

PENERAPAN SISTEM PAKAR DALAM BIDANG : INDUSTRI, PENDIDIKAN, BISNIS

Oleh :
Jati Sasongko Wibowo

ABSTRACT :

Perkembangan teknologi komputer dewasa ini sangatlah pesat, kemampuan komputer untuk dapat berpikir seperti manusia diharapkan komputer dapat berkomunikasi dalam bahasa ilmiah dan bahasa manusia sehari-hari. Agar hal tersebut dapat tercapai dengan cara mengembangkan kecerdasan buatan atau biasa disebut dengan Artificial Intelligence (AI). Dengan AI diharapkan bisa digunakan untuk memberi kemampuan baru kepada komputer agar bisa berpikir, menalar, dan membuat inferensi (mengambil keputusan berdasarkan pengalaman) dan membuat pertimbangan-pertimbangan yang didasarkan kepada fakta dan hubungan-hubungannya yang terkandung dalam basis pengetahuan. Sistem Pakar (expert system) adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang ada saat sekarang ini yang banyak dibahas pemakaiannya dalam dunia industri, pendidikan dan bisnis.

Kata kunci : expert system, artificial intelligence

PENDAHULUAN

Sejak perang dunia kedua para ilmuwan berusaha mengembangkan teknologi yang memungkinkan komputer berpikir seperti manusia. Usaha penelitian dilakukan yang meliputi pembuatan sistem-sistem yang dapat mengambil keputusan, berkomunikasi dalam bahasa ilmiah, komunikasi visual, peralatan robotik dan pembuatan program otomatis, biasanya disebut kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*). Pada saat ini, teknologi perangkat keras komputer makin canggih, mampu bekerja dengan kecepatan tinggi dan kapasitas memori yang besar berkembang lebih cepat, sedangkan kecerdasan manusia yang kompleks memerlukan memori yang besar maka sangatlah tepat waktunya kecerdasan buatan muncul dan masuk kedalam sektor komersial dan aplikasi praktis.

Teknologi ini dapat digunakan diberbagai macam sektor, dan penggunaannya antara lain dalam bidang diagnose, peramalan, interpretasi, perencanaan, pengaturan, pengujian, pengawasan dan lainnya.

Sistem Pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang ada pada akhir-akhir ini banyak dibahas pemakaiannya dalam bidang industri pendidikan dan dunia bisnis.

KECERDASAN BUATAN

Kecerdasan buatan merupakan bidang pengetahuan komputer yang khusus ditujukan untuk membuat suatu perangkat lunak yang dapat menirukan beberapa fungsi otak manusia. Dengan demikian diharapkan perangkat lunak ini dengan bantuan komputer dapat membantu manusia dalam memecahkan berbagai masalah yang rumit.

Manusia adalah makhluk yang sangat cerdas yang dapat menyelesaikan serta memecahkan masalah, mengambil keputusan, membuat kesimpulan, mengenali pola, menganalisa citra, mengerti ucapan, mengerti bahasa alamiah dan lain sebagainya.

Kecerdasan buatan memberikan suatu kemampuan kepada komputer untuk memecahkan masalah yang lebih besar, lebih luas, tidak hanyaterbatas kepada soal-soal perhitungan, penyimpanan dan pengambilan data atau pengendalian yang sederhana saja.

Jika komputer diberi basis pengetahuan dan inferensi, maka aplikasi baru dapat diterapkan, dimana aplikasi baru ini sebelumnya hanya dapat dikerjakan oleh manusia. Dengan demikian komputer dapat menjadi suatu alat yang lebih bermanfaat, lebih berguna dan dapat memberikan nilai tambah pada kemampuan manusia, sehingga dapat meningkatkan produktifitas dan efisiensi kerja.

Bagian utama aplikasi kecerdasan buatan adalah pengetahuan, yang diperoleh melalui pendidikan dan pengalaman. Pengetahuan terdiri dari fakta, pemikiran, teori, prosedur dan hubungannya satu sama lain. Pengetahuan juga merupakan informasi yang terorganisir dan teranalisa agar dapat lebih mudah dimengerti dan dapat diterapkan pada pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Kecerdasan adalah kegiatan belajar, berpikir dan

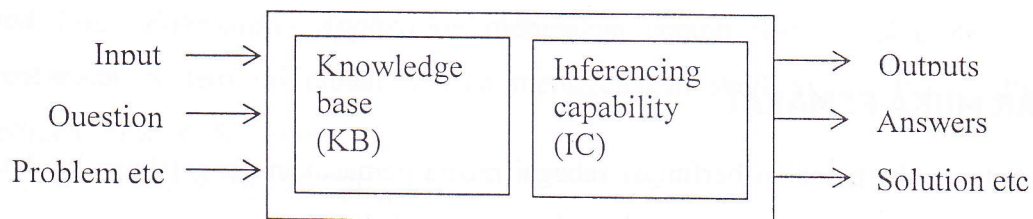
mengamati. Ciri utama dari kecerdasan adalah berpikir. Obyek dari kecerdasan adalah informasi.

Untuk memecahkan masalah perangkat lunak kecerdasan buatan, maka digunakan : basis pengetahuan, fakta, hubungan / relasi.

Teknik dasar yang digunakan yaitu : pelacakan, pencocokan pola.

Komputasi dalam kecerdasan buatan dilakukan dengan menggunakan representasi dan manipulasi simbol.

Aplikasi-aplikasi kecerdasan buatan meliputi bidang : permainan, pemecahan masalah, pembuktian teori, pengolahan bahasa alamiah, visi, robotika, jaringan syaraf tiruan, sistem pakar.



Gambar 1. Penerapan konsep kecerdasan buatan dalam komputer

Bahasa dalam aplikasi kecerdasan buatan :

- prolog
- lisp

SISTEM PAKAR

Sistem Pakar adalah program kecerdas-an buatan yang menggabungkan basis pengetahuan dengan inferensi. Ini merupakan spesialisasi perangkat lunak tingkat tinggi yang berusaha menduplikasikan fungsi seorang pakar dalam satu bidang keahlian.

Sistem Pakar merupakan salah satu aplikasi dari kecerdasan buatan yang mulai berkembang sejak tahun 1960-an. Kecerdasan buatan sendiri merupakan salah satu cabang dari ilmu komputer. Hubungan antara Sistem Pakar dan kecerdasan buatan dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Sistem Pakar adalah suatu sistem komputer yang berusaha untuk memberi nasihat untuk meniru proses bernalar dan pengetahuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah.

Sistem Pakar ini pada dasarnya merupakan program komputer dan seperti halnya seorang pakar, sistem ini memiliki kemampuan untuk memberikan penjelasan kepada pemakai tentang solusi yang diberikan. Sebuah Sistem Pakar harus berlaku seperti seorang pakar dalam bidangnya.

Sistem Pakar dapat dibagi menjadi 3 bagian utama : antar muka pemakai, basis pengetahuan, mesin inferensi. Untuk lebih jelaskannya dibahas satu persatu.

ANTAR MUKA PEMAKAI

Antar muka pemakai berfungsi sebagai media pemasukan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan dan melakukan komunikasi dengan pemakai dan mesin inferensi.

BASIS PENGETAHUAN

Basis pengetahuan berisi pengetahuan untuk mengerti, merumuskan dan menyelesaikan masalah. Pengetahuan merupakan bagian terpenting dari Sistem Pakar. Bagian ini berisi fakta, aturan dan frames.

MESIN INFERENSI

Mesin inferensi merupakan otak dari Sistem Pakar, atau dapat disebut sebagai pengontrol atau penerjemah aturan. Pada bagian ini pengetahuan dianalisa dan berdasarkan basis pengetahuan, maka diambil suatu kesimpulan.

PENERAPAN SISTEM PAKAR

A. Penerapan Sistem Pakar Dalam Industri / Manufaktur

Manufaktur didefinisikan sebagai urutan-urutan kegiatan yang saling berhubungan meliputi perancangan, perencanaan, pemilihan material, produksi, pengontrolan kualitas, manajemen serta pemasaran produk.

Proses manufaktur yang penyele-saiannya dapat dibantu oleh Sistem Pakar antara lain :

1. Sistem Pakar Dalam Perancangan

PRIDE (Pinch Roll Interactive Design Expert / Environment). Sistem Pakar ini digunakan untuk merancang sistem pengaturan kertas untuk mesin fotocopy. Sistem ini membuat rancangan dengan representasi pengetahuan tentang rancangan berdasarkan kumpulan goal, metoda perancangan, generator dan aturan-aturan yang terstruktur.

2. Sistem Pakar Dalam Perencanaan

Wood Truss Fabrication Application merupakan contoh Sistem Pakar dalam proses perencanaan. Sistem ini dibuat dengan menggunakan shell Sistem Pakar SPS (*Semi Intelligent Process Selector*).

3. Sistem Pakar Dalam Penjadwalan

Sistem pakar juga dapat digunakan dalam penjadwalan, dibawah ini adalah beberapa contoh kegunaan sistem pakar dalam penjadwalan :

- Continuous Caster Steel Mill Scheduling Application

Sistem Pakar ini berbasis *fuzzy logic* yang dibuat untuk *monitoring on line* dan penjadwalan *continuous caster steel mill*.

Continuous caster steel mill mengolah material seperti *scrap, pig iron* dan *refined ore* melalui proses tertentu untuk menghasilkan lempeng baja yang memiliki kualitas dan komposisi sesuai kebutuhan.

- Master Production Scheduling Application (MPS)

Sistem Pakar ini dikembangkan untuk melakukan penjadwalan produksi master untuk manufaktur *Integrated Circuit (IC)*. *Master Production Scheduling (MPS)* merupakan

aktivitas perencanaan yang sangat luas, yang mengatur dan mengkoordinasikan fase-fase berurutan proses penjadwalan manufaktur tertentu.

4. Sistem Pakar Dalam Proses Kontrol

Beberapa contoh penggunaan system pakar dalam proses kontrol adalah sebagai berikut :

- Aluminium Foil Rolling Flatness Control Application

Sistem pakar ini merupakan sitem pakar yang dibuat mengontrol kerataan aluminium foil secara otomatis. Sistem ini menyesuaikan bentuk pola target menurut karakteristik material dan kondisi pengoperasiannya.

- Blast Furnace Heat Control Application

Sistem Pakar ini dibuat untuk mengontrol tingkat panas *blast furnace* (tanur).

5. Sistem Pakar Dalam Production Planning Dan Production Control

Perencanaan produksi dilakukan dalam hal kuantitas, waktu, kapasitas dan biaya pengendalian produksi meliputi penyelesaian pesanan, pengujian, perencanaan urutan produksi, penempatan personalia, pengisian kapasitas, pengawasan pesanan dan pengamanan kualitas.

Manfaat Sistem Pakar dalam proses manufaktur / industri adalah sebagai berikut;

- (1). Meningkatkan produktivitas.
- (2). Mengambil alih keahlian yang langka.
- (3). Memudahkan pengoperasian peralatan.
- (4). Kemampuan bekerja dengan informasi yang tidak pasti dan tidak lengkap.

B. Penerapan Sistem Pakar dalam Bidang Pendidikan / Ilmu Pengetahuan

1. Penelitian tentang penggunaan Sistem Pakar dalam bidang pendidikan dilakukan oleh Prof. Gordon S. Novack Jr. pada University of Texas, Austin, tahun 1990. Aplikasi Sistem Pakar ini diberi nama ISAAC yang memiliki parser yang mampu membaca kalimat (dalam bahasa Inggris) dengan kecepatan 5000 kata/menit dan mampu menyelesaikan soal-soal Fisika Mekanik (Statika) dalam waktu kurang dari 5 menit. Aplikasi ini dikerjakan oleh 1 tim terdiri dari 60 orang dan membutuhkan waktu 1 tahun. (E.S. Handbook, 1992).

2. Aplikasi lain yang terkait dengan hal diatas adalah Sistem Pakar mengenai penjelasan soal-soal fisika serta pemahaman teori lebih mendalam dengan menggunakan metoda pendekatan komputasi. (Ohlsson, 1992).
3. Aplikasi Sistem Pakar dalam bidang matematika yang dilakukan oleh Yibin dan Jian Xiang tahun 1992. Sistem Pakar ini menyelesaikan soal-soal Diferensial dan Integral yang diberi nama DIITS. (Forcheri, 1995).
4. Studi Sistem Pakar untuk proses belajar Fisika dilakukan oleh seorang dosen Fisika yang menempuh pendidikan S2 pada salah satu perguruan tinggi di Jakarta.

Latar belakang dari dilakukannya studi ini adalah karena Fisika merupakan disiplin ilmu yang sangat fundamental yang menjadi dasar dari sains dan teknologi.

Melihat kepentingan tersebut, maka para siswa/mahasiswa perlu menguasai ilmu ini, tapi kenyataannya sering dianggap "momok" oleh sebagian besar siswa/ mahasiswa. Selain itu juga kurangnya tenaga guru / dosen Fisika serta kurangnya sarana dan prasarana yang diperlukan dalam proses belajar mengajar Fisika, seperti alat bantu audio maupun visual.

Bertitik tolak dari keadaan itu, maka dipilih salah satu alternatif untuk mengatasi masalah in, dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan, khususnya sistem pakar yang memungkinkan untuk menganalisa soal-soal dengan menggunakan komputer. Dengan metoda ini, soal-soal Fisika dapat dijelaskan dan diselesaikan, sehingga pemahaman teori dapat lebih mendalam.

Dalam studi ini dibuat aplikasi Sistem Pakar yang mampu menyelesaikan persoalan rangkaian arus bolak-balik yang terdiri dari komponen resistor, kapasitor dan induktor baik seri maupun paralel.

Manfaat dari studi ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Bagi siswa/mahasiswa, mendapat latihan soal sebanyak mungkin, serta membimbing mereka dengan menjadi *problem solver* Fisika.
- Bagi tenaga pendidik (guru / dosen), dapat meringankan beban dalam proses belajar mengajar, karena pendidik dapat lebih memusatkan perhatian pada penyampaian teori yang lebih baik sehingga dapat dicernakan lebih baik oleh siswa/mahasiswa.

- Bagi institusi pendidikan terkait, dapat merupakan suatu ciri khusus (kelebihan kekuatan) dalam mutu pendidikan, sehingga untuk jangka panjang dapat mengikuti perkembangan teknologi yang lebih maju. (Paulus Veryadi, 1995).

C. Penerapan Sistem Pakar dalam Bisnis

1. Sistem Pakar dalam pembelian

Sistem ini berfungsi untuk menilai dan memilih pemasok (*supplier*) dengan pertolongan dan pengiriman barang secara optimal, dimana dalam hal ini menunjang pemasok yang potensial. Dalam hal operasional, maka sistem ini mempunyai fungsi penasihat kepada pembeli.

Sistem ini meringankan beban pembeli dalam pekerjaannya sehari-hari, terutama dalam pengambilan keputusan untuk memilih pemasok.

2. Sistem Pakar mengenai suku cadang mesin percetakan

Sistem ini menunjang pengujian secara teknis dari pesanan langganan dalam mesin cetak dan suku cadang yang diinginkan.

3. Sistem Pakar mengenai konsultasi program bantuan dari kredit bank

Sistem ini membantu pada konsultasi tentang program kredit bantuan pada institusi publik.

4. Sistem Pakar mengenai strategi perencanaan

Sistem ini berbasis sistem penunjang keputusan (Decision Support System) untuk strategi perencanaan produk yang dikembangkan dari integrasi sistem konvensional dan prototip Sistem Pakar.

Tabel 1. Angka perkembangan expert sistem per tahun (Durkin, 1994)

Tahun	Angka
1985	50
1986	350
1987	1100
1988	2200
1992	12500

Bidang pengembangan Sistem Pakar :

- hardware
- software house / konsultan
- perguruan tinggi / institut penelitian
- industri mobil
- bank / asuransi
- kimia / farmasi
- industri metal
- umum

Hardware : - sistem konfigurasi
- mencari kesalahan

Software house / konsultan :

- memilih tool
- proyek manajemen
- perkiraan penawaran

Perguruan tinggi / institut penelitian

- Ekonomi perusahaan :
 - penilaian perusahaan terhadap pengontrol pajak
 - pemrosesan pos
- Kedokteran :
 - pertolongan pada kelahiran
 - diagnose kerusakan lever
 - ortopedi rahang
- Ilmu sosial :
 - analisa angket
 - teori pengetahuan
- Ilmu bahasa :
 - sistem penerjemah

- analisa bahasa
- Informatika :
 - parser generator

Industri mobil :

- diagnosa kesalahan dan perbaikan kesalahan
- pelatihan (training)

Bank / asuransi :

- konsultasi klien untuk asuransi jiwa
- konsultasi pensiun
- pengendalian saham
- penilaian cabang
- analisa bilans

Kimia / farmasi :

- perencanaan mesin
- penggunaan mesin
- simulasi proses dan pengontrolan proses
- diagnosa kesalahan dan perbaikan
- konsultasi penggunaan pupuk

Industri metal :

- penempatan orang pada mesin
- penentuan penawaran (DIN – Norm)
- diagnosa kesalahan dan perbaikan kesalahan

Umum :

- pemilihan produk
- diagnosa kesehatan
- konsultasi pengembalian pajak
- konsultasi manajemen

Aplikasi Sistem Pakar meliputi bidang (John Durkin, 1994)

1. Agriculture
2. Business
3. Chemistry
4. Communications
5. Computer systems
6. Education
7. Electronics
8. Engineering
9. Environmental
10. Geology
11. Image processing
12. Information management
13. Law
14. Manufacturing
15. Mathematics
16. Medicine
17. Meteorology
18. Military
19. Mining
20. Power systems
21. Science
22. Space
23. Transportation

Contoh lain dalam Sistem Pakar :

MYCIN : Sistem Pakar bidang kedokteran yang mendiagnosa infeksi bakteri dan memberi rekomendasi pengobatan. Dibuat oleh Stanford University.

DENDRAL : dalam bidang kimia dengan penggunaan struktur molekul dibuat oleh Stanford University.

XCON : sistem ini membantu konfigurasi sistem komputer besar.

XSEL : sistem ini membantu karyawan bagian penjualan dalam memilih komponen sistem VAX (sistem komputer VAX 11/780).

PROSPECTOR : sistem ini membantu ahli geologi mencari dan menemukan deposit.

EL : sistem ini menganalisa sirkit elektronik yang terbuat dari transistor, dioda dan resistor. Sistem ini dapat digunakan sebagai bantuan dalam belajar operasi sirkit elektronik dan rancangan.

SOPHIE : sistem ini membantu mahasiswa belajar memecahkan kesulitan sirkit elektronik.

DELTA : sistem ini digunakan untuk membantu personalia dalam pemeliharaan mesin lokomotif listrik diesel dalam memantau mesin yang tidak berfungsi baik dan membimbingnya ke arah prosedur perbaikan. Dikembangkan oleh perusahaan General Electric.

FOLIO : sistem ini menolong stok broker dan manajer dalam menangani investasi bagi kepentingan langganan. Dirancang khusus untuk membantu para perencanaan keuangan untuk memperkecil kemungkinan kerugian karena pajak, inflasi atau faktor-faktor lainnya.

Rich E and Knight K, *Artificial Intelligence Second Edition*, McGraw-Hill, New York, 1991

Sandi Setyawan, *Artificial Intelligence*, Andi Offset Yogyakarta, 1993

Suparman, *Mengenal Artificial Intelligence*, Andi Offset Yogyakarta, 1991

http://www.eng.upm.edu.my/home/mdaud/public_html/kbp5612/m7.htm