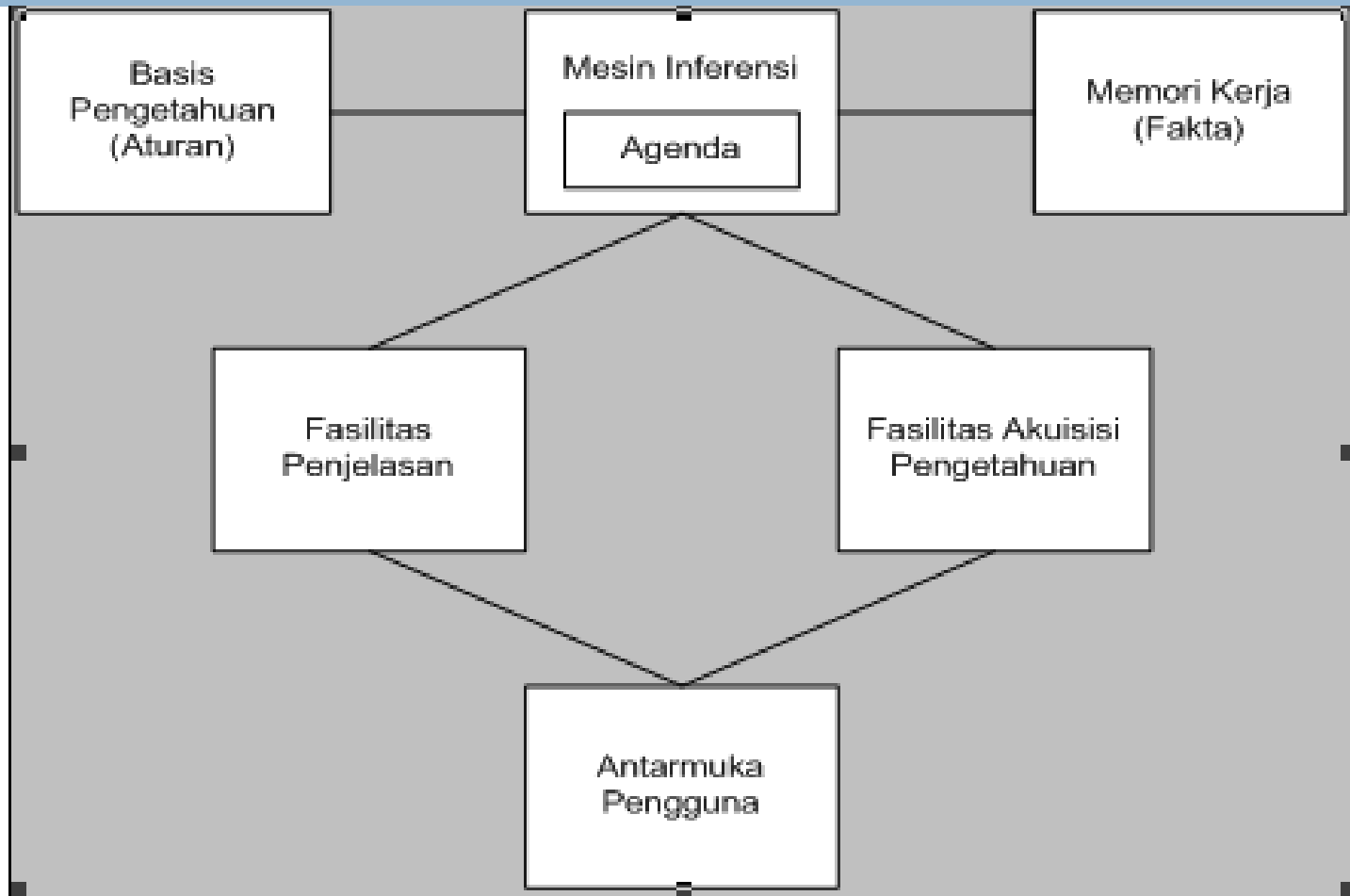
Homogenitas

Klasifikasi

# Perkembangan

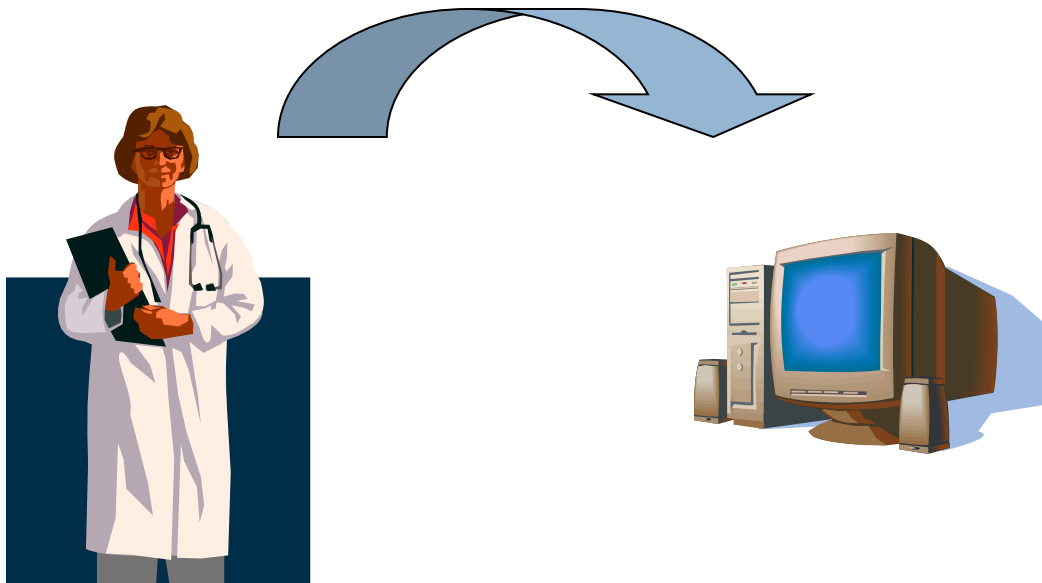
- Sistem tanpa memperhatikan ketidakpastian data
- Penggunaan probabilitas untuk menghitung kemungkinan terjadinya suatu konklusi
- Penggunaan certainty factor untuk menemukan besarnya nilai kepastian
- Teknik-teknik untuk mendapatkan nilai kepastian pengguna
- Teknik Akuisisi

# Arsitektur Sistem Pakar



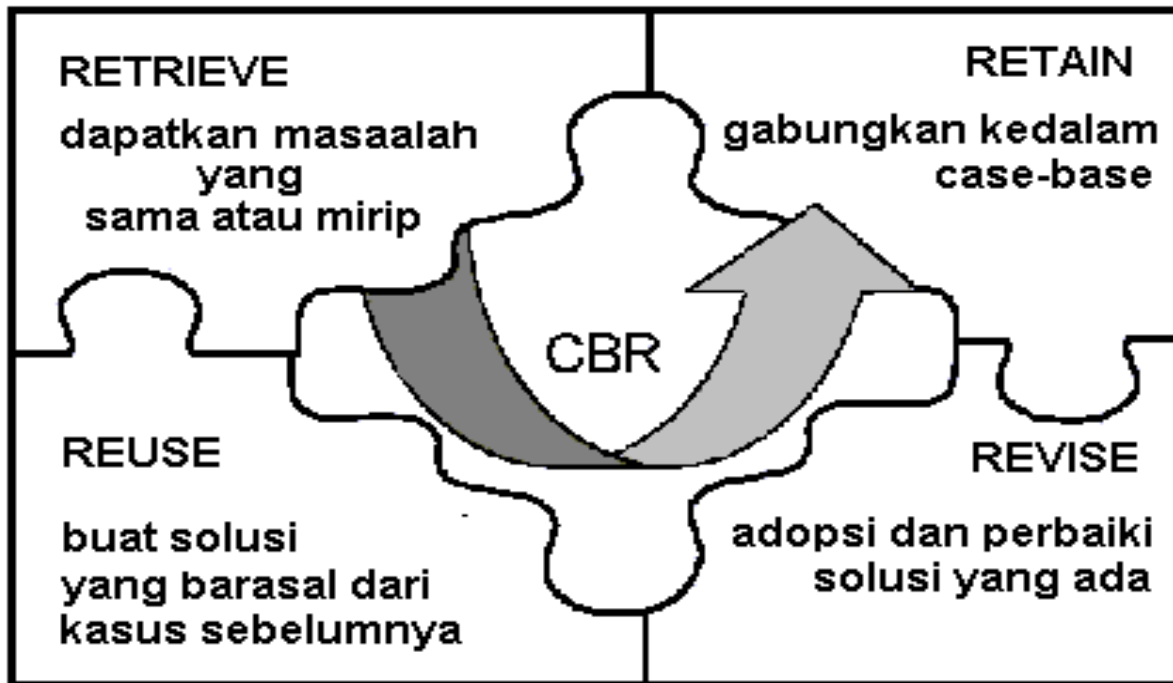
# Kesulitan dengan Sistem Pakar

- Banyak kendala dalam merepresentasikan pengetahuan pakar ke dalam sistem



# Solusi yang ditawarkan

- Menggunakan metode penalaran berbasis kasus



# Basis Kasus

## □ Rekam Medis

Berkas yang berisikan catatan dan dokumen tentang :

- identitas pasien
- pemeriksaan
- pengobatan
- Tindakan
- pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien



# Analisis Kemungkinan Pengunduran diri Calon Mahasiswa Baru

DECISION T

Testing

Variat

JK Wanita

Next Close

Atribut	Nilai Atribut
NEM	7-8
Gelombang	Gelombang 3
Jurusan	IPA

Hasil :

Close

Close

Close

Nama

Batuk

Jenis

GEJALA


Memperhitungkan Kuantitas


Satuan Kuantitas

kal

Lama (hari)

Keterangan

 Simpan

 Batal



## MANAJEMEN ATURAN DIAGNOSIS

 No Aturan Pakar

Tampil

No Id	ATURAN D I A G N O S I S
1	Rule : JIKA Batuk DAN Frekuensi nafas meningkat DAN Amplitudo nafas dangkal DAN Sesak nafas DAN Nafas cuping hidung MAKA Asma, CF 1 (SP Pelayanan Medik RS Sardjito)
2	Rule : JIKA Nafsu makan kurang DAN TIDAK diberi obat cacing MAKA Cacingan, CF 1 (SP Pelayanan Medik RS Sardjito)
3	Rule : JIKA Demam dengan kuantitas 38 D. Celcius (toleransi 1 D. Celcius) selama $\geq$ 7 hari (toleransi 1 hari) DAN Gejala Gastrointestinal DAN Gejala Syaraf Sentral DAN Hepatomegali DAN Splenomegali DAN Skilaba DAN Lidah kotor, tepi hiperemis MAKA Demam Tifoid, CF 1 (SP Pelayanan Medik RS Sardjito)
5	Rule : JIKA Demam dengan kuantitas 38 D. Celcius (toleransi 2 D. Celcius) selama $\geq$ 14 hari (toleransi 2 hari) DAN Batuk DAN Asesites

Jumlah Rule Diagnosis : 28

Tambah

Hapus

Simpan ke Excel

Tutup

Catatan : Untuk menghapus klik pada no ID Aturan yang akan dihapus kemudian tekan tombol HAPUS



## KONSULTASI KASUS BARU

Id Pasien	Nama	Alamat	Umur	Keterangan
1	PASIE N 1	ALAMAT1	2 th 6 bln 26 hr	KETERANGAN1
Berat Badan	Gejala			
12	GEJALA GASTROIN			

Mulai

### Apakah Demam ?

Tidak Tahu

Tidak

Ya

Qty (D. Celcius)

Lama (hari)

38

7

Lanjutkan

KEMUNGKINAN	CF
<input checked="" type="checkbox"/> Demam Tifoid	

Simpan

Reset

Tutup

## KONSULTASI KASUS BARU

Id Pasien	Nama	Alamat	Umur	Keterangan
1	PASIE N 1	ALAMAT1	2 th 6 bln 26 hr	KETERANGAN1
Berat Badan	Gejala			
12	UJI TUBERKULIN +			

Mulai

KEMUNGKINAN	CF
<input checked="" type="checkbox"/> Terapi Spesifik	-1
<input type="checkbox"/> Uji ulang 2-4 minggu	-1
<input type="checkbox"/> Profilaksis Sekunder	-1

Dari hasil konsultasi, sistem menyimpulkan :  
 Pasien menderita Terapi Spesifik,  
 dengan derajat kepercayaan -1

A L E R G I

Terapi

Terapi	Keterangan	Tanggal Cek
<input checked="" type="checkbox"/> Terapi Spesifik1		
<input type="checkbox"/> Terapi Spesifik2		

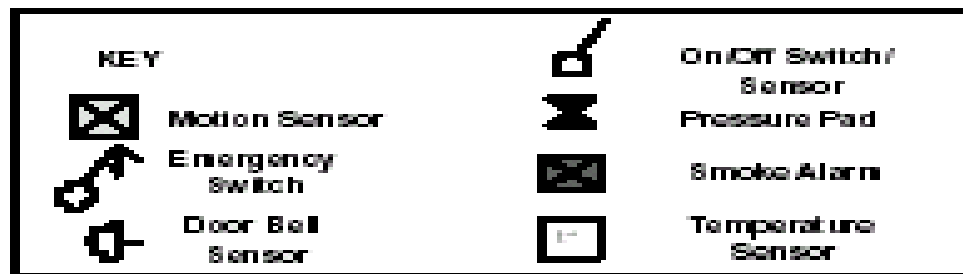
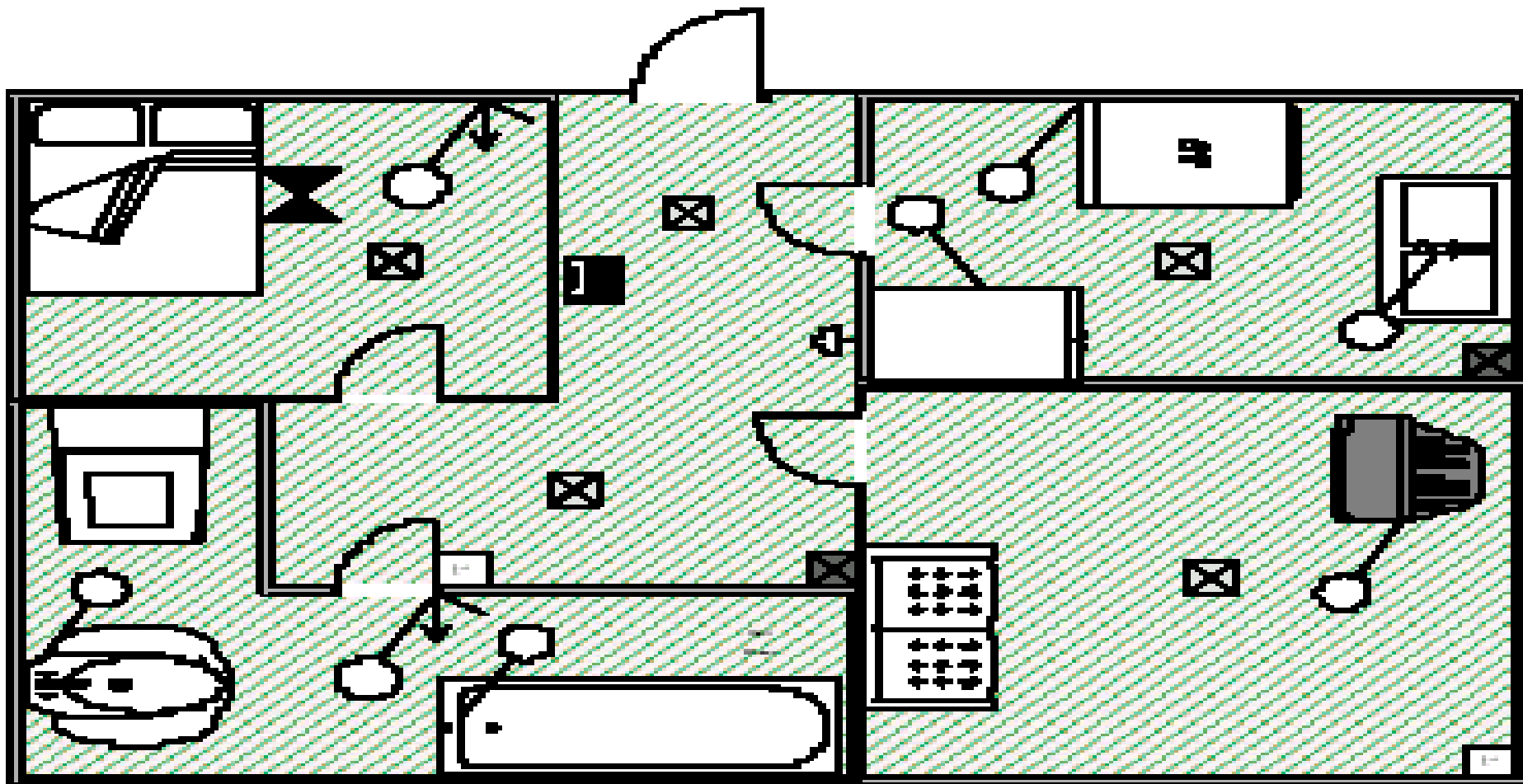
Obat	Dosis	Waktu
INH	180.00 mg, 1 kali per hari	180
Pirazinamid	300.00 mg, 2 kali per hari	60

Keterangan Kunjungan

Simpan

Reset

Tutup



**Figure 1.** Layout of apartment indicating embedded technology to support independent living.