

Bahasa pemrograman juga turut menentukan pengembangan sistem pakar di bidang-bidang yang disebutkan di atas. Pada tahun 1970-an di mana sistem operasi masih berbasis teks, pengembangan sistem pakar hanya memanfaatkan bahasa pemrograman seperti Prolog, LISP atau Shell sehingga pengembangan sistem pakar pada waktu itu menjadi sangat sulit. Faktor kesulitan tersebut juga dipengaruhi oleh kecepatan prosesor dan memori yang masih sangat terbatas sehingga sistem pakar hanya dapat dikembangkan pada komputer-komputer workstation.

Berbeda dengan perkembangan komputer pada tahun-tahun awal AI berkembang, dewasa ini komputer telah memiliki kecepatan GigaHertz dan didukung oleh perkembangan perangkat keras maupun perangkat lunak yang sangat canggih.

Perkembangan yang sangat menarik adalah perkembangan pemrograman Visual berorientasi objek yang mampu mengolah database dalam jumlah data yang sangat besar. Perkembangan perangkat lunak ini tentu-nya sangat membantu pengembangan secara luas terhadap sistem-sistem berbasis kecerdasan buatan, termasuk sistem pakar.

menawarkan nasihat kepada pemakai dan menemukan solusi terhadap berbagai permasalahan yang spesifik.

Ada berbagai kategori pengembangan sistem pakar, antara lain:

1. **Kontrol.** Contoh pengembangan banyak ditemukan dalam kasus pasien di rumah sakit, di mana dengan kemampuan sistem pakar dapat dilakukan kontrol terhadap cara pengobatan dan perawatan melalui sensor data atau kode alarm dan memberikan solusi terapi pengobatan yang tepat bagi si pasien yang sakit.
2. **Desain.** Contoh sistem pakar di bidang ini adalah PEACE yang dibuat oleh Dincbas pada tahun 1980 untuk membantu desain pengembangan sirkuit elektronik. Contoh lain adalah sistem pakar untuk membantu desain komputer dengan komponen-komponennya.
3. **Diagnosis.** Pengembangan sistem pakar terbesar adalah di bidang diagnosis, seperti diagnosis penyakit, diagnosis kerusakan mesin kendaraan bermotor, diagnosis kerusakan komponen komputer, dan lain-lain.
4. **Instruksi.** Instruksi merupakan pengembangan sistem pakar yang sangat berguna dalam bidang ilmu pengetahuan dan pendidikan. di mana sistem pakar dapat memberikan instruksi dan pengajaran tertentu terhadap suatu topik permasalahan. Contoh pengembangan sistem pakar di bidang ini adalah sistem pakar untuk pengajaran bahasa Inggris, sistem pakar untuk pengajaran astronomi dan lain-lain.
5. **Interpretasi.** Sistem pakar yang dikembangkan dalam bidang interpretasi melakukan proses pemahaman akan suatu situasi dari beberapa informasi yang direkam. Contoh sistem yang dikembangkan dewasa ini adalah sistem untuk melakukan sensor gambar dan suara kemudian menganalisisnya dan kemudian membuat suatu rekomendasi berdasarkan rekaman tersebut.
6. **Monitor.** Sistem pakar di bidang ini banyak digunakan militer, yaitu menggunakan sensor radar kemudian menganalisisnya dan menentukan posisi obyek berdasarkan posisi radar tersebut.
7. **Perencanaan.** Perencanaan banyak digunakan dalam bidang bisnis dan keuangan suatu proyek, di mana sistem pakar dalam membuat perencanaan suatu pekerjaan berdasarkan jumlah tenaga kerja, biaya dan waktu sehingga pekerjaan menjadi lebih efisien dan lebih optimal.
8. **Prediksi.** Sistem pakar ini mampu memprediksi kejadian masa mendatang berdasarkan informasi dan model permasalahan yang dihadapi. Biasanya sistem memberikan simulasi kejadian masa mendatang tersebut, misalnya memprediksi tingkat kerusakan tanaman apabila ter-serang hama dalam jangka waktu tertentu. Program ini dibuat pada tahun 1983 oleh Boulanger dengan nama PLANT.
9. **Seleksi.** Sistem pakar dengan seleksi mengidentifikasi pilihan terbaik dari beberapa daftar pilihan kemungkinan solusi. Biasanya sistem mengidentifikasi permasalahan secara spesifik, kemudian mencoba untuk menemukan solusi yang paling mendekati kebenaran.
10. **Simulasi.** Sistem ini memproses operasi dari beberapa variasi kondisi yang ada dan menampilkannya dalam bentuk simulasi. Contoh adalah program PLANT yang sudah menggabungkan antara prediksi dan simulasi, di mana program tersebut mampu menganalisis hama dengan berbagai kondisi suhu dan cuaca.

mengimplementasikan metode penelusuran dan pemecahan masalah, serta mengembangkan berbagai teori penting dalam kecerdasan buatan seperti metode *certainty factor*, teori probabilitas dan teorema *fuzzy*.

Dewasa ini program MYCIN menjadi acuan penting untuk pengembangan sistem pakar secara modern karena di dalamnya telah terintegrasi semua komponen standar yang dibutuhkan oleh sistem pakar itu sendiri.

## **Ciri dan Karakteristik**

Ada berbagai ciri dan karakteristik yang membedakan sistem pakar dengan sistem yang lain. Ciri dan karakteristik ini menjadi pedoman utama dalam pengembangan sistem pakar. Ciri dan karakteristik yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan sistem pakar merupakan suatu konsep, bukan berbentuk numeris. Hal ini dikarenakan komputer melakukan proses pengolahan data secara numerik sedangkan keahlian dari seorang pakar adalah fakta dan aturan-aturan, bukan numerik.
2. Informasi dalam sistem pakar tidak selalu lengkap, subyektif, tidak konsisten, subyektif terus berubah dan tergantung pada kondisi lingkungan sehingga keputusan yang diambil bersifat tidak pasti dan tidak mutlak "ya" atau "tidak" akan tetapi menurut ukuran kebenaran tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan kemampuan sistem untuk belajar secara mandiri dalam menyelesaikan masalah-masalah dengan pertimbangan-pertimbangan khusus.
3. Kemungkinan solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima, semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. Oleh karena itu diperlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi dari berbagai permasalahan.
4. Perubahan atau pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam modifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan semakin bervariasi.
5. Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah selalu sama, yang oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar. Setiap pakar akan memberikan pertimbangan-pertimbangan berdasarkan faktor subyektif.
6. Keputusan merupakan bagian terpenting dari sistem pakar. Sistem pakar harus memberikan solusi yang akurat berdasarkan masukan pengetahuan meskipun solusinya sulit sehingga fasilitas informasi sistem harus selalu diperlukan.

## **Bidang-Bidang Pengembangan Sistem Pakar**

Ada banyak area atau wilayah yang menjadi daerah kerja AI yaitu jaringan saraf, sistem persepsi, robotik, bahasa ilmiah, sistem pendukung keputusan, sistem informasi berbasis manajemen dan sistem pakar.

Tiap daerah kerja AI memiliki potensi dalam memecahkan masalah, tetapi keunggulan utama ada dalam bentuk pengetahuan dari pakar manusia secara heuristik dalam sistem pakar. Heuristik sendiri berasal dari bahasa Yunani yaitu *Eureka* yang berarti menemukan. Heuristik dalam sistem pakar tidak menjamin hasil semutlak sistem kecerdasan buatan lainnya, tetapi menawarkan hasil yang spesifik untuk dimanfaatkan karena sistem pakar berfungsi secara konsisten seperti seorang pakar manusia,

Biaya yang harus dibayar untuk konsultasi biasanya sangat mahal.	Biaya yang dikeluarkan lebih murah.
--	-------------------------------------

Selain banyak manfaat yang diperoleh, ada juga kelemahan pengembangan sistem pakar, yaitu:

1. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
2. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan dengan perangkat lunak konvensional. Hal ini dapat dilihat dari label perbandingan berikut ini:

<b>Perangkat Lunak Konvensional</b>	<b>Perangkat Lunak Sistem Pakar</b>
Fokus pada solusi.	Fokus pada permasalahan.
Pengembangan dapat dilakukan secara individu.	Pengembangan dilakukan oleh timkerja.
Pengembangan secara sekuensial.	Pengembangan secara iteratif.

## Sejarah Singkat

Perkembangan AI merupakan terobosan baru dalam dunia komputer. AI berkembang setelah perusahaan General Electric menggunakan komputer pertama kali di bidang bisnis. Pada tahun 1956, istilah AI mulai dipopuler-kan oleh John McCarthy sebagai suatu tema ilmiah di bidang komputer yang diadakan di Dartmouth College.

Pada tahun yang sama komputer berbasis AI pertama kali dikembangkan dengan nama Logic Theorist yang melakukan penalaran terbatas untuk teorema kalkulus. Perkembangan ini mendorong para peneliti untuk mengembangkan program lain yang disebut sebagai *General Problem Solver* (GPS). Program ini bertujuan untuk memecahkan berbagai jenis masalah dan ternyata menjadi tugas yang sangat besar dan sangat berat untuk dikembangkan.

Setelah GPS, ternyata AI banyak dikembangkan dalam bidang per-mainan atau *game*, misalnya program permainan catur oleh Shannon (1955) dan program untuk pengecekan masalah oleh Samuel (1963). Banyak juga ahli yang mengimplementasikan AI dalam bidang bisnis dan matematika.

Pada tahun 1972, Newell dan Simon memperkenalkan Teori Logika secara konseptual yang kemudian berkembang pesat dan menjadi acuan pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan lainnya.

Buchanan dan Feigenbaum juga mengembangkan bahasa pemrograman DENDRAL pada tahun 1978. Bahasa pemrograman ini dibuat untuk badan antariksa Amerika Serikat, yaitu NASA, dan digunakan untuk penelitian kimia di planet Mars.

Pada tahun 1976, yaitu 2 tahun sebelum DENDRAL, sebenarnya program sistem pakar sudah dikembangkan secara modern, yaitu MYCIN yang dibuat oleh Shortliffe dengan bahasa pemrograman LISP. Program MYCIN menyimpan  $\pm$  500 basis pengetahuan dan basis aturan untuk "lendiagnosis penyakit manusia. Program ini juga

# Pengantar Sistem Pakar

## Pengertian dan Tujuan

Dalam ilmu komputer, banyak ahli yang berkonsentrasi pada pengembangan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). AI adalah suatu studi khusus di mana tujuannya adalah membuat komputer berpikir dan bertindak seperti manusia. Banyak implementasi AI dalam bidang komputer, misalnya Decision Support System (Sistem Pendukung Keputusan), Robotic, Natural Language (Bahasa Alami), Neural Network (Jaringan Saraf), dan lain-lain. Contoh bidang lain pengembangan kecerdasan buatan adalah sistem pakar yang menggabungkan pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan masalah yang secara normal memerlukan keahlian manusia. Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk mengganti-peran manusia, tetapi untuk mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak.

Ada banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar, antara lain:

1. Masyarakat awam non-pakar dapat memanfaatkan keahlian di dalam bidang tertentu tanpa kehadiran langsung seorang pakar.
2. Meningkatkan produktivitas kerja, yaitu bertambah efisiensi pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja
3. Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang kompleks
4. Memberikan penyederhanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang-ulang.
5. Pengetahuan dari seorang pakar dapat didokumentasikan tanpa ada batas waktu.
6. Memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.

Berikut ini merupakan perbandingan antara kemampuan pakar manusia dan sistem komputer yang menjadi pertimbangan pengembangan sistem pakar:

<b>Pakar Manusia</b>	<b>Sistem Pakar</b>
Terbalas waktu karena manusia membutuhkan istirahat	Tidak terbatas karena dapat digunakan kapanpun juga.
Tempat akses bersifat lokal pada suatu tempat saja di mana pakar berada.	Dapat digunakan di berbagai tempat.
Pengetahuan bersifat variabel dan dapat berubah-ubah tergantung situasi.	Pengetahuan bersifat konsisten.
Kecepatan untuk menemukan solusi sifatnya bervariasi.	Kecepatan untuk memberikan solusi konsisten dan lebih cepat daripada manusia.