

# Sistem Pakar

---

Kecerdasan Buatan  
Pertemuan 7  
Yudianto Sujana

# Sistem Pakar (*Expert System*)

- Martin dan Oxman 1998
  - ♦ Sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut.
- Durkin
  - ♦ Program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
- Giarratano dan Riley
  - ♦ Sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

# Sistem Pakar (*Expert System*)

- Sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang membutuhkan keahlian manusia
- Sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan pakar untuk mencapai performa keputusan tingkat tinggi dalam domain persoalan yang sempit

# Area Sistem Pakar

- Sistem pakar diterapkan untuk mendukung pemecahan masalah, antara lain:
  - ♦ Pembuatan Keputusan (*Decicion Making*)
  - ♦ Pemaduan Pengetahuan (*Knowledge Fusing*)
  - ♦ Pembuatan Desai (*Designing*)
  - ♦ Perencanaan (*Planning*)
  - ♦ Prakiraan (*Forecasting*)
  - ♦ Pengaturan (*Regulating*)
  - ♦ Pengendalian (*Controlling*)
  - ♦ Diagnosis (*Diagnosing*)
  - ♦ Perumusan (*Prescribing*)
  - ♦ Penjelasan (*Explaining*)
  - ♦ Pemberian Nasihat (*Advising*)
  - ♦ Pelatihan (*Tutoring*)

# Contoh Sistem Pakar

- MYCIN
  - ♦ Diagnosa penyakit meningitis dan infeksi
- FOLIO
  - ♦ Membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam hal stok broker dan investasi
- XCON & XSEL
  - ♦ Membantu konfigurasi sistem komputer besar
- DELTA
  - ♦ Pemeliharaan lokomotif listrik disel
- DENDRAL
  - ♦ Mengidentifikasi struktur molekular campuran yang tak dikenal

# Ciri-ciri Sistem Pakar

- Terbatas pada bidang yang spesifik
- Berdasarkan pada rule atau kaidah tertentu
- Outputnya bersifat nasihat atau anjuran
- Output tergantung dari dialog dengan user

# Keuntungan Sistem Pakar

- Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli
- Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar
- Meningkatkan output dan produktivitas
- Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan
- Meningkatkan kualitas

# Kelemahan Sistem Pakar

- Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal
- Sulit dikembangkan
  - ◆ Ketersediaan pakar di bidangnya
- Tidak 100% bernilai benar



# Konsep Dasar

- Keahlian
- Ahli
- Pengalihan keahlian
- Inferensi
- Aturan
- Kemampuan menjelaskan

# Keahlian

- Suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman
- Contoh bentuk pengetahuan
  - ♦ Fakta-fakta dan teori- teori pada lingkup permasalahan tertentu
  - ♦ Procedur-procedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu
  - ♦ Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah

# Ahli (Pakar)

- Seseorang yang memiliki pengetahuan, penilaian, pengalaman, metode tertentu, kemampuan penerapan keahlian dalam memberikan advise untuk pemecahan persoalan
- Seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan (domain)
- Mengenali & merumuskan permasalahan
- Menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu
- Memecah aturan-aturan jika dibutuhkan
- Menentukan relevan tidaknya keahlian mereka

# Pengalihan Keahlian

- Pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli
- Pengetahuan yang disimpan di komputer disebut dengan nama basis pengetahuan

# Inferensi

- Kemampuan untuk melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau hasil akhir
- Dilakukan permodelan proses berfikir manusia
- Disebut motor inferensi (*inference engine*)

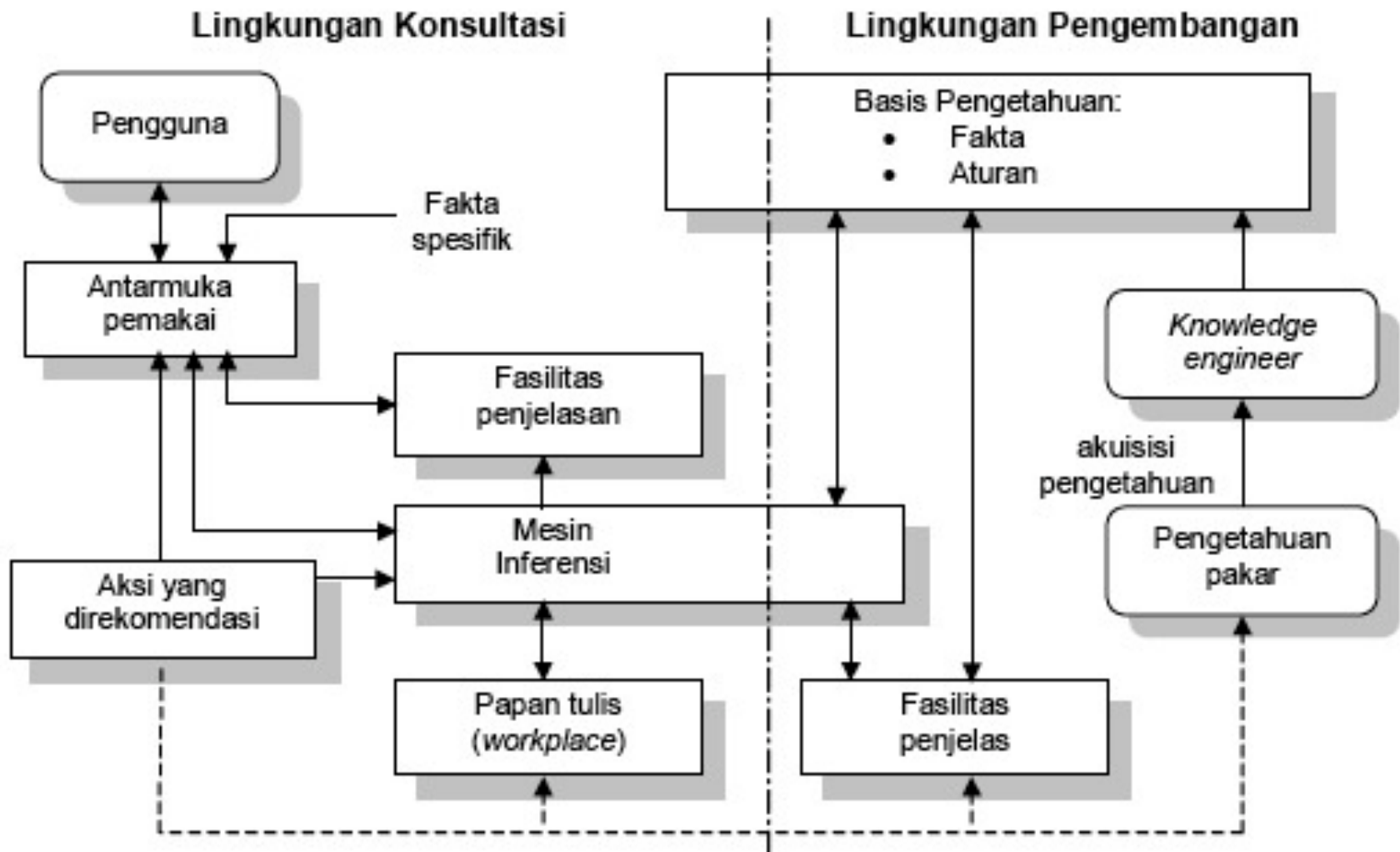
# Aturan

- Sebagian besar sistem pakar dibuat dalam bentuk *rule-based system*
- Pengetahuan disimpan dalam bentuk aturan-aturan
- Biasanya berbentuk IF-THEN

# Sistem Pakar VS Sistem Konvensional

Sistem Konvensional	Sistem Pakar
Informasi dan pemrosesannya biasanya jadi satu dengan program	Basis pengetahuan merupakan bagian terpisah dari mekanisme inferensi
Tidak ada penjelasan mengapa data input diperlukan, kesimpulan dihasilkan	Penjelasan bagian dari sistem pakar
Eksekusi dilakukan dalam basis algoritma, tahap demi tahap	Eksekusi dilakukan pada keseluruhan basis pengetahuan
Tujuan utamanya adalah efisiensi	Tujuan utamanya adalah efektivitas

# Struktur Sistem Pakar





# Struktur Sistem Pakar

- Basis pengetahuan
- Mesin inferensi
- Blackboard
- Antarmuka pengguna
- Subsistem penjelasan
- Sistem penyaring pengetahuan

# Basis Pengetahuan

- Berisi pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasi, dan memecahkan masalah. Basis pengetahuan tersusun atas 2 elemen dasar:
- Fakta, misalnya: situasi, kondisi, dan kenyataan dari permasalahan yang ada, serta teori dalam bidang itu
- Aturan, yang mengarahkan penggunaan pengetahuan untuk memecahkan masalah yang spesifik dalam bidang yang khusus

# Mesin Inferensi

- Merupakan otak dari Sistem Pakar.
- Juga dikenal sebagai penerjemah aturan (rule interpreter).
- Komponen ini berupa program komputer yang menyediakan suatu metodologi untuk memikirkan (reasoning) dan memformulasi kesimpulan.
- Kerja mesin inferensi meliputi:
  - ♦ Menentukan aturan mana akan dipakai
  - ♦ Menyajikan pertanyaan kepada pemakai, ketika diperlukan.
  - ♦ Menambahkan jawaban ke dalam memori Sistem Pakar.
  - ♦ Menyimpulkan fakta baru dari sebuah aturan
  - ♦ Menambahkan fakta tadi ke dalam memori.

# Blackboard

- Area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara

# Antarmuka Pengguna

- Media komunikas antara user dan program
- Pertanyaan – jawaban
- Menu, formulir, grafik

# Subsistem Penjelasan

- Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan
  - ♦ Mengapa suatu pertanyaan ditanyakan oleh sistem pakar?
  - ♦ Bagaimana konklusi dicapai?
  - ♦ Rencana apa yang digunakan untuk mendapatkan solusi?

# Sistem Penyaring Pengetahuan

- Seorang pakar mempunyai sistem penyaring pengetahuan, artinya,
  - ♦ menganalisa sendiri performa mereka
  - ♦ belajar dari pengalaman, serta
  - ♦ meningkatkan pengetahuannya untuk konsultasi berikutnya.

# Bagaimana Sistem Pakar Melakukan Inferensi?

- Sistem Perantaraan Maju
  - ♦ (Forward Chaining Systems)
- Sistem Perantaraan Balik
  - ♦ (Backward Chaining Systems)



# Contoh

- Aturan-aturan
  - ♦ JIKA mesin\_mendapatkan\_bensin
    - DAN starter\_dapat\_dihidupkan
      - MAKA ada\_masalah\_dengan\_pengapian
  - ♦ JIKA TIDAK BENAR starter\_dapat\_dihidupkan
    - DAN TIDAK BENAR lampu\_menyala
      - MAKA ada\_masalah\_dengan\_aki
  - ♦ JIKA TIDAK BENAR starter\_dapat\_dihidupkan
    - DAN lampu\_menyala
      - MAKA ada\_masalah\_dengan\_starter
  - ♦ JIKA ada\_bensin\_dalam\_tangki\_bahan\_bakar
    - MAKA mesin\_mendapatkan\_bensin

# Contoh

- System Pakar: Apakah ada bensin dalam tangki bahan bakar?
- Klien: Ya
- System Pakar: Apakah starter dapat dihidupkan?
- Klien: Tidak
- System Pakar: Apakah lampu menyala?
- Klien: Tidak
- System Pakar: Saya berkesimpulan bahwa ada masalah dengan aki

# Fasilitas Penjelasan

- System Pakar: Apakah ada bensin dalam tangki bahan bakar?
- Klien: Ya
- System Pakar: Apakah starter dapat dihidupkan?
- Klien: Tidak
- System Pakar: Apakah lampu menyala?
- Klien: Mengapa?
- System Pakar: Saya mencoba membuktikan bahwa ada masalah dengan aki. Sudah ditunjukkan adalah tidak benar starter dapat dihidupkan. Sehingga jika tidak benar bahwa lampu menyala, maka ada masalah dengan aki. Apakah lampu menyala?
- Klien: Tidak
- System Pakar: Saya berkesimpulan bahwa ada masalah dengan aki
- Klien: Bagaimana bisa?
- System Pakar: Hal ini sesuai dengan aturan no 2: JIKA TIDAK BENAR starter\_dapat\_dihidupkan DAN TIDAK BENAR lampu\_menyala MAKA ada\_masalah\_dengan\_aki bahwa tidak benar starter\_dapat\_dihidupkan sudah dijawab, bahwa tidak benar lampu\_menyala sudah dijawab, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada\_masalah\_dengan\_aki.
-

# **Any Questions?**

---