

## **PERTEMUAN 5**

### **EXPERT SYSTEM**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa mampu mempergunakan ilmunya tentang bidang aplikasi khusus dan bisa turun tangan sebagai ahli konsultan. Karena sistem pakar menggunakan pengetahuan manusia untuk memecahkan persoalan.

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Pendahuluan**

Cara kontemporer berbicara tentang kognisi adalah mendeskripsikannya sebagai ekspresi interaksi antara pemrosesan informasi terhadap architecture dan tubuh yang diperoleh dari pengetahuan. Sederhananya, kemampuan untuk mengatasi tantangan yang ditimbulkan oleh lingkungan seseorang tidak diatur hanya oleh kekuatan mesin mental kita, tetapi juga seberapa banyak yang kita ketahui lingkungan itu.

Minat para peneliti dalam berbagai aspek kognisi ini bervariasi lintas ilmu kognitif. Psikologi kognitif, dan bidang-bidang sejenis seperti saraf psikologi dan neurofisiologi, telah memberikan prioritas untuk mengembangkan ories dari proses dan struktur yang sesuai informasi tetap, fungsi pemrosesan (mekanisme yang mendasari memori, persepsi dan seterusnya). Namun, dalam kecerdasan buatan, lebih banyak penekanan ditempatkan pada memformalkan komponen pengetahuan. Ini karena perlu berperilaku rasional (bertindak efektif untuk mencapai tujuan seseorang) bisa jadi dipenuhi oleh arsitektur pemrosesan informasi yang berbeda dalam jumlah yang tidak terbatas, tetapi tidak ada satu jenis arsitektur yang terbaik dalam semua situasi. Agen cerdas harus meningkatkan kemampuan tujuan umum apapun yang mereka miliki, pengetahuan khusus yang mencerminkan pengalaman dan menyesuaikan dengan tepat keadaan khusus mereka.

Penelitian AI awal tentang formalisasi pengetahuan terutama memiliki teori tujuan retikal. Namun, pada tahun 1975, ada praktik yang tidak terduga berputar. Program komputer telah dikembangkan yang sampai taraf tertentu,

bisa meniru keterampilan kognitif manusia seperti diagnosis medis dan pengambilan. Memang sejumlah sistem Ai telah dikembangkan yang memecahkan atau tampaknya memecahkan masalah praktis yang sulit tetapi signifikan yang sebagaimana disimpulkan membutuhkan keahlian manusia tingkat tinggi di bidang – bidang seperti kedokteran kimia, geologi dan teknologi komputer.

Pada tahun 1983, analisis perilaku tingkat pengetahuan merupakan pusat teori Ai. Dalam pidato kepresidenannya American Association of Artificial Intelligence, salah satu pendiri Ai, Allen Newell, mengemukakan hal itu tingkat pengetahuan mewakili tingkat deskripsi baru yang khas kognitif ilmu. Sama seperti teori neurofisiologis kognisi dijelaskan dalam istilah fungsi, struktur dan konsep lain yang berbeda dari konsep kimia dan fisika, tingkat pengetahuan memiliki hukumnya sendiri dan formalisme yang tepat yang terputus dari arsitektural deskripsi pikiran.

Hasil dari upaya internasional untuk membangun sistem pakar praktis tercampur, tetapi minat pada sistem pakar mengkatalisasi proses itu pentingnya melanjutkan ilmu kognitif, pengembangan formal dan teori matematika pengetahuan. Tujuan dari bab ini adalah untuk memberikan gambaran singkat topologi dan pengetahuan sistem pakar, sistem berbasis dan beberapa ide teoritis tentang pengetahuan yang muncul

## **2. Knowledge Engineering Dekade Pertama**

### **a. Sifat sistem pakar**

Sistem pakar awal dimaksudkan untuk membantu orang tanpa spesialis pengetahuan tentang suatu bidang untuk membuat keputusan seolah olah mereka ahli dalam bidang itu. Mislanya program MYCIN, salah satu ahli yang diakui pertama sistem. Dimaksudkan untuk membantu dokter membuat diagnosi dan pengobatan keputusan di bidang infeksi bakteri (Shortliffe, 1976), PROSPECTOR dirancang untuk membantu ahli geologi memilih lokasi pengeboran (Duda & Shortliffe, 1983) dan sistem RI dirancang untuk membantu insinyur komputer menkonfigurasi sistem komputer untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (McDermott, 1982)

Sistem pakar itu dicirikan dalam berbagai tingkat ntuk beberapa. Karena itu mereka adalah sistem komputer yang dapat menangani tugas tugas yang membutuhkan keahlian jika dilakukan oleh orang – orang dan itu meniru,

setidaknya sebagian proses kognitif yang terlibat dalam keahlian tersebut. Untuk penulis lain, mereka hanya mewakili pendekatan khas untuk teknologi pemrosesan informasi teknologiberdasarkan kumpulan teknik yang dikenal sebagai insinyur pengetahuan. Meskipun tampaknya hanya sebuah cabang teknologi, sistem pakar adalah diadakan oleh kedua sekolah untuk menjadi minat para ilmuwan kognitif, sekumpulan alat formal untuk menganalisis konten pengetahuan keterampilan kognitif.

b. Menjadikan pengetahuan eksplisit

Sistem pakar bukanlah teknologi pertama yang dirancang untuk membantu pembuat pengambilan keputusan. Selama satu dekade atau lebih sebelum ahli statistik penampilan dan lainnya era telah mengembangkan teknik matematika untuk diagnosis medis, penilaian pendidikan, pemilihan personil, alokasi staf dan banyak masalah lainnya. Sistem pakar berbeda, bagaimanapun karena mereka menekankan mengukur kualitatif atau simbolis metode daripada metode numerik. Untuk menggambarkan perbedaan utama antaraberbasis pengetahuan dan sebelumnya.

c. Jaringan semantik, frame dan objek

Kumpulan fakta seperti "a menyebabkan b", "c adalah sejenis c", dan "d dapat digunakan untuk treat r" memiliki hubungan yang erat dengan jaringan semantik. Yang terakhir telah lama digunakan oleh psikolog sebagai notasi semi formal untuk representasi pengetahuan yang telah dikembangkan lebih jauh. Pengenalan aturan adalah salah satu obvi eksistensi kami. Yang lainnya adalah pengenalan berbasis bingkai dan objek berorientasi. Ini memberikan cara untuk menyusun koleksi besar, fakta dan aturan yang saling terkait. Mereka juga menangkap satu set penting intuisi tentang apa yang dapat disimpulkan dalam situasi tertentu dan pengetahuan umum dunia.

Dalam representasi berorientasi objek, konsep disusun menjadi objek yang lebih tinggi dalam struktur biasanya mewakili kelas atau generalisasi, konsep di tingkat bawahnya.

d. Penilaian Sistem Pakar Generasi Pertama

Ide – ide dari aspek pertama dari sistem pakar diringkas oleh kemampuan untuk menerapkan teknik seperti rangkaian maju dan mundur ke dasar pengetahuan bolic untuk membuat kesimpulan dan keputusan. Bersama – sama dengan teknik terkait untuk representasi pengetahuan, perolehan

pengetahuan, posisi dan penjelasan nalar. Merangkum beberapa dari awal sistem pakar yang di kembangkan selama 1970-an yang menggunakan jenis representasi pengetahuan berbasis aturan dan kerangka yang diuraikan disini. Di dekade berikutnya atau lebih generasi pertama dari sistem pakar ini ditemukan memiliki kegunaan yang signifikan dalam aplikasi industri tertentu. Memang, menurut beberapa penulis ini merupakan industri baru (Feigenbaum & McCorduck, 1983). Namun, keterbatasan sistem sederhana juga menjadi jelas. Khususnya, jenis tugas yang mampu mereka lakukan pengambilan (terutama tugas pengambilan keputusan seperti mendiagnosis kesalahan dalam peralatan) agak terbatas. Untuk tugas yang lebih kompleks seperti perencanaan dan desain, file representasi pengetahuan tidak cukup canggih dan inferensi teknik tidak terlalu fleksibel.

### **3. Sistem Ahli Generasi Kedua**

Dalam dekade berikutnya pengembangan sistem pakar, banyak upaya dilakukan dibuat untuk mengatasi keterbatasan ini dan untuk memperluas fungsi dan kemampuan utilitas teknologi. Beberapa penulis mengidentifikasi ahli generasi kedua sistem dengan pengenalan arsitektur pemecahan masalah baru (Rich & Knight, 1991) sementara yang lain menekankan representasi pengetahuan yang yeknik sentasi (misal, penggunaan kausal dan jenis lain dari alasan mendalam ; Keravnou & Washbrook, 1989).

Yang lain mengidentifikasi lebih maju kemmapuan dengan pengenalan teknik pembelajaran mesin), dan berita terbaru yang terpenting pembangunan dilapangan menjadi penalaran berbasi kasu, dimana sistem komputer memecahkan masalah dengan menghubungkannya dengan contoh – contoh dani pengalaman belajar daripada menalarsecara logis dari prisnsip – prinsip pertama (Liang & Turban, 1993) Banyak penulis telah menekankan perlunya sistem pakar memberi penjelasan yang baik untuk alasan mereka atau mengkritik pendapat pengguna sendiri tentang masalah tersebut, menggunakan bahasa alami tau iteraksi pengguna tingkat lanjut lainnya.

Begitu banyak eksperimen berbeda telah dicoba sehingga sulit untuk mengidentifikasi pola perkembangan yang jelas. Saya melihat priode sebagai periode di mana pengethauan insinyur tepi mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang cara – cara yang berbeda jenis pengetahuan dapat

digunakan dan dimanfaatkan dalam sistem yang dirancang untuk dibawa berbagai jenis tugas.

Namun, mungkin itu adalah periode harus dilihat sebagai sedikit lebih dari satu transisi, dimana ada ide tentang representasi dan penggunaan pengetahuan dikonsolidasikan dan baru dieksplorasi. Pandangan berorientasi tugas apa yang saya ambil berikut mungkin harus dilihat berguna untuk prestasi tetapi hanya salah satu dari kemungkinan.

#### **a. Analisis Pengetahuan Berorientasi Tugas**

Menurut kamus Oxford Bahasa Inggris saat ini, tugas hanyalah sepotong pekerjaan yang harus diselesaikan. Sebuah tugas mungkin sepele, seperti sabar mengajukan pertanyaan atau meminta rekan untuk memberi obat. Atau mungkin rumit, seperti merumuskan rencana perawatan pasien atau merancang prosedur perawatan baru.

Pengambilan keputusan, hanyalah satu jenis tugas yang dimiliki oleh sistem pakar. Kisaran tugas yang dipikirkan oleh Stefik et al. (1982) menjadi cocok untuk sistem pakar termasuk pemantauan acara, perencanaan jadwal dan penjadwalan ulang tindakan serta merancang proses artefak.

Fitur pengembangan sistem pakar generasi kedua makin diminati memahami sifat tugas tersebut dan pembangunan perangkat lunak mampu melakukannya. Apapun kerumitannya tugas dapat dimodelkan dalam bentuk himpunan kecil fitur yang semuanya memiliki kesamaan. Pertimbangkan tugas mencari tahu berapa usia pasien (tugas perolehan informasi) atau administrasi obat melalui suntikan (tugas tindakan). Kedua tugas tersebut dapat dipandang sebagai memiliki fitur umum tertentu:

- 1) Serangkaian kondisi dimana tugas itu dibutuhkan.
- 2) Prosedur yang harus diikuti untuk melakukan tugas (yang mungkin tugas sederhana)
- 3) Kemungkinan kendala kapan tugas dapat dilaksanakan
- 4) Kondisi yang menubuhkan kapan tugas selesai (berhasil atau tidak berhasil)

Fitur penting dari jenis analisis ini adalah ia menyediakan kerangka kerja untuk memformalkan pengetahuan tentang tugas yang mendasari perilaku kompleks. Misalnya untuk, merencanakan pengobatan kita harus memutuskan obatnya, lalu bagaimana caranya berikan dosisnya. Perencanaan industri membutuhkan akuisisi komponen atau bahan baku

sebelum perakitan dan pemeriksaan akhir dan sebagainya. Kemampuan untuk memformalkan langkah – langkah yang terlibat dalam prosedur yang kompleks, dalam gilirannya memfasilitasi pembangunan perangkat lunak yang dapat meniru perilaku orang – orang terampil yang melaksanakan tugas – tugas yang sebanding.

Kita dapat mengilustrasikannya dengan sarana sistem pakar yang dirancang untuk menjadwalkan dan mengontrol administrasi langkah – langkah dalam rencana perawatan medis. Contoh yang dipilih adalah diambil agak disederhanakan dari rencana pemberian radioterapi kepada pasien bentuk tertentu. Prosedur umum dalam terapi terdiri sejumlah tugas yang dilakukan dari waktu ke waktu.

Tugas utama yang harus dilakukan adalah penilaian pasien sebelum perawatan, kemudian radioterapi (yang mana melibatkan sejumlah sesi terapi yang dilakukan beberapa hari atau minggu) dan akhirnya tugas di mana respons pasien terhadap pengobatan dinilai dalam fase tindak lanjut.

Untuk meringkas, fitur utama dari penelitian sistem pakar baru – baru ini adalah bahwa hal itu telah mengarah pada pemahaman yang lebih dalam tentang berbagai masalah yang berkaitan dengan tugas organisasi, dan formalisasi pengetahuan yang diperlukan untuk membangun perilaku kompleks dari komponen dasar, berbagai kelas tugas – tugas yang dirujuk dalam pendahuluan sebagian besar dapat dipahami sebagai posisi tugas yang lebih sederhana dijalankan seiring waktu.

#### **b. Penalaran dengan Ketidakpastian**

Ketidakpastian muncul ketika kita mengabaikan keadaan dunia yang sebenarnya, dari konsekuensi dan tindakan kita atau yang tidak terduga interaksi antara keduanya. Sistem pakar paling awal, seperti sistem pakar medis MYCIN (Shortliffe, 1976) dan INTERNIST (Pople, 1985) dan sistem PROSPECTOR untuk memprediksi lokasi deposit mineral (Hart & Duda, 1977) semua mengakui pentingnya manajemen ketidakpastian. Sistem ini menetapkan pola untuk banyak aplikasi di kemudian hari.

Mereka memandang ketidakpastian sebagai konsep kuantitatif, sebuah kepercayaan faktor, daripada menggunakan aturan seperti, jika pasien memiliki bintik – bintik dan suhu maka campak akan terjadi. Kami dapat memberi anotasi aturan untuk menunjukkan ketidakpastian kami. Jika pasien memiliki bintik – bintik dan kemudian campak mungkin ada (0,8).

Pendekatan numerik seperti itu seringkali sesuai untuk keputusan rutin itu harus diminimalkan berulang kali. Dalam kedokteran, misal pasien yang datang dengan sakit perut akut secara rutin menderita salah satu dari sejumlah kecil kondisi klinis yang berbeda, yang didalamnya terdapat sekumpulan gejala yang relevan. Akibatnya, dimungkinkan untuk membuat pohon keputusan yang lengkap dan probabilitas terkait, dari mana diagnosis yang paling mungkin atau terapi medis dapat yang berbeda dapat ditentukan.

Sistem pakar generasi pertama banyak dikritik untuk kekurangan teknis tertentu dan beberapa tahun terakhir melihat sukses mampu dalam mengembangkan metode yang lebih baik. Diantara teknologi paling berkembang adalah yang didasarkan pada probabilitas matematis (Pearl, 1988; Lauritzen & Spiegelhalter, 1988).

Teknik lain juga telah mencapai tingkat yang tinggi, seperti penalaran kemungkinan (misalnya, Gordon & Shortliffe, 1986; Smets, 1990). Namun, kemunculan sistem pakar memicu perdebatan tentang manajemen ketidakpastian yang masih sangat aktif. Sebuah debat memperhatikan kecukupan praktis dari metode kuantitatif untuk menangani ketidakpastian.

#### **c. Penilaian dan Kritik**

Terlepas dari perkembangan tersebut, status sistem pakar saat ini teknologi ini ambigu. Dalam *The Rise of the Expert Company*, Feigenbaum dan McCorduck (1988) meninjau keadaan lapangan dan menyimpulkan bahwa memprediksi munculnya industri baru berdasarkan teknologi berbasis pengetahuan sedang berlangsung dan bahwa pengembangan dan penyebaran ahli sistem tumbuh menjadi aktivitas yang signifikan secara ekonomi. Ini diangkut oleh beberapa ulasan independen.

Penilaian pada tahun 1992 oleh manajemen konsultan Touche Rosse menyimpulkan bahwa sejumlah besar perusahaan di Eropa telah mengadopsi teknologi sistem pakar dan anda harus optimis tentang penggunaannya yang luas

### **4. Dekade Ketiga Sistematis Teknik Pengetahuan**

Meskipun teknologi generasi pertama dan kedua menemukan keterbatasan ceruk, keterbatasan disiplin teknik yang mendasari semakin sangat dihargai. Kesadaran ini tercermin dalam tema utama penelitian dan

pengembangan saat ini dalam sistem berbasis pengetahuan. Seperti halnya, disiplin induk dari AI sendiri ada baik secara teknologi maupun teoritis. Di bagian ini dijelaskan kedua arah ini, untuk kelengkapan namun, saya akan berkonsentrasi pada masalah dan kemajuan teoritis tertentu yang mungkin memiliki relevansi yang sama untuk ilmu kognitif seperti untuk teknologi.

Seperti dalam banyak diskusi ini, pengobatan klinis dapat menjelaskan banyak hal keterbatasan sistem berbasis pengetahuan saat ini. Sementara aplikasi sistem pakar dalam perdagangan dan industri telah membuat kemajuan yang jelas, penetrasi mereka ke dalam penggunaan klinis masih sangat terbatas. Mengapa? Ini sering dikatakan tentu saja bahwa dokter konservatif dan tidak mau menerimanya ide baru. Ini bisa diperdebatkan, tetapi bahkan jika benar konsekuensi serius mengadopsi teknologi yang belum terbukti dalam situasi yang mengancam jiwa akan hanya membenarkan tingkat kewaspadaan yang tinggi.

Tentu, kepekaan khusus itu lingkungan pengambilan keputusan medis telah memainkan peran penting dalam penundaan mengadopsi sistem pakar, karena salah satu kelemahannya adalah sifat perkembangan mereka yang relatif. Ide membangun dasar pengetahuan dari aturan praktis hampir tidak mungkin untuk menginspirasi kepercayaan.

Singkatnya, seorang manajer dalam industri mungkin mau untuk bereksperimen dengan beberapa kotak trik baru dengan harapan hal itu akan meningkatkan daya saing perusahaan, tetapi dalam pengobatan tidak mengherankan jika kita sebaiknya menempatkan kepercayaan pada penilaian manusia yang profesional daripada teknologi yang masih agak kurang dipahami.

Kurangnya disiplin dasar kuat untuk rekayasa pengetahuan dibandingkan dengan banyak cabang teknik lainnya. Untuk banyak, desain sistematis dan teknik pengembangan telah umum diadopsi oleh industri perangkat lunak, pengembangan komputer skala kecil program oleh individu telah memberikan cara untuk merancang sistem yang terdiri dari ratusan atau ribuan komponen yang dikembangkan oleh tim besar. Untuk ini praktis perlu menyediakan banyak alat bantu dan perangkat lunak yang lebih baik teknik desain, komponen standar dan pengujian otomatis memiliki pengaruh membuktikan kualitas dan keandalan perangkat lunak.

Penggunaan metode sistematis untuk mengelola proyek pembangunan besar juga telah meningkatkan kualitas perangkat lunak dan



kemudahan pengembangan dan telah mengurangi waktu pengiriman. Paling baru baru ini, penelitian akademis dalam ilmu komputer telah mengarah pada perkembangan teknik matematika formal untuk merancang dan memverifikasi komputer perangkat lunak.

Metode ini sangat penting untuk aplikasi yang kritis terhadap keselamatan dalam industri, drgantara, kedokteran, dan lain sebagainya karena dapat membantu untuk memastikan bahwa program komputer baik dan benar. Sistem pakar paling awal bersekala kecil dan muncul dari akademis laboratorium sains kognitif, bukan dari industri perangkat lunak. Akibatnya, file generasi pertama dari sistem tidak banyak dipengaruhi oleh industri. Dibawah tekanan ganda industrialisais sistem pakar dan keinginan untuk membangun aplikasi yang lebih kompleks dan andal ini dimulai ingin berubah.

Diantara perkembangan yang lebih menonjol ke arah ini adalah pengenalan metodologi pengembangan lanjutan yang sesuai untuk sistem pakar dan teknik untuk membangun konsistensi dan kecukupan basis pengetahuan. Sangat menarik dari sudut pandang akun saat ini adalah upaya untuk mengembangkan standar atau generik komponen untuk tugas yang biasanya dilakukan oleh sistem pakar seperti diagnosis , perencanaan, dan tugas desain (Chandrasekaran, 1988). Baru – baru ini kami melihat perkembangan yang sesuai untuk menentukan dan menganalisis sistem berbasis pengetahuan. Van Harmelen dan Balder (1922) merangkum keuntungan menggunakan bahasa formal untuk menggambarkan struktur dan tau perilaku sistem perangkat lunak sebagai,

- 1) Penghapusan ambiguitas tentang apa yang diwakili oleh pengetahuan
- 2) Fasilitasi komunikasi dan diskusi tentang bagaimana sistem pakar pekerjaan mereka
- 3) Kemampuan untuk menganalisis properti desain diatas kertas.

Van Harmelen dan Balder berkomenatr bahwa “jika rekayasa pengetahuan menginginkannya memenuhi namanya dan menjadi aktivitas teknik yang tepat, serupa pengembangan lapangan menuju perlakuan formal dari model itu yang bersangkutan harus terjadi. Bahasa spesifikasi formal ada di cenderung memungkinkan insinyur pengetahuan untuk menghasilkan model matematika dasar pengetahuan yang ingin mereka bangun sebelum berkomitmen mengkodekannya.

Serta memberikan pernyataan yang tidak ambigu tentang program itu perilaku yang dimaksudkan, spesifikasi dapat tunduk pada bukti matematis dan analisis propertinya, membantu menghindari kesalahan yang berpotensi menimbulkan bencana

## **5. Masalah dan Pengetahuan Sistem Pakar**

### **a. Sistem Perantaraan Maju**

Pada sistem perantaraan maju, fakta-fakta dalam sistem disimpan dalam memori kerja dan secara terus menerus diperbarui. Aturan dalam sistem merepresentasikan aksi-aksi yang harus diambil apabila terdapat suatu kondisi khusus pada item-item dalam memori kerja, sering disebut sebagai aturan kondisi-aksi. Kondisi biasanya berupa penambahan atau penghapusan item dalam memori kerja.

Aktivitas sistem dilakukan berdasarkan siklus mengenal-beraksi (*recognize-act*), awalnya sistem mencari semua aturan yang kondisinya terdapat di memori kerja, kemudian memilih salah satunya dan menjalankan aksi yang bersesuaian dengan aturan tersebut.

Pemilihan aturan yang akan dijalankan berdasarkan strategi tetap yang disebut strategi penyelesaian konflik. Aksi tersebut menghasilkan memori kerja baru, dan siklus diulangi lagi sampai tidak ada aturan yang dapat dipicu, atau tujuan yang diinginkan sudah terpenuhi

### **b. Sistem Perantaraan Balik**

Sejauh ini kita telah melihat bagaimana sistem berbasis aturan dapat digunakan untuk menarik kesimpulan baru dari data yang ada, menambah kesimpulan ini ke dalam memori kerja. Pendekatan ini berguna Ketika kita mengetahui semua fakta awalnya, namun tidak dapat menebak konklusi apa yang bisa diambil.

Jika kita tahu kesimpulan apa yang seharusnya, atau mempunyai beberapa hipotesis yang spesifik, maka perantaraan maju diatas menjadi tidak efisien. Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui apakah kita dalam keadaan mood yang baik sekarang, kemungkinan kita akan berulang kali memicu aturan-aturan dan memperbarui memori kerja untuk mengambil kesimpulan apa yang terjadi pada bulan-bulan sebelumnya.

Dalam hal ini yang diperlukan adalah bagaimana dapat menarik kesimpulan yang relevan dengan tujuan atau goal. Hal ini dapat dikerjakan dengan perantaraan balik dari pernyataan goal (atau hipotesis yang menarik bagi kita). Jika diberikan sebuah goal yang hendak dibuktikan, maka awalnya sistem akan memeriksa apakah goal tersebut cocok dengan fakta-fakta awal yang dimiliki.

Jika ya, maka goal terbukti atau terpenuhi. Jika tidak, maka sistem akan mencari aturan-aturan yang konklusinya (aksinya) cocok dengan tujuan. Salah satu aturan tersebut akan dipilih dan sistem kemudian akan mencoba membuktikan fakta-fakta prakondisi tersebut sebagai goal baru yang harus dibuktikan

### c. Strategi Penyelesaian Konflik

Strategi penyelesaian konflik dilakukan untuk memilih aturan yang akan diterapkan apabila terdapat lebih dari 1 aturan yang cocok dengan fakta yang terdapat dalam memori kerja. Diantaranya adalah:

- 1) *Recency*. Pilih aturan yang menggunakan fakta yang paling baru dalam memori kerja, hal ini akan membuat sistem dapat melakukan penalaran dengan mengikuti rantai tunggal ketimbang selalu menarik kesimpulan baru menggunakan fakta lama.
- 2) *Specificity*. Pilih aturan dengan fakta prakondisi yang lebih spesifik sebelum aturan yang menggunakan prakondisi lebih umum. Contohnya jika kita mempunyai aturan “Jika (burung X) MAKA TAMBAH (dapat\_terbang X)” dan “JIKA (burung X) DAN (penguin X) MAKA TAMBAH (dapat\_berenang X)” serta bahwa tweety adalah seekor penguin, maka lebih baik memicu aturan kedua dan menarik kesimpulan bahwa tweety dapat berenang.
- 3) *No duplication*. Jangan memicu sebuah aturan dua kali menggunakan fakta/data yang sama, agar tidak ada fakta yang ditambahkan ke memori kerja lebih dari sekali.
4. *Operation Priority*. Pilih aturan dengan prioritas yang lebih tinggi, misalnya ada fakta (bertemu sapi), (ternak sapi), (bertemu harimau), dan (binatang\_buas harimau), serta dua aturan : JIKA (bertemu X) DAN (ternak X) MAKA TAMBAH (memberi\_makan X)” dan “JIKA (bertemu X) DAN (binatang\_buas X) MAKA TAMBAH (melarikan\_diri)”, maka kita akan memilih aturan kedua karena lebih tinggi prioritasnya

#### d. Pemilihan Sistem Inferensi

Secara umum kita dapat memakai panduan berikut ini untuk menentukan apakah kita hendak memilih perantaraan maju atau balik untuk Sistem Pakar yang kita bangun.

*Tabel 8. Panduan untuk memilih sistem inferensi*

Perantaraan Maju	Perantaraan Balik
Ada banyak hal yang hendak dibuktikan	Hanya akan membuktikan fakta (hipotesis) tunggal
Hanya sedikit fakta awal yang dipunyai	Terdapat banyak fakta awal
Ada banyak aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama	Jika terdapat banyak aturan yang memenuhi syarat untuk dipicu pada suatu siklus

#### e. Ketidakpastian dalam Aturan

Sejauh ini kita menggunakan nilai kebenaran tegas dalam fakta dan aturan yang dipakai, misalnya jika terlalu banyak bekerja pasti mood akan kurang baik. Pada kenyataannya, seringkali kita tidak bisa membuat aturan yang absolut untuk mengambil kesimpulan secara pasti, misalnya jika terlalu banyak bekerja maka kemungkinan besar mood kurang baik. Untuk itu, aturan yang seringkali dipakai memiliki nilai kepastian (*certainty value*). Contohnya jika terlalu banyak bekerja maka pasti mood kurang baik (kepastian 0,75).

### 6. Kesimpulan

Ide kunci yang diperkenalkan dalam sistem pakar adalah membuat pengetahuan yang mendasari keahlian secara eksplisit. Ai mencoba menangkap arti teknis dan konsep sehari-hari dengan cara yang dapat digunakan oleh komputer untuk mengambil keputusan pembuat, pemecahan masalah, dan lain sebagainya.

Sebagian awal pekerjaan awal ahli sistem terkonsentrasi pada sistem untuk spesialis, aplikasi teknis, dan sejauh ini sistem pakar telah menemukan ceruk industri yang signifikan dalam hal tersebut area sebagai diagnosis kesalahan peralatan dan jenis lain dari pengambilan keputusan sederhana. Teknik klasik penalaran berbasis aturan, jaringan semantik bingkai dan sejenisnya terus digunakan dalam sistem yang lebih maju. Bagaimana mereka secara progresif dimurnikan dan dikembangkan untuk menghasilkan lebih banyak aplikasi yang canggih.

Area penting dari pembangunan telah masuk teknik umum untuk tugas seperti pemantauan, penjadwalan dan perencanaan. Pengalaman praktis dengan sistem pakar, bagaimanapun juga digarisbawahi keterbatasan teknik rekayasa pengetahuan saat ini. Kemajuan dalam matematika logika menyediakan alat formal yang kuat untuk memahami ontologis konsep. Perkembangan ini menarik, tidak hanya dari sudut pandang kemungkinan teknologi yang mereka nyatakan, tetapi juga karena mereka menunjuk kemasa depan untuk ilmu kognitif dimana pemahaman intuitif kita tentang dunia.

### C. Soal Latihan/Tugas

1. Apa alasan mendasar dikembangkan sistem pakar?
2. Dilihat dari struktur, apa perbedaan dari *Human Expert* dan *Expert System*?
3. Apa itu *knowledge base* dan peranannya dalam sistem pakar?
4. Apa yang sekiranya terjadi bila sistem pakar tidak memiliki *knowledge base*?
5. Apa itu *working memory* dan peranannya dalam sistem pakar?

### D. Referensi

- Kusrini, 2008, Aplikasi Sistem Pakar, Andi, Yogyakarta
- Giarratano, J. and Riley, G., 1994, "Expert Systems Principles and Programming",  
Publishing Company, Boston
- Giarratano, J. and Riley, G., 2005, "Expert Systems: Principles and Programming",  
4<sup>th</sup> edition, Thomson Course Technology, Boston
- Jogiyanto, 2005, Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic, Andi,  
Yogyakarta

## GLOSARIUM

**Reliabilitas** adalah konsistensi dari serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur.

**Akuisisi** adalah situasi dimana suatu perusahaan membeli sebagian besar atau seluruh saham perusahaan lain untuk mengambil kendali.

**Representasi** adalah proses dimana sebuah objek ditangkap oleh indera seseorang, lalu masuk ke akal untuk proses yang hasilnya adalah sebuah konsep/ide yang dengan bahasa akan disampaikan kembali.

**Probabilitas** adalah Peluang atau Kemungkinan dari suatu kejadian, terjadi atau tidak dan seberapa besar kemungkinan kejadian tersebut.