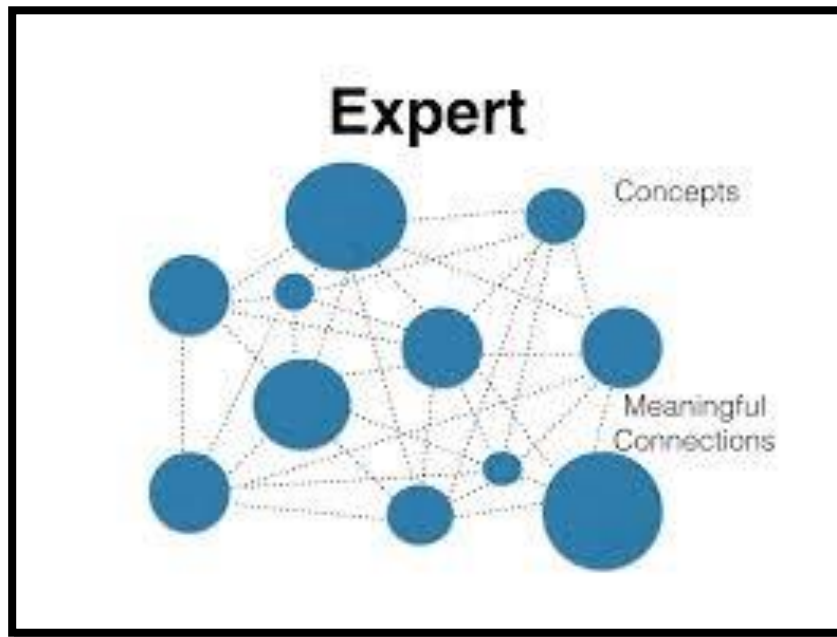


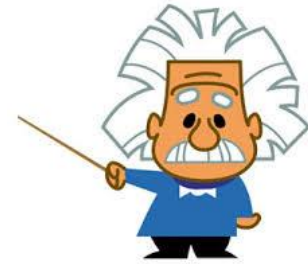
SISTEM PAKAR

(expert system)

Oleh : Edy Mulyanto



SISTEM PAKAR



Kepakaran (*Expertise*)

Kepakaran merupakan suatu pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan, membaca dan pengalaman.

Kepakaran inilah yang memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik daripada seseorang yang bukan pakar.

SISTEM PAKAR



Pakar (*Expert*)

Pakar adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat yg lebih cepat, lebih baik dan lebih bijak dari kebanyakan orang.

SISTEM PAKAR



- Sistem Pakar (Expert System) adalah salah satu cabang dari AI yg paling banyak dibuat aplikasinya selain Game.
- Sistem Pakar mencoba membuat komputer berfikir dan menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar (expert).

BEBERAPA CONTOH

- MYCIN

- Paling terkenal, dibuat oleh Edward Shortliffe of Stanford University tahun 70-an
- Sistem pakar medical yang bisa mendiagnosa penyakit infeksi dan merekomendasi pengobatan
- MYCIN membantu dokter mengidentifikasi pasien yang menderita penyakit dgn memasukkan data pasien: umur, riwayat kesehatan, hasil laboratorium dan informasi terkait lainnya. Dengan informasi ini ditambah pengetahuan yang sudah ada dalam komputer, MYCIN mendiagnosa selanjutnya merekomendasi obat dan dosis yang harus dimakan.

BEBERAPA CONTOH

- DENDRAL
 - Mengidentifikasi struktur molekular campuran kimia yang tak dikenal.
- XCON
 - Merupakan sistem pakar untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar.
- XSEL
 - Dirancang untuk membantu karyawan bagian penjualan dalam memilih komponen istem VAX.
 - Karena banyaknya pilihan karyawan tersebut sering menghadapi kesulitan dalam memilih suatu komponen yang paling tepat.

BEBERAPA CONTOH

- PROSPECTOR
 - sistem pakar yang membantu ahli geologi dalam mencari dan menemukan deposit.
 - Data yg diinputkan : ciri-ciri geologi dicatat, sampel tanah dan batu-batuan.
- DELTA
 - Dibuat oleh perusahaan General Electric (GE) membantu karyawan bagian pemeliharaan mesin lokomotif diesel dalam memantau mesin-mesin yang tidak berfungsi dengan baik dan membimbing ke arah prosedur perbaikan.

BEBERAPA CONTOH

- FOLIO
 - Sistem pakar yang menolong stock broker dan tugas manajer dalam menangani investasi bagi kepentingan para langganannya. Stock broker mewawancarai langganan untuk menentukan tujuan sumber dan investasi mereka.
 - FOLIO bisa memberikan rekomendasi tentang keamanan investasi, mengevaluasi stock beresiko tinggi, menghitung pengembalian modal, dan membuat keputusan dalam hal pemasaran suatu komoditi.
 - Membantu para perencana keuangan untuk memperkecil kerugian karena pajak, inflasi atau faktor lain misal turun naiknya nilai mata uang.

BEBERAPA CONTOH

- EL
 - Digunakan untuk menganalisa dan membantu rekayasa rancangan sirkuit elektronik yang terbuat dari transistor, dioda dan resistor.
 - Diagram skematik dari sirkuit ini dimasukkan ke dalam komputer dan EL menganalisis menentukan karakteristik sirkuit, nilai voltase, dan strum yang ada pada semua titik sirkuit.
 - Basis pengetahuan pada EL merupakan prinsip umum elektronik seperti hukum OHM, hukumkirchoff, karakteristik komponen, teori operasi transistor.

RUANG LINGKUP

- Interpretasi
 - Yaitu pengambilan keputusan dari hasil observasi, diantaranya : pengawasan, pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal, dan beberapa analisis kecerdasan
- Prediksi
 - Memprediksi akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu, diantaranya peramalan, prediksi demografis, peralaman ekonomi, prediksi lalulintas, estimasi hasil, militer, pemasaran, atau peramalan keuangan.
- Diagnosis
 - Menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati, diantaranya : medis, elektronis, mekanis, dan diagnosis perangkat lunak
- Desain
 - Menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu dan kendala-kendala tertentu, diantaranya : layout sirkuit, perancangan bangunan.

RUANG LINGKUP

- Perencanaan
 - Merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu, diantaranya : perencanaan keuangan, komunikasi, militer, pengembangan politik, routing dan manajemen proyek.
- Monitoring
 - Membandingkan tingkah laku suatu sistem yang teramati dengan tingkah laku yang diharapkan darinya, diantaranya : Computer Aided Monitoring System
- Debugging dan repair
 - Menentukan dan mengimplementasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi, diantaranya memberikan resep obat terhadap suatu kegagalan.
- Instruksi
 - Melakukan instruksi untuk diagnosis, debugging dan perbaikan kinerja.

RUANG LINGKUP

- Kontrol
 - Mengatur tingkah laku suatu environment yang kompleks seperti kontrol terhadap interpretasiinterpretasi, prediksi, perbaikan, dan monitoring kelakuan sistem
- Seleksi
 - Mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan (list) kemungkinan.
- Simulasi
 - Pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.

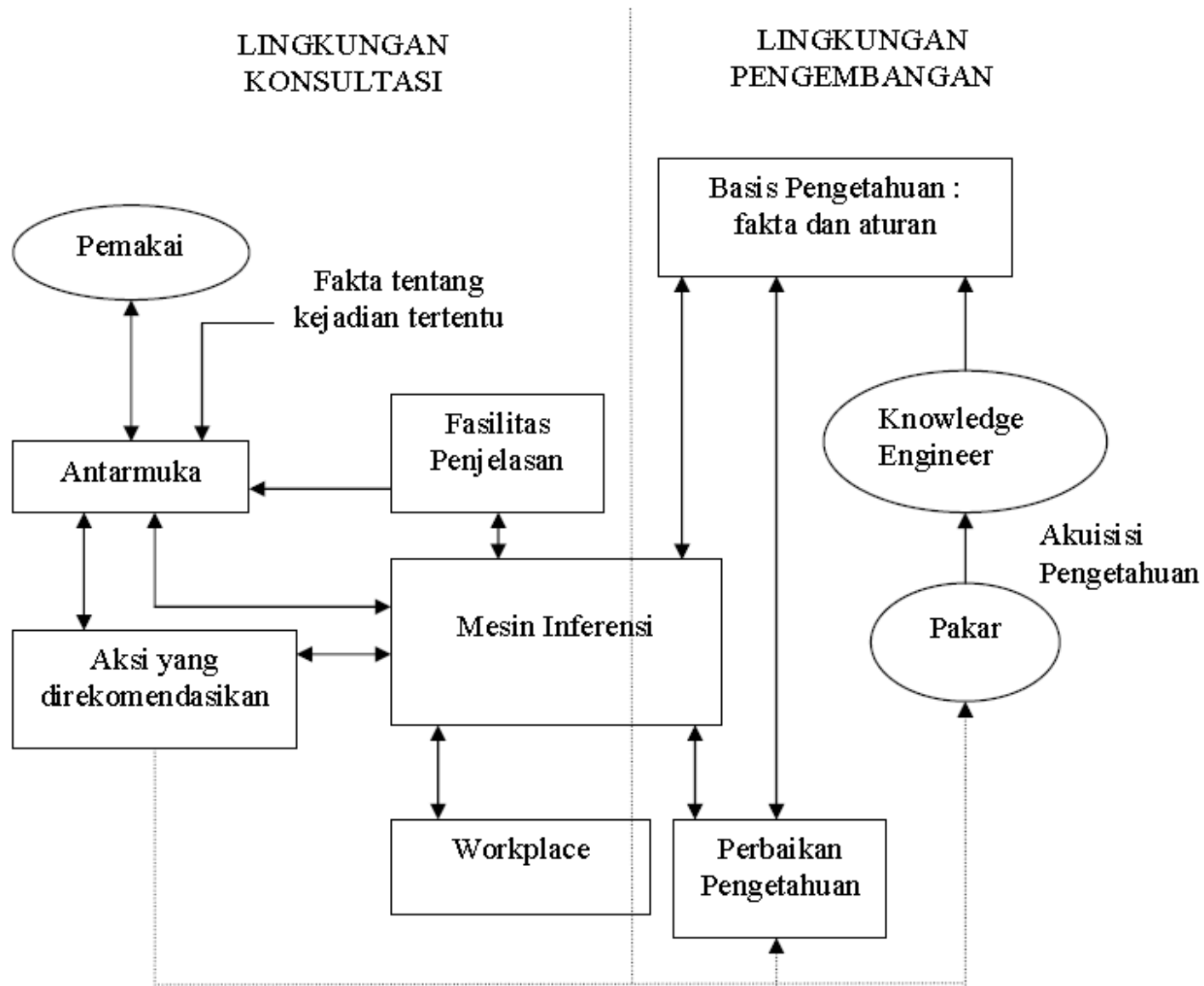
MANFAAT

- Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli
- Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis
- Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar
- Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka)
- Tidak memerlukan biaya saat tidak digunakan, sedangkan pada pakar manusia memerlukan biaya sehari-hari.
- Dapat digandakan (diperbanyak) sesuai kebutuhan dengan waktu yang minimal dan sedikit biaya
- Dapat memecahkan masalah lebih cepat daripada kemampuan manusia dengan catatan menggunakan data yang sama.
- Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.
- Meningkatkan kualitas dan produktivitas karena dapat memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.

KELEMAHAN

- Biaya yang diperlukan untuk membuat, memelihara, dan mengembangkannya sangat mahal
- Sulit dikembangkan, hal ini erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya dan kepakaran sangat sulit diekstrak dari manusia karena sangat sulit bagi seorang pakar untuk menjelaskan langkah mereka dalam menangani masalah.
- Sistem pakar tidak 100% benar karena seseorang yang terlibat dalam pembuatan sistem pakar tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.
- Pendekatan oleh setiap pakar untuk suatu situasi atau problem bisa berbeda-beda, meskipun sama-sama benar.
- Transfer pengetahuan dapat bersifat subjektif dan bias
- Kurangnya rasa percaya pengguna dapat menghalangi pemakaian sistem pakar.

STRUKTUR



KOMPONEN

- **Antarmuka Pengguna (User Interface)**
 - Merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi.
 - Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.

KOMPONEN

- **Basis Pengetahuan**

- Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas 2 elemen dasar, yaitu :

- fakta : informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu
 - aturan : informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

KOMPONEN

- **Mesin/Motor Inferensi (inference engine)**
 - Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk memformulasikan kesimpulan.

BASIS PENGETAHUAN (KNOWLEDGE BASE)

- Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah.
Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan :
 - Penalaran berbasis aturan (rule-based reasoning)
 - Penalaran berbasis kasus (case-based reasoning)

BASIS PENGETAHUAN (KNOWLEDGE BASE)

- Penalaran berbasis aturan (rule-based reasoning)
 - Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan si pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.
- Contoh : aturan identifikasi hewan
 - Rule 1 : IF hewan berambut dan menyusui THEN hewan mamalia
 - Rule 2 : IF hewan mempunyai sayap dan bertelur THEN hewan jenis burung
 - Rule 3 : IF hewan mamalia dan memakan daging THEN hewan karnivora
 - Dst...

BASIS PENGETAHUAN (KNOWLEDGE BASE)

- Penalaran berbasis kasus (case-based reasoning)
 - Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu bentuk ini juga digunakan bila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

MESIN INFERENSI

(INFERENCE ENGINE)

- Ada 2 cara penalaran yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi :
 - a. Forward Chaining
 - Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.
 - b. Backward Chaining
 - Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (THEN dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

Contoh IE

- Contoh :
- R1 : IF suku bunga turun THEN harga obligasi naik
- R2 : IF suku bunga naik THEN harga obligasi turun
- R3 : IF suku bunga tidak berubah THEN harga obligasi tidak berubah
- R4 : IF dolar naik THEN suku bunga turun
- R5 : IF dolar turun THEN suku bunga naik
- R6 : IF harga obligasi turun THEN beli obligasi
- Apabila diketahui bahwa dolar turun, maka untuk memutuskan apakah akan membeli obligasi atau tidak dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Contoh IE

- **Forward Chaining**
- Dari fakta dolar turun, berdasarkan Rule 5, diperoleh konklusi suku bunga naik.
- Dari Rule 2 suku bunga naik menyebabkan harga obligasi turun.
- Dengan Rule 6, jika harga obligasi turun, maka kesimpulan yang diambil adalah membeli obligasi.
- **Backward Chaining**
- Dari solusi yaitu membeli obligasi, dengan menggunakan Rule 6 diperoleh anteseden harga obligasi turun.
- Dari Rule 2 dibuktikan harga obligasi turun bernilai benar jika suku bunga naik bernilai benar .
- Dari Rule 5 suku bunga naik bernilai memang bernilai benar karena diketahui fakta dolar turun.

Contoh IE (Forward)

Misalkan diketahui sistem pakar menggunakan 5 buah Rule berikut :

R1 : **IF** (Batuk **AND** Pilek) **THEN** Flu

R2 : **IF** (Mual **AND** Panas **AND** Pusing) **THEN** Masuk Angin

R3 : **IF** Muntah **THEN** Mual

R4 : **IF** Keringat Dingin **THEN** Demam

R5 : **IF** (Demam **AND** Batuk) **THEN** Radang

Fakta-fakta Gejala :

Muntah, Panas, Keringat Dingin, Pilek, dan Pusing

Goal : sakit apa ini ?

Contoh IE (Forward)

Iterasi 1

- R1 belum dpt dipakai krn tdk ada fakta batuk
- R2 belum dpt dipakai krn tdk ada fakta mual
- R3 didapat fakta baru : mual
- R4 didapat fakta baru : demam
- R5 belum dpt dipakai krn tdk ada fakta batuk

Contoh IE (Forward)

Iterasi 2

- R1 belum dpt dipakai krn tdk ada fakta batuk
- R2 didapat fakta baru : Masuk Angin
- R3 didapat fakta baru : mual
- R4 didapat fakta baru : demam
- R5 belum dpt dipakai krn tdk ada fakta batuk

Contoh IE (Forward)

Kesimpulan :

Pasien mengalami penyakit **Mual, Demam** dan **Masuk Angin**.

Saran :

Segera ke Poliklinik Udinus.

Contoh Hasil

Representasi Pengetahuan dr Pakar

JENIS KERUSAKAN

A1	=	MONITOR RUSAK
A2	=	MEMORI RUSAK
A3	=	HDD RUSAK
A4	=	VGA RUSAK
A5	=	SOUND CARD RUSAK
A6	=	OS BERMASALAH
A7	=	APLIKASI RUSAK
A8	=	PSU RUSAK
A9	=	PROSESOR RUSAK
A10	=	MEMORY KURANG (PERLU UP GRADE MEMORY)
A11	=	MEMORY VGA KURANG (PERLU UP GRADE VGA)
A12	=	CLOCK PROSOR KURANG TINGGI (PERLU UP GRADE PROSESOR)
A13	=	KABEL IDE RUSAK
A14	=	KURANG DAYA PADA PSU (PERLU UP GRADE PSU)
A15	=	PERANGKAT USB RUSAK
A16	=	KEYBOARD RUSAK
A17	=	MOUSE RUSAK

Contoh Hasil

Representasi Pengetahuan dr Pakar

RULE	IF	THEN
1	B1,B2	A1
2	B3,B4,B5,B11,B12	A2
3	B6,B7,B8,B10,B21,B22	A3
4	B1,B3,B5,B9,B10,B12,B13	A4
5	B10,B13,B14	A5
6	B11,B11,B15	A6
7	B7,B12	A7
8	B16,B17	A8
9	B1,B3,B4,B5	A9
10	B13,B19	A10
11	B9,B20	A11
12	B19	A12
13	B21	A13
14	B5,B23	A14
15	B10	A15
16	B10,B24	A16
17	B10,B25	A17

Tugas

- Buatlah matrik dan aturan produksi dari representasi pengetahuan seorang pakar.
- Boleh diagnosis, perbaikan kerusakan, identifikasi, seleksi dll.
- Kumpulkan ke email :
tugastugasmhs@gmail.com