



Kecerdasan Buatan

Q SKS 3 (2-1)

Prof. ADMI SYARIF, Ph.D | ERIN EKA CITRA, M.Kom

S1 ILMU KOMPUTER, JURUSAN ILMU KOMPUTER, FMIPA UNILA

2025



POKOK BAHASAN

1

Expert System

2

Fuzzy Logic Controller

3

NLP dan Transformasi Data Teks

4

Studi Kasus (2x)

5

Presentasi Proyek Akhir

6

Review dan Evaluasi Akhir



Expert System

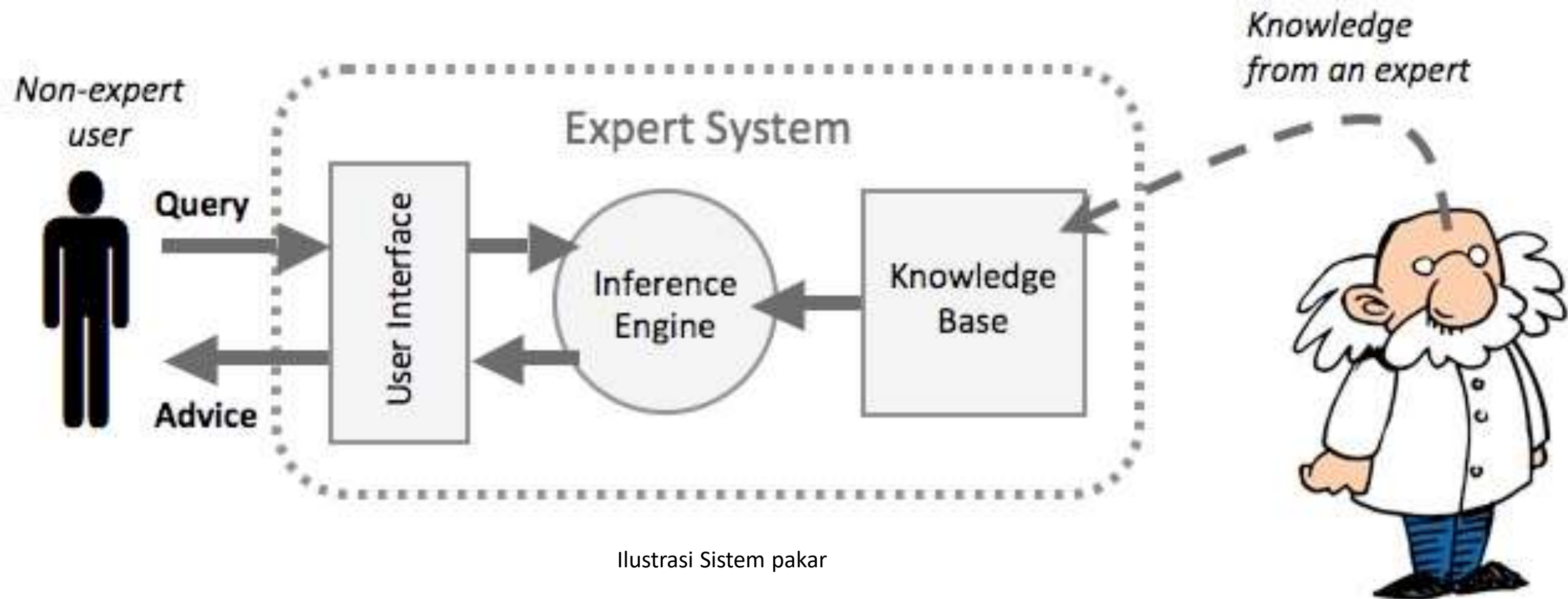
Tujuan Pembelajaran

1. Mampu menjelaskan konsep dasar dan tujuan Expert System
2. Mampu mengidentifikasi komponen-komponen Expert System
3. Mampu menjelaskan karakteristik Expert System
4. Mampu mendesain Expert System sederhana berbasis aturan

Konsep Dasar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli (Kusumadewi, 2003:109).

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel & Simon (Turban, 1995).



Ilustrasi Sistem pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam. Contohnya dokter, mekanik, psikolog, dan lain-lain.

Tujuan

Sistem pakar (expert system) merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang ditujukan sebagai **penyedia nasihat** dan **sarana bantu** dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perekayasaan, matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya. Sistem pakar merupakan subset dari Artificial Intelligence (Arhami, 2005).

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah.

Beberapa aktivitas pemecahan masalah yang dimaksud seperti (Lestari, 2012):

1. **Interpretasi.** Menyimpulkan/ mendeskripsikan data mentah dan mengambil keputusan berdasarkan observasi, seperti analisis suara, gambar, atau sinyal.
2. **Prediksi.** Memperkirakan kemungkinan dampak/akibat dari suatu situasi. Contoh: prediksi demografi, prediksi ekonomi, dll.
3. **Diagnosis.** Mencari penyebab kerusakan dalam masalah rumit berdasarkan gejala yang terlihat, seperti diagnosis medis, elektronik, mekanik, atau bidang lainnya.
4. **Perancangan (desain).** Menyusun konfigurasi komponen sistem sesuai target kinerja dan batasan yang ada. Contoh: desain tata letak sirkuit atau bangunan.

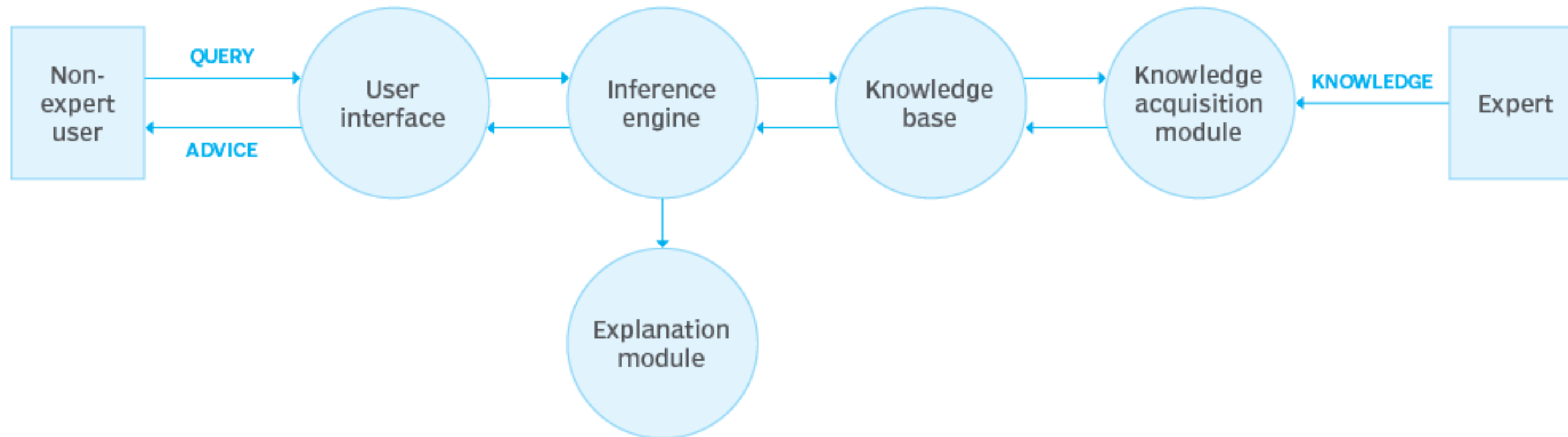
5. **Perencanaan.** Merencanakan serangkaian tindakan yang dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu. Contoh: perencanaan keuangan, militer, dll.
6. **Monitoring.** Membandingkan hasil pengamatan dengan kondisi yang diharapkan.
Contoh: *computer aided monitoring system*.
7. **Debugging.** Menentukan dan menginterpretasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi.
Contoh: memberikan resep obat terhadap kegagalan.
8. **Instruksi.** Mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subjek.
Contoh: melakukan instruksi untuk diagnosis dan debugging.
9. **Kontrol.** Mengatur tingkah laku suatu environment yang kompleks. Contoh: melakukan kontrol terhadap interpretasi, prediksi, perbaikan dan monitoring kelakukan sistem.

Komponen

Ada 3 komponen utama sistem pakar:

1. **Knowledge Base (Basis Pengetahuan).** Berisi fakta, aturan, dan pengalaman ahli dalam domain tertentu. Contoh: Aturan "Jika suhu tubuh $> 38^{\circ}\text{C}$, maka pasien demam."
2. **Inference Engine (Mesin Inferensi/ Penalaran).** Algoritma yang menarik kesimpulan dari basis pengetahuan. Metode yang digunakan yakni:
 - a. Forward Chaining: Data (Input) \rightarrow Kesimpulan (data-driven) (Output) .
 - b. Backward Chaining: Hipotesis (Input) \rightarrow Verifikasi data (goal-driven) (Output) .
3. **User Interface (Antarmuka pengguna).** Antarmuka untuk interaksi pengguna (misal: chatbot atau formulir input).

Architecture of an expert system



Karakteristik

Ada 5 karakteristik sistem pakar:

1. **Reliabel:** Konsisten dalam memberikan solusi.
2. **User-Friendly:** Mudah digunakan oleh non-ahli.
3. **Transparan:** Dapat menjelaskan alur keputusan.
4. **Efisien:** Memproses data kompleks dengan cepat.
5. **Spesifik:** Terbatas pada domain keahlian tertentu.

Keuntungan

1. **Accuracy**: Sistem ini membuat keputusan berdasarkan aturan dan fakta yang telah ditetapkan.
2. **Permanence**: Sistem berbasis pengetahuan menyediakan tempat penyimpanan permanen untuk pengetahuan dan informasi.
3. **Logical Deduction**: Sistem pakar menarik kesimpulan dari fakta yang ada menggunakan berbagai jenis aturan, seperti aturan jika-maka (*if-then*).
4. **Multiple Experts**: Beberapa pakar berkontribusi pada basis pengetahuan sistem pakar.

Kekurangan

1. **Linear Thinking**: Sistem pakar tidak memiliki kemampuan memecahkan masalah yang sebenarnya. Salah satu kelebihan kecerdasan manusia adalah ia dapat bernalar secara non-linear dan menggunakan informasi tambahan untuk menarik kesimpulan.
2. **Lack of Intuition**: Mesin tidak memiliki intuisi.
3. **Lack of Emotion**: Dalam beberapa kasus diagnosis medis, emosi manusia berguna dan diperlukan. Misalnya, pengungkapan informasi medis yang sensitif kepada pasien memerlukan kecerdasan emosional yang mungkin tidak dimiliki oleh sistem pakar.
4. **Point of Failure**: Sistem pakar hanya sebaik kualitas basis pengetahuannya. Jika sistem tersebut diberikan informasi yang tidak akurat, keputusan yang diambil dapat terganggu.

Contoh Aplikasi

1. **CaDet (Cancer Decision Support Tool)**: Mengidentifikasi kanker pada tahap paling awal.
2. **DENDRAL**: Membantu ahli kimia mengidentifikasi molekul organik yang tidak diketahui.
3. **Dxplain**: Sistem pendukung klinis yang mendiagnosis berbagai penyakit.
4. **MYCIN**: Mengidentifikasi bakteri seperti bakteremia dan meningitis, dan merekomendasikan antibiotik dan dosisnya.
5. **PXDES**: Menentukan jenis dan tingkat keparahan kanker paru-paru yang diderita seseorang.
6. **R1/XCON**: Sistem ahli manufaktur awal yang secara otomatis memilih dan memesan komponen komputer berdasarkan spesifikasi pelanggan.

Contoh Latihan (Penerapan aturan IF-THEN sederhana)

1. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Umum

Deskripsi: Sistem ini membantu pengguna mengidentifikasi kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dialami.

Aturan:

IF demam AND batuk AND pilek THEN kemungkinan = flu

IF demam AND sakit kepala AND nyeri otot THEN kemungkinan = demam berdarah

IF batuk AND tenggorokan sakit AND suara serak THEN kemungkinan = radang tenggorokan

IF mual AND muntah AND diare THEN kemungkinan = keracunan makanan

Contoh Latihan (Simulasi reasoning/ alur penalaran dan pemodelan logika)

2. Sistem Pakar Rekomendasi Jurusan Kuliah

Tujuan: Menyimulasikan alur reasoning (penalaran) berdasarkan preferensi mahasiswa.

a. Forward Chaining (Penalaran Maju)

Fakta:

1. Minat: Komputer
2. Nilai Matematika: Tinggi
3. Gaya belajar: Praktis

Aturan:

IF minat = komputer AND nilai matematika = tinggi AND gaya belajar = praktis THEN
rekomendasi = Teknik Informatika

IF minat = bisnis AND nilai ekonomi = tinggi THEN rekomendasi = Manajemen

b. Backward Chaining (Penalaran Mundur)

Tujuan: Apakah mahasiswa cocok untuk Teknik Informatika?

Hipotesis: Rekomendasi = Teknik Informatika

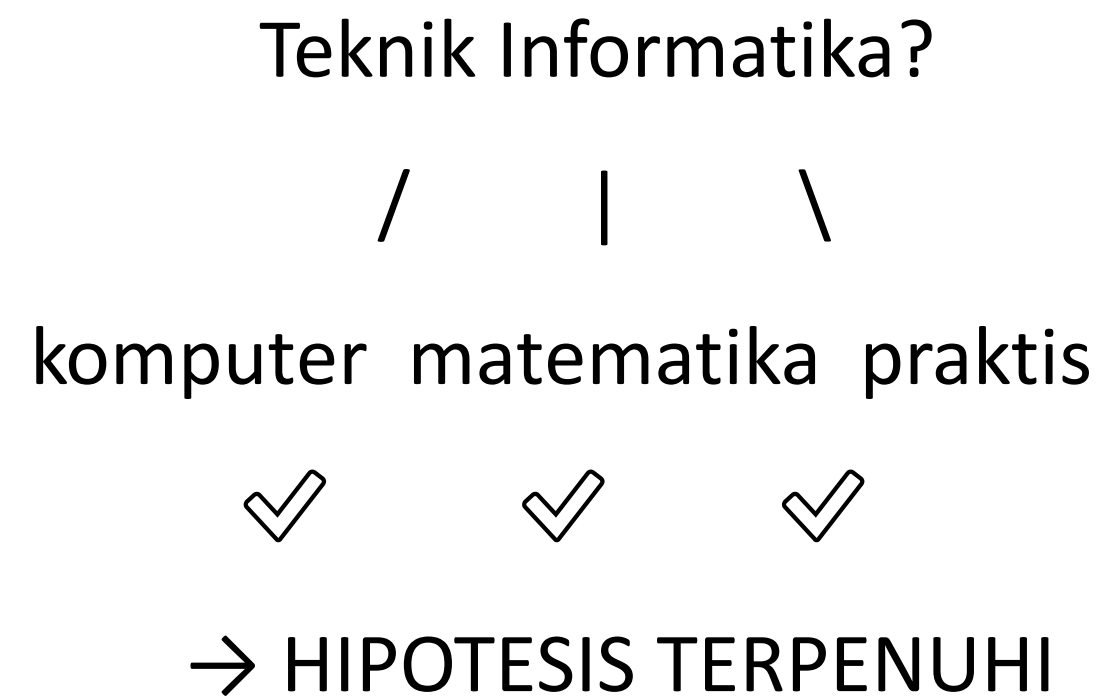
Cek aturan:

1. Apakah minat = komputer? ✓
2. Apakah nilai matematika = tinggi? ✓
3. Apakah gaya belajar = praktis? ✓

Kesimpulan: Hipotesis benar, rekomendasi = Teknik Informatika

c. Diagram Penalaran

Berikut struktur logika dalam bentuk pohon:



Tugas

Tugas 1

Buat sistem pakar sederhana menggunakan aturan IF-THEN

Contoh tema:

1. Diagnosa penyakit Covid-19
2. Rekomendasi jurusan kuliah
3. Saran pemeliharaan kendaraan

Tugas 2

Buat diagram dan simulasi alur reasoning (penalaran) menggunakan forward/backward chaining.

Sumber

<http://www.kajianpustaka.com/2016/10/pengertian-tujuan-dan-struktur-sistem-pakar.html>

<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/expert-system>