



---

# FOKUS

JURNAL AKUNTANSI DAN MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI

---

ISSN : 1411-1594

VOLUME 4 NO. 2, NOVEMBER 2002



UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS  
WIDYATAMA

*EXPERT SYSTEM*

(Suatu Konsep Dan Aplikasinya)  
H. Islahuzzaman, SE. M.Si.

PERSONALISASI *Online*  
Strategi Pemasaran Pada Era Digital  
Nugroho Juli Setiadi, S.E., M.M.



COMPETITIVE INTELLIGENCE PROGRAM (CIP)  
Sebagai Salah Satu Input Bagi *Marketing Information System*  
Maya Ariyanti, S.E., M.M.

DELAPAN PRINSIP MANAJEMEN MUTU  
Tanti Irawati M., S.E.

GOOD CORPORATE GOVERNANCE  
Dan Hambatan-Hambatan Yang Dihadapi Perusahaan Untuk Menerapkannya  
Nia Kaniawati, S.E.

---

---

## UNIVERSITAS WIDYATAMA

---

---

# EXPERT SYSTEM (SUATU KONSEP DAN APLIKASINYA)

Islahuzzaman, S.E., M.Si.

## ABSTRAK

Expert system (ES) merupakan salah satu bentuk Artificial Intelligent (AI) atau inteligensia buatan. Sistem tersebut berusaha mengajarkan komputer untuk berpikir. Jadi komputer diprogram sedemikian rupa hingga dapat bekerja seperti seorang manusia yang berfikir.

Hingga saat ini memang masih jauh dibanding dengan manusia yang mempunyai lima indra dengan intuisinya sebagai indra keenam, tetapi perangkat lunak yang ada sekarang sudah sedemikian maju, sehingga manusia dapat meminta petunjuk pada komputer. Hal ini terjadi karena ilmu yang dimasukkan ke komputer berasal dari seorang yang ahli, sedangkan yang bertanya adalah bukan orang yang setaraf dengan orang yang ahli tersebut. Sebagai contoh yang mudah dan nyata adalah permainan catur dengan komputer. Manusia biasa sering kalah bermain catur dengan komputer. Jadi ilmu catur yang ada di komputer tersebut sebenarnya berasal dari seorang grand master dan sudah barang tentu manusia biasa akan kalah bermain catur dengannya.

Yang menarik di sini adalah sebuah kenyataan bahwa teknologi yang ada telah memungkinkan kita untuk memasukkan ilmu dari seorang ahli ke dalam sebuah komputer. Dan bila sebuah komputer sudah jadi, maka dihasilkan pula banyak komputer. Bila Albert Einstein adalah contoh figure seorang ahli dan teknologi sudah dapat memasukkan ilmunya ke dalam komputer, maka sebuah perusahaan dapat membeli sepuluh buah komputer untuk ditempatkan pada masing-masing cabang. Hal ini berarti bahwa di tiap cabang dari perusahaan itu berdiri ada seorang Einstein di belakang yang selalu siap sedia menjawab pertanyaan pemakai. Ini adalah sebuah bukti bahwa ES akan mengubah tata cara kehidupan manusia. Memang ES masih belum semaju yang digambarkan di atas. Masih banyak hal-hal yang belum tercapai. ES saat ini masih mempunyai lingkup yang terbatas, bahkan yang dibicarakan orang hanya mencapai pada sistem visual, sistem suara dan sistem penggerak sebagai perangkat keras dari ES. Tetapi dampaknya sudah mulai terasa. ES sudah banyak dipraktekkan di dalam bermacam-macam bidang, seperti: kedokteran, keuangan, industri, dsb.

Penulis menyimpulkan bahwa penggunaan ES dalam berbagai bidang ilmu dan pengetahuan sangat membantu pemakai yang memerlukan pemecahan permasalahan yang membutuhkan tenaga ahli. Namun demikian kelemahan Faktor penyebab kelemahan ES adalah keterbatasan komputer yang tidak memiliki akal dan rasa (kalbu) seperti manusia. Oleh karena itu pemakai ES harus mempertimbangkan aspek keuntungan dan kelemahan ES tersebut, khususnya problema dan keputusan yang memerlukan aspek manusiawi.

## PENDAHULUAN

Ilmu merupakan suatu bentuk cipta Tuhan. Orang tidak menciptakan ilmu, melainkan mengungkapkan ilmu, atau mencari ilmu. Mencari ilmu wajib bagi setiap muslim (Mahdi Gulsyani, 1989:40). Namun setelah seseorang menguasai ilmu, ilmupun memberikan kenikmatan kepadanya, dari tidak tahu menjadi tahu dan sekaligus

memberikan kuasa kepadanya. Ilmu diperoleh manusia berdasarkan wahyu, dan sisanya dicarinya sendiri berdasarkan pada alat yang Tuhan telah ciptakan dalam diri manusia, yaitu akal (rasio) dan kalbu (rasa), Herman Soewardi (1999: 237).

Ilmu merupakan dasar untuk peradaban manusia, dan perkembangan ilmu diwadahi oleh perguruan tinggi. Kita mengembangkan ilmu untuk mengambil manfaat sebesar-besarnya untuk kehidupan manusia, dalam rangka pengabdian manusia (sebagai makhluk) kepada penciptanya

(khaliq). Ilmu sangat erat kaitannya dengan kebenaran. Kita percaya bahwa kebenaran mutlak diwahyukan Tuhan kepada manusia, sedangkan kebenaran yang diciptakan itu sifatnya relatif. Tuhan menciptakan manusia dengan tujuan agar manusia menyembah Tuhan (Q. Adz. Dzanah: 56). Manusia diciptakan Tuhan dengan kemampuan nalar yang kreatif. Demikian juga dengan teknologi komputer yang akan diuraikan di bawah ini merupakan hasil kreativitas fikir manusia yang diprogramkan ke dalam program komputer sehingga mirip dengan kemampuan berfikir manusia.

Kemajuan pemecahan masalah dengan teknologi di bidang elektronik khususnya komputer menjelang millennium ke tiga ini menyebabkan teknologi informasi menjadi digemari. Data yang diolah dengan komputer menjadi informasi yang cukup memuaskan. Pengolahan data dan pengetahuan dengan komputer seolah-olah merupakan suatu bidang ilmu tersendiri yang akan menggeser salah satu bidang ilmu atau bidang studi yang lain.

Salah satu kemajuan dalam teknologi komputer dewasa ini kemampuan para *expert* komputer untuk meniru kemampuan berfikir manusia diprogramkan dalam komputer (*Artificial Intelligent*). Dengan penerapan ini komputer dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam domain tertentu. Salah satu bentuk AI adalah munculnya *expert system*.

ES adalah tahap sistem informasi yang tertinggi. Sistem ini diharapkan dapat membantu memecahkan masalah-masalah yang sangat tidak terstruktur. Masalah-masalah ini biasanya dihadapi oleh manajer puncak. Adakalanya masalah yang sangat tidak terstruktur tersebut juga dihadapi oleh manajer-manajer pada jenjang yang lebih rendah. Untuk mengatasi masalah-masalah semacam itu, tidak dapat digunakan model-model kuantitatif, karena masalahnya sering tidak dapat dikuantifikasi dan pemecahannya memerlukan *judgment* yang berdasarkan perasaan, intuisi, pengalaman, dan sebagainya. Untuk itu diperlukan seorang pakar (*expert*) dengan berbagai pengetahuan dan pengalamannya untuk memecahkan masalah-masalah tersebut. Ide dasar dari ES ini adalah mencoba menyerap pengetahuan seorang (atau lebih) pakar dan memasukkannya ke dalam

program komputer sehingga komputer dapat meniru keahlian pakar-pakar tersebut. Apabila pengetahuan dari seorang pakar dapat disadap dan kemudian dimasukkan ke dalam *knowledge base* dari ES, maka ES tersebut dapat berfikir dan kemudian memecahkan permasalahan yang dihadapinya seperti apa yang akan diperbuat oleh pakar tadi.

Bagaimana ES ini bekerja, merupakan tujuan makalah ini untuk menjelaskan cara ES bekerja sebagai suatu sistem pemecahan masalah.

Artikel ini akan penulis mulai dengan menjelaskan perkembangan teknologi informasi berfokus pada AI dan ES. Di dalam uraian mengenai AI dan cara kerja ES ini akan diberikan beberapa contoh aplikasinya dalam bidang akuntansi, bidang teknik, dan bidang kedokteran sebagai nuansa tambahan.

## PERKEMBANGAN INFORMASI

## TEKNOLOGI

Perkembangan teknologi informasi diawali perkembangan teknologi komputer. Komputer adalah suatu alat elektronik dengan kecepatan tinggi yang mampu melaksanakan perhitungan dan operasi logis serta menyimpan dan melaksanakan serangkaian instruksi yang memungkinkan untuk melaksanakan serangkaian operasi tanpa banyak campur tangan manusia (Davis. et. al., 1990:90). Salah satu kemajuan dalam teknologi komputer adalah kemampuan para ahli komputer dalam membuat perangkat lunak yang dapat meniru kemampuan berfikir manusia yang diprogramkan dalam komputer yang disebut *Artificial intelligent*. Dengan program ini komputer dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam domain tertentu. Menurut Porter dikutip oleh Smith, et. al. (1991: 333), konsep AI ini berkembang karena pernah pada suatu konferensi kaum *inteleget* dan ilmuwan mempertanyakan apakah ada mesin yang dapat berfikir?

ES mulai dikembangkan pada awal dekade 80-an sebagai sampingan penelitian *artificial intelligent*. Sejak diperkenalkan, ES telah banyak menarik perhatian karena potensi aplikasinya yang sangat berguna. Pada tahun 1987 AICPA menerbitkan suatu-

laporan *management advisory* berjudul: *introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems* yang menandai diakuinya secara potensi kegunaan dari *ES* dalam pekerjaan yang berkaitan dengan akuntansi (Ronny, 1992: 576).

Ringkasnya pada tahun 1956 *AI* dicanangkan untuk pertama kalinya. Komputer yang digolongkan dalam *AI* pada saat itu adalah *Logic Theorist*. *Logic Theorist* dengan menggunakan ilmu kalkulus berusaha meniru cara manusia berfikir untuk menyelesaikan masalah-masalah yang umum. Problem yang dihadapi saat itu adalah tata cara pemecahan masalah masih kurang menjurus keilmuan sehingga tidak dapat diubah dari satu bentuk ilmu ke bentuk ilmu yang lain. Selain itu tidak ada mesin yang dapat menampung data-data yang banyak yang dapat diambil dan dianalisis secara cepat. Tahun 1960-an dan 1970-an merupakan tahun pengendalian Kemampuan Komputer (*Power Approach*). Bila zaman sebelumnya kemampuan komputerlah yang menjadi batu sandungan *AI*, maka pada zaman ini *AI* menggunakan seluruh kemampuan komputer untuk membentuk analisis yang lebih canggih. Contoh yang paling terkenal adalah analisis permainan catur. Usaha untuk menganalisis 10 pangkat 120 kemungkinan dari permainan catur pun telah dilakukan. Memang kemungkinan yang ada itu terlalu besar, tetapi pada saat itu dihasilkan cara untuk mengubah ilmu menjadi aturan-aturan yang tertentu dan terbatas. Tahun 1980-an dan 1990-an merupakan zaman Penerapan *AI* (*AI Application*). *AI* pada zaman ini lebih menjurus ke pemecahan masalah yang spesifik dan detail. Pendekatan yang berdasar dari Bank, Pengetahuan (*Knowledge-Base Approach*) menjadi maju yang kemudian lebih dikenal sebagai *Expert System*. *Expert System* mulai digunakan di segala bidang. *AI* hanya maju di bidang visual, suara dan robot saja.

### **ARTIFICIAL INTELLIGENT**

*Artificial Intelligent (AI)* atau inteligensia buatan adalah sebuah sistem yang berusaha mengajarkan komputer untuk berpikir. Jadi komputer diprogram sedemikian rupa hingga dapat bekerja seperti seorang manusia yang berfikir.

Hingga saat ini memang masih jauh dibanding dengan manusia yang mempunyai lima indra dengan intuisinya sebagai indra keenam, tetapi perangkat lunak yang ada sekarang sudah sedemikian maju, sehingga manusia dapat meminta petunjuk pada komputer. Hal ini terjadi karena ilmu yang dimasukkan ke komputer berasal dari seorang yang ahli, sedangkan yang bertanya adalah bukan orang yang setaraf dengan orang yang ahli tersebut. Sebagai contoh yang mudah dan nyata adalah permainan catur dengan komputer. Manusia biasa sering kalah bermain catur dengan komputer. Jadi ilmu catur yang ada di komputer tersebut sebenarnya berasal dari seorang *grand master* dan sudah barang tentu manusia biasa akan kalah bermain catur dengannya.

Yang menarik di sini adalah sebuah kenyataan bahwa teknologi yang ada telah memungkinkan kita untuk memasukkan ilmu dari seorang ahli ke dalam sebuah komputer (*AI*). Dan bila sebuah komputer sudah jadi, maka dihasilkan pula banyak komputer. Bila Albert Einstein adalah contoh *figure* seorang ahli dan teknologi sudah dapat memasukkan ilmunya ke dalam komputer (*AI*), maka sebuah perusahaan dapat membeli sepuluh buah komputer (*AI*) untuk ditempatkan pada masing-masing cabang. Hal ini berarti bahwa di tiap cabang dari perusahaan itu berdiri ada seorang Einstein di belakang yang selalu siap sedia menjawab pertanyaan pemakai. Ini adalah sebuah bukti bahwa *AI* akan mengubah tata cara kehidupan manusia. Memang *AI* masih belum semaju yang digambarkan di atas. Masih banyak hal-hal yang belum tercapai. *AI* saat ini masih mempunyai lingkup yang terbatas, bahkan yang dibicarakan orang hanya mencapai pada sistem *visual*, sistem suara dan sistem penggerak sebagai perangkat keras dari *AI*. Tetapi dampaknya sudah mulai terasa. *AI* sudah banyak dipraktekkan di dalam bermacam-macam bidang, seperti: kedokteran, keuangan, industri, dsb.

*AI* merupakan salah satu sistem yang membangkitkan harapan zaman perkembangan komputer. *AI* berusaha secara sederhana membangun mesin-mesin yang dapat berfikir. Komponen-komponen yang membentuk *AI* adalah: Alat Pembentuk (*Development Engine*), yang digunakan

untuk membangun AI. Bank pengetahuan (*Knowledge Base*), yang berisi pengetahuan dalam bentuk cuplikan fakta, data, contoh, atau hubungan. Alat penganalisis (*Inference Engine*), mengatur susunan pengetahuan yang disimpan di Bank Pengetahuan (*Knowledge Bank*), sehingga dapat digunakan oleh pemakai dengan mudah. Dan Alat interaksi dengan manusia (*User Interface*), yang menghasilkan laporan, jawaban, beserta penjelasannya.

Dari berbagai literatur dapat disimpulkan keuntungan dan kerugian AI dibandingkan dengan manusia, antara lain sebagai berikut:

Keuntungan	Kerugian
AI bersifat permanen.	Manusia lebih kreatif.
AI bersifat konsisten.	Manusia dapat berfikir lebih luas.
AI mudah diperbanyak.	Pengalaman memiliki bobot penyaringan yang baik.
AI lebih murah.	
AI bersifat detail.	
AI dapat didokumentasikan	

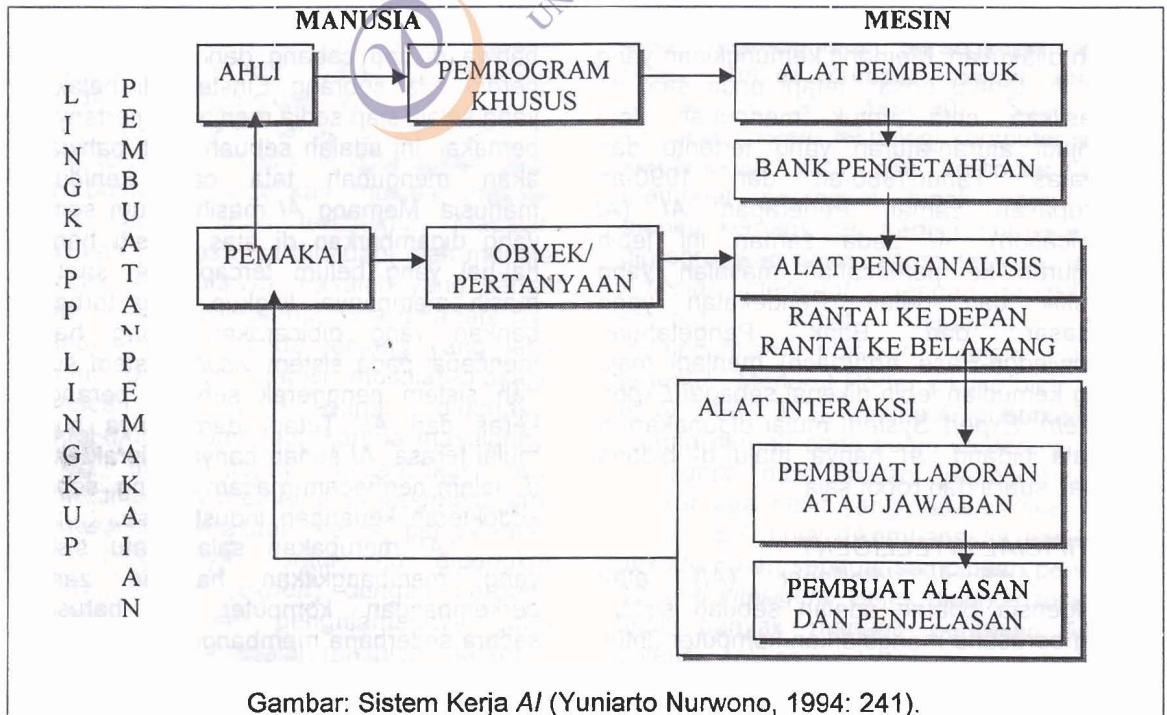
Gambar : Keuntungan dan kerugian AI

### Sistem Kerja Artificial Intelligent

Sistem komputer yang umum menggunakan cara berurutan (*algorithmic*) untuk memecahkan masalah. Contohnya: Setelah (A), kemudian (B), kemudian (C), dan seterusnya. Dalam dunia AI sistem itu disebut sebagai sistem klasik. *Flowchart* adalah yang biasa digunakan untuk menggambarkan cara yang berurutan ini. Sebaliknya, AI menggunakan sistem sebab akibat (*heuristics*). Contohnya: Apabila A, maka B... atau ..... Terjadi B, karena A

Secara umum, sistem kerja AI dapat dilihat pada gambar.

Pemrogram khusus atau seorang analis pada bidang AI, tahu bagaimana cara mesin (AI) bekerja. Dia bertanya pada seorang ahli tentang apa dan bagaimana ilmu yang akan dimasukkan ke komputer (AI) itu. Pertanyaan dari pemrogram khusus ini misalnya berupa: Setelah "A", apa kemungkinan yang terjadi? Bila terjadi "B", artinya apa? Bila terjadi "C" sebaiknya bagaimana? Bila terjadi "D" dan/atau "E" apa kesimpulannya?



Gambar: Sistem Kerja AI (Yuniarto Nurwono, 1994: 241).

Pertanyaan ini terus berulang hingga seluruh kemungkinan yang ada tercakup di dalam pertanyaan-pertanyaan tersebut. Kemudian dari hasil wawancara dengan sang Ahli itu, Pemrogram Khusus membuat satu format pertanyaan yang jawabannya sesuai dengan bagaimana cara mesin (AI) bekerja.

Alat yang digunakan oleh Pemrogram Khusus ini dapat menggunakan komputer biasa yang kelak hasilnya dihubungkan ke mesin (AI). Alat ini disebut sebagai Alat Pembentuk (*Development Engine*).

Bagian dari mesin yang sudah berisi ilmu ini kemudian dinamakan sebagai Bank Pengetahuan (*Knowledge Base*). Isi dari Bank Pengetahuan ini adalah data tentang sebab-akibat dari seluruh kemungkinan dari bidang yang dipelajari. Pemrogram Khusus juga mengatur bagaimana Alat Penganalisis (*Inference Engine*) ini bekerja sehingga dapat menuntun pemakainya menuju ke jawaban yang diharapkan. Setelah jadi, diharapkan pemakai dapat berinteraksi dengan mesin untuk bertanya dan menjawab sesuai dengan titik-titik yang dituntun oleh Alat Penganalisis. Akhirnya mesin (AI) akan menghasilkan laporan/jawaban beserta alasan dan penjelasannya melalui Alat Interaksi (*User Interface*) yang ada. Alat Penganalisis secara harafiah dikategorikan sebagai Alat Interaksi pula, tetapi Alat Penganalisis mempunyai sifat yang khusus dibanding alat yang lain. Alat Penganalisis berinteraksi dengan pemakai hanya untuk menuntun pemakai menuju ke dunia mesin (AI) yang ada. Jadi sifatnya lebih banyak menganalisis dan membandingkan hasilnya dengan Bank Pengetahuan. Apabila pemakai bertanya (berinteraksi seperti dia berinteraksi pada AI) pada seorang Ahli, maka pemakai akan mendapatkan jawaban yang sama. Bila AI telah dapat mencakup seluruh kemungkinan yang ada dari ilmu itu, maka hal ini dapat diartikan bahwa mesin (AI) yang terbentuk tersebut telah menggantikan sang Ahli. Tentu kita lebih mudah memperbanyak mesin daripada memperbanyak sang Ahli.

Dalam lingkup pembuatan seperti yang terlihat dalam gambar, lingkup ini cukup terjadi sekali. Sebaliknya lingkup pemakaian dapat terjadi berkali-kali dan

dapat dilipatgandakan. Garis hubungan dari Pemakai ke Ahli di dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa ada kemungkinan sang Ahli tidak memperhitungkan sebuah kondisi yang ditemui oleh Pemakai atau terjadi sebuah kemungkinan baru yang dulunya tidak pernah ada. Dalam hal ini Bank Pengetahuan dapat dimodifikasi untuk membuat ilmu yang ada di dalamnya *up-to-date*.

Beberapa literatur menjelaskan bahwa *Artificial Intelligent (AI)* dibagi menjadi empat, yaitu Sistem Visual, Sistem Suara, Sistem Robot, *Neural Network* dan *Expert System*. **Sistem Visual**, berhubungan dengan ilmu fisika optik dan teknologi grafik komputer. Digunakan untuk membedakan dan mengenali barang-barang atau material. Biasanya sistem ini digabungkan fungsinya dengan sistem robot. **Sistem Suara**, berhubungan dengan alat pengenalan suara (*voice recognizer*) dan alat pembuat suara (*voice synthesizer*); Dan berhubungan dengan bank data (*data base*) suara yang telah diubah ke bentuk digital. Digunakan untuk berinteraksi dengan bahasa manusia. **Sistem Robot**, berhubungan dengan ilmu fisika mekanika. Digunakan untuk memindahkan barang dari tempat satu ke tempat lain. Penggunaan yang sering ditonjolkan adalah menggantikan pekerjaan manusia yang berbahaya. **Neural Network**, berusaha untuk membangkitkan proses belajar seperti yang dimiliki manusia. Berusaha menanggulangi kesulitan dalam mengambil pengalaman orang ahli. Berusaha mengurangi proses pemrograman karena program dan pengetahuan dapat dibangkitkan sendiri (*self-created*). Dengan kemampuan untuk belajar serta kemampuan untuk membangun jaringan data (mengetahui di mana harus mencari), sistem *neural* dapat bekerja sangat efisien, karena hanya mencatat/mengingat apa yang dibutuhkan sekarang saja.

Keempat bidang tersebut di atas memang yang paling maju dalam dunia AI. Sistem Visual, Sistem Suara, dan Sistem Robot adalah contoh perangkat keras dari AI, sedangkan *Expert System* adalah contoh perangkat lunak dari AI.

## DEFINISI EXPERT SYSTEMS

Menurut Sena dan Smith yang dikutip oleh Smith. et. al., (1991: 337) *ES* adalah sebagai suatu program komputer pintar (cerdik) yang dapat memanipulasi pengetahuan untuk memecahkan masalah secara efektif dan efisien dalam domain masalah yang sempit.

Sedangkan menurut Donald and Peter (1990: 548) sebagai berikut:

*...an expert system is one that has rules and avoids blind search, performs well, reasons by manipulating symbols, grasp fundamental domain principles, and has complete weaker reasoning methods to fall back on when expert rules fail and to use in producing explanations. It deals with difficult problems in a complex domain, can take a problem description in lay terms and convert it to an internal representation appropriate for processing with its expert rules, and it can reason about its own knowledge (or lack thereof), especially to reconstruct inference paths rationally for explanation and self-justification. An expert system works on (generally at least) one of these types of tasks: interpretation, diagnosis, prediction, instruction, monitoring, planning, and design.*

Menurut Black et. al., (Ronny, 1992: 575), *ES* dapat didefinisikan sebagai program komputer yang berusaha untuk mensimulasikan (meniru) keahlian manipulasi pengetahuan dan proses penalaran yang dilakukan oleh seorang pakar dalam memecahkan persoalan sulit yang bersifat tidak terstruktur.

Asumsi dasar dari *ES* menurut Liang (Smith, 1991: 355) adalah sistem ini dalam beberapa area perusahaan atau kelompok kecil (yang disebut 'expert') dapat melaksanakan sebagian pekerjaan secara significant lebih baik dan menyenangkan.

## LINGKUP EXPERT SYSTEMS

McLeod (1993: 315) mengatakan bahwa *Expert System (ES)*, yang dalam hal ini adalah bagian perangkat lunak dari *AI*, adalah tingkat lanjut dari *Decision Support Systems (DSS)*. Dia mengatakan bahwa *DSS* berisi pekerjaan rutin yang menggambarkan bagaimana manajer memecahkan sebuah masalah. Sedangkan

*ES* memberikan kesempatan kepada manajer untuk melihat kemungkinan-kemungkinan lain dalam memecahkan masalah yang mungkin tidak terpikirkan oleh manajer tersebut. Ini dapat berarti manajer tetap berfungsi sebagai pemberi keputusan, tetapi dia dapat bertanya pada *AI* untuk mencari tahu kemungkinan-kemungkinan yang lain.

*ES* sering dipisahkan dari contoh *AI* yang lain dan dijelaskan secara tersendiri karena *ES* sudah maju mendahului bidang-bidang (perangkat keras) *AI* yang lain. Kita sudah dapat membuat *ES* dengan menggunakan komputer biasa. Sehingga gambaran bahwa setiap *AI* adalah sebuah mesin yang lengkap berisi perangkat keras dan perangkat lunak yang khusus dirancang tersendiri sudah tidak dapat diterima lagi. Setiap perangkat keras *AI* (visual, suara dan robot) memang disertai dengan tata cara pemrograman yang dimiliki oleh *ES*, tetapi *ES* tidak selalu berhubungan dengan vision, suara atau robot. *ES* dapat berdiri sendiri di dalam komputer biasa sebagai sebuah *AI*.

Mengapa mengembangkan sistem seperti itu? Karena tujuannya adalah untuk membuat keahlian individu yang lain di bidangnya; untuk membantu mendiagnosa dan memecahkan masalah alat-alat eksplorasi minyak; melatih agar *expert* tersedia pada semua peralatan melalui *ES*; untuk mengambil pengetahuan dari ahli yang kemungkinan menjadi tidak ada di masa yang akan datang; dan agar konsistensi dalam pengambilan keputusan.

## SISTEM KERJA DAN KOMPONEN-KOMPONEN EXPERT SYSTEMS

*ESs* terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut:

1. Basis pengetahuan (*knowledge-base*)
2. Mesin inferensi (*inference-engine*)
3. Antar muka pengguna (*user-interface*)

Sebelum penulis menjelaskan sistem kerja dan komponen-komponen *ES* tersebut di atas, akan penulis uraikan lebih dulu tentang *Human Expert* dalam pendekatan pemecahan masalah.

Seseorang ahli dalam suatu masalah apabila dia mempunyai pengetahuan khusus mengenai masalah tersebut, maka pengetahuan ini kita namakan pengetahuan domain (*domain*

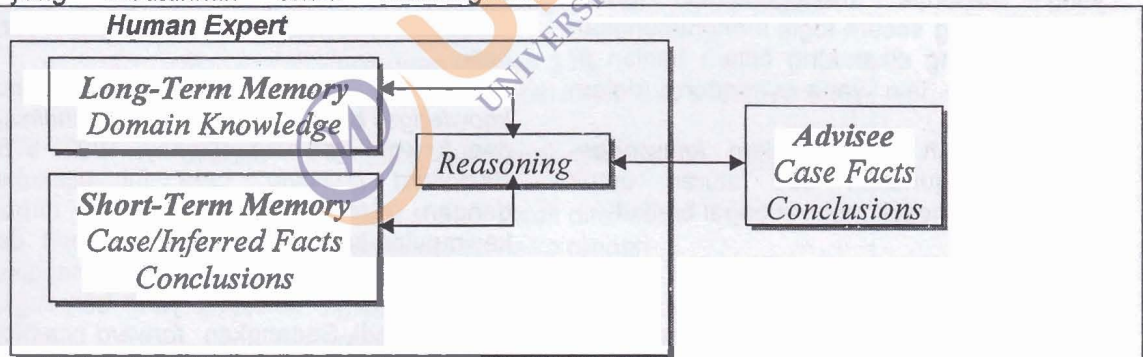
knowledge). Kata *domain* untuk menegaskan bahwa pengetahuan menyangkut suatu masalah khusus. *Expert* menyimpan *domain knowledge* ke dalam memori jangka panjangnya (*long-term memory/LTM*).

Apabila memberikan nasehat kepada seseorang (orang yang dinasehati), *expert* pertama-tama mendapatkan fakta mengenai masalah (fakta-fakta kasus), dan menyimpannya dalam memori jangka pendeknya (*short-term memory/STM*). Kemudian *expert* berunding mengenai masalah dengan menggabungkan fakta-fakta *STM* dengan pengetahuan *LTM*. Seperti yang digambarkan dalam diagram pendekatan pemecahan masalah yang digunakan oleh *expert* (Durkin, 1994: 27):

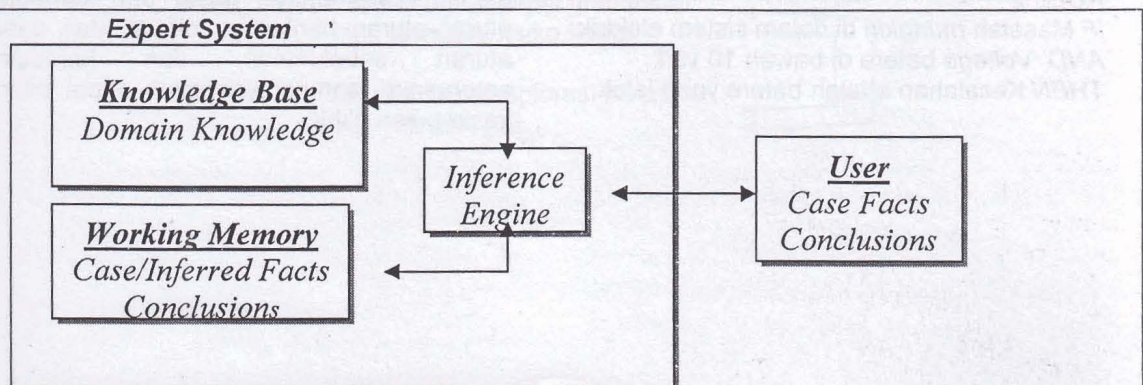
Sebagai contoh: **Masalah mendiagnosa mobil.**

Anggaplah kita mempunyai masalah dengan mobil kita. Tindakan yang benar adalah membawanya ke montir mobil (ahlinya). Melalui pengalaman bertahun-tahun bekerja pada bengkel mobil, montir menyimpan pengetahuannya dalam *LTM* yang dibutuhkan untuk mendiagnosa

berbagai masalah dengan mobil. **Asumsi** selanjutnya kita ceritakan pada montir bahwa 'mobil kita tidak mau hidup.' Montir menyimpan informasi ini dalam *STM*-nya dan mulai untuk berunding dengannya. Dengan menggunakan informasi yang kita berikan, bersama-sama dengan pengetahuan domain-nya, montir harus berpendapat bahwa 'masalah mungkin dalam sistem elektrik'. Kemudian dia menambahkan keyakinan ini dalam *STM*-nya dan meneruskan untuk berunding mengenai masalah. Montir melakukan tes terhadap batere, yang kemudian mungkin mengarahkan montir menyimpulkan bahwa 'kesalahannya adalah ada pada batere yang jelek'. Montir tidak dapat memecahkan masalah hanya menggunakan pendekatan ini, tapi dia juga dapat menjelaskan kemungkinan apa di balik temuan-temuan ini. Sistem *expert* memecahkan masalah menggunakan suatu proses yang sangat mirip dengan metode yang digunakan oleh *human expert*, seperti yang digambarkan dalam gambar berikutnya (Durkin, 1994: 28):



Gambar: Human expert problem solving



Gambar: Expert System problem solving

### **Knowledge Base**

*Knowledge Base* adalah bagian dari sistem *expert* yang berisi bidang pengetahuan (Durkin, 1994: 28). Sistem *expert* menyimpan pengetahuan *expert* dalam suatu modul yang dikenal sebagai *knowledge base*. *Knowledge base* merupakan suatu model untuk blok LTM. *Knowledge-base* berisi kumpulan aturan-aturan beserta kumpulan fakta. Ruang lingkup keahlian suatu ES disebut *domain* dari ES tersebut. *Rules of thumb* yang ada dalam *knowledge base* disebut *heuristics*. *Heuristics* lebih bersifat penalaran umum (*judgmental*) yang merupakan aturan-aturan yang diperoleh melalui pengalaman. Kemampuan ES untuk mencerna dan menggunakan *heuristics* inilah yang membuat ES menjadi unggul dibandingkan dengan aplikasi komputer yang lain.

Satu cara khusus guna menunjukkan pengetahuan dalam sistem *expert* adalah menggunakan aturan-aturan yang biasanya menggunakan format *IF/THEN* yang secara logis menghubungkan informasi yang dikandung dalam bagian *IF* ke informasi lain yang dikandung dalam bagian *THEN*.

Contoh aturan dalam *knowledge-base* menggunakan dua aturan untuk masalah diagnostik mobil sebagai berikut:

#### **RULE 1**

*IF* Mobil tidak mau hidup.  
*THEN* Masalahnya mungkin dalam sistem elektrik.

#### **RULE 2**

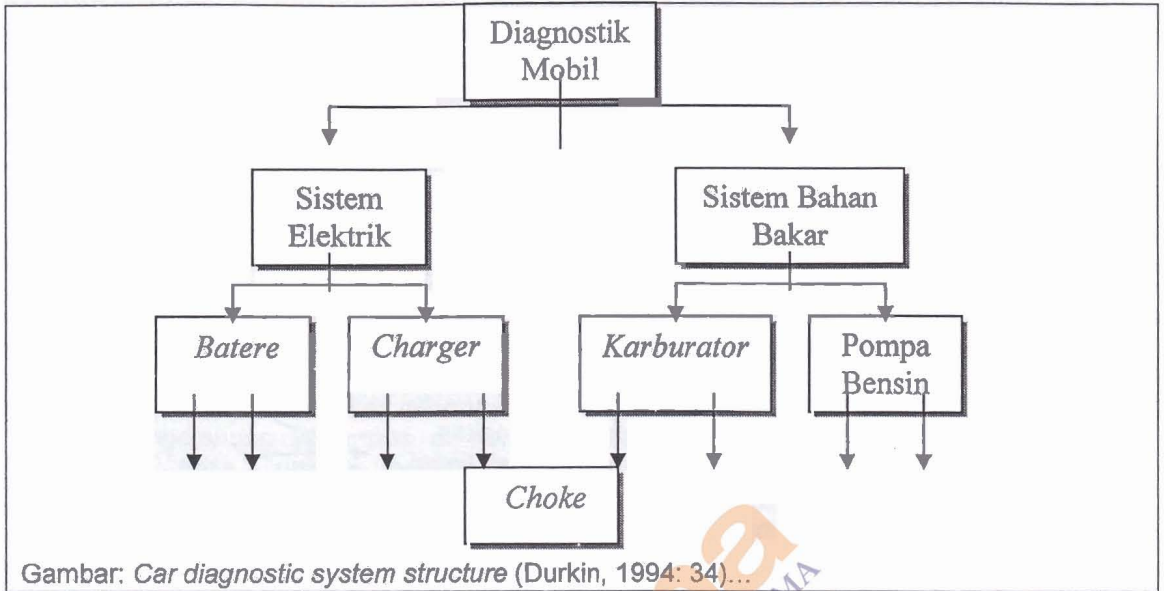
*IF* Masalah mungkin di dalam sistem elektrik.  
*AND* *Voltage* batere di bawah 10 volt.  
*THEN* Kesalahan adalah batere yang jelek.

Diagnosa ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Untuk merancang dan menciptakan suatu *knowledge-base* diperlukan suatu proses yang disebut **Knowledge Engineering**. Kegiatan ini dilakukan oleh seorang *knowledge engineer* yang tugas utamanya adalah menyadap pengetahuan dari pakar dengan menggunakan sandi dalam *knowledge-base* untuk bidang yang ingin dibuat ES-nya. Untuk ini ia harus bekerja sama secara erat dengan si pakar dan harus benar-benar memahami proses pemikiran dan penalaran dari pakar tadi. Setelah struktur pengetahuan dari si pakar tadi telah disadap, *knowledge engineer* harus dapat memformulasikannya ke dalam bentuk aturan-aturan dengan format *IF-THEN* tersebut di atas.

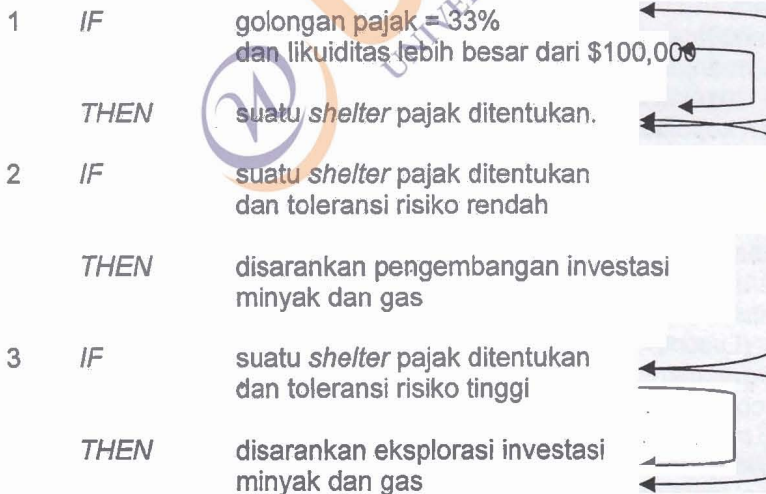
Untuk data dan informasi yang harus diperoleh dari pemakai, *knowledge engineer*, harus dapat merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang jelas dan tidak rancu. Oleh karena itu seorang *knowledge engineer* harus memiliki kemampuan komunikasi yang baik.

Ada dua cara membangun *knowledge base* yaitu *backward chaining*, dan *forward chaining*. (Ronny, 1992: 576). *Backward chaining*, cara ini dilakukan dengan menetapkan lebih dahulu kesimpulan-kesimpulan tertentu (*goal*) dan kemudian aturan-aturan disusun mengikuti suatu aturan ke belakang yang berpangkal dari *goal* tadi. Sedangkan *forward chaining*, dilakukan dengan menetapkan terlebih dahulu aturan-aturan dasar dan kemudian aturan-aturan berikutnya dibuat atas dasar aturan sebelumnya, dan kemudian seterusnya, sampai kemudian dapat ditarik kesimpulan akhir.

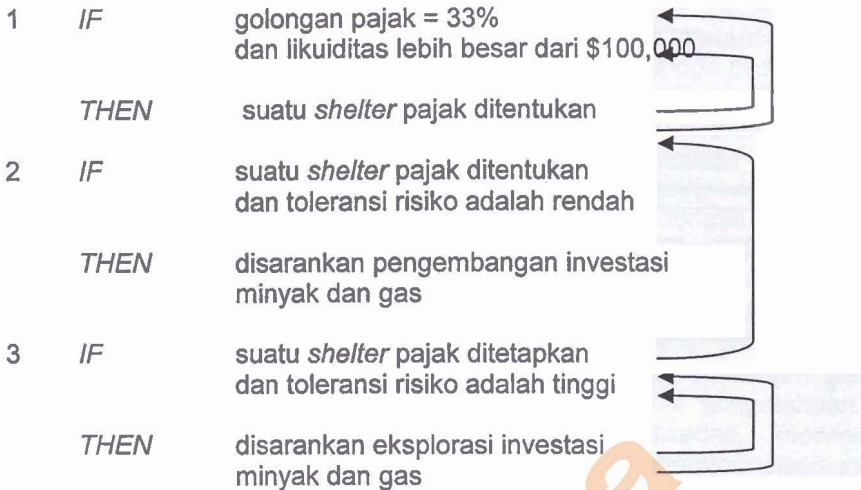


Berikut ini contoh bagaimana sukarnya untuk *knowledge engineer*. Dalam contoh di bawah ini,

*Forward chaining*



*Backward chaining (subgoaling)*  
Bagaimana tentang eksploratori minyak dan gas?



Gambar: Contoh sistem *expert* (Lucas, 2000: 599)

Lucas (2000: 598) mengatakan: banyak waktu yang kita habiskan dalam pertemuan dengan *expert*, dan banyak pertemuan-pertemuan yang ditunda karena jadwal mereka. *Expert* banyak sekali mengetahui masalah-masalah yang tidak terstruktur, tapi sulit baginya untuk menjelaskan logikanya karena dia tidak menyadari bagaimana tahapan pengambilan keputusannya.

Dalam banyak hal, *expert* enggan untuk menyatakan keahliannya untuk pengembang sistem. Dalam banyak kasus, sistem dikembangkan sebagai uji coba dan tidak pernah dilaksanakan sepenuhnya.

Suatu contoh bagaimana mesin inferensi bekerja (Luconi, Malone, and Morton, 1986), lihat gambar

Gambar contoh sistem *expert* tersebut di atas mengandung beberapa aturan yang dihasilkan untuk perencanaan keuangan. Andaikan golongan pajak klien adalah 33 persen dan likuiditasnya lebih dari \$100,000 dan klien kita mempunyai toleransi tinggi terhadap risiko. *Forward chaining* mengeluarkan satu aturan sekaligus untuk menyimpulkan bahwa investasi eksplorasi minyak dan gas merupakan rekomendasi yang terbaik.

Jika kita hanya tertarik pada apakah investasi eksplorasi minyak dan gas merupakan rekomendasi terbaik dan kita tidak tertarik pada investasi lain yang mungkin, *backward chaining* menjadi lebih efisien. Di dalam *backward chaining*, sistem dimulai dengan suatu tujuan. Dalam kasus ini, tujuannya adalah untuk memperlihatkan bahwa kebutuhan klien adalah investasi eksplorasi minyak dan gas. Pada tiap tahap, mesin inferensi menetapkan subtujuan, jika dicapai, akan menunjukkan kebutuhan klien menyelidiki investasi minyak dan gas.

Dalam contoh sistem *expert* tersebut di atas, anggap kita mengetahui bahwa keadaan kemudian (*then condition*) dari aturan ketiga adalah tujuan kita. Untuk menyimpulkan bahwa tempat penyelidikan (*exploratory shelter*) direkomendasikan, kita perlu mengetahui bahwa toleransi risikonya adalah tinggi (dimana telah diketahui) dan kita membutuhkan aturan untuk memperlihatkan bahwa *shelter* telah direkomendasikan. Dengan memeriksa aturan yang lain, mesin inferensi menemukannya jika aturannya benar, ini akan mencapai subtujuan dari mempunyai *shelter* yang direkomendasi. Jika *IF*

*condition* aturan adalah benar, sehingga subtujuan dicapai dan aturan ke 3 adalah benar.

### **Working Memory**

*Working Memory* adalah bagian dari sistem *expert* yang mengandung fakta-fakta masalah yang ditemukan selama pembahasan. *Working memory* berisi fakta-fakta mengenai suatu masalah yang ditemukan selama konsultasi. *Working memory* merupakan suatu model untuk blok *STM*.

Selama konsultasi dengan sistem *expert*, pemakai memasukkan masalahnya (informasi) ke dalam *working memory*. Kemudian sistem mencocokkan informasi ini dengan pengetahuan yang ada di dalam *knowledge base* untuk mendapatkan kesimpulan tentang fakta-fakta baru. Sistem kemudian memasukkan fakta-fakta baru ini ke dalam *working memory* dan proses pencocokan dilanjutkan. Akhirnya, sistem mencapai beberapa kesimpulan yang juga dimasukkan ke dalam *working memory*. *Working memory* mengandung semua informasi mengenai masalah yang disediakan oleh pemakai atau kesimpulan yang diambil oleh sistem. Sistem *expert* dapat juga memanfaatkan informasi dari penyimpanan eksternal seperti *databases*, *spreadsheets*, atau *sensors*.

### **Inference Engine**

Proses penalaran yang dilakukan oleh *ES* merupakan proses yang dihasilkan oleh program komputer yang disebut *Inference Engine*. *Inference Engine* adalah suatu program komputer yang berisi kerangka kerja analisis untuk memberikan dan menjelaskan nasihat (*advice*) kepada pemakai, mempertimbangkan dan merumuskan kesimpulan. *Inference Engine* inilah yang melakukan penarikan kesimpulan (*to infer*) dengan memilah-milah aturan-aturan yang dimilikinya sesuai dengan data dan informasi yang diberikan oleh pemakai atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh *ES* tersebut. *Inference Engine* disebut juga *driver* dari *ES* (Mascove, et. al: 1990: 641)

*Inference Engine* adalah prosesor atau otak suatu sistem *expert* yang mencocokkan fakta-fakta yang dikandung dalam *working memory* dengan bidang

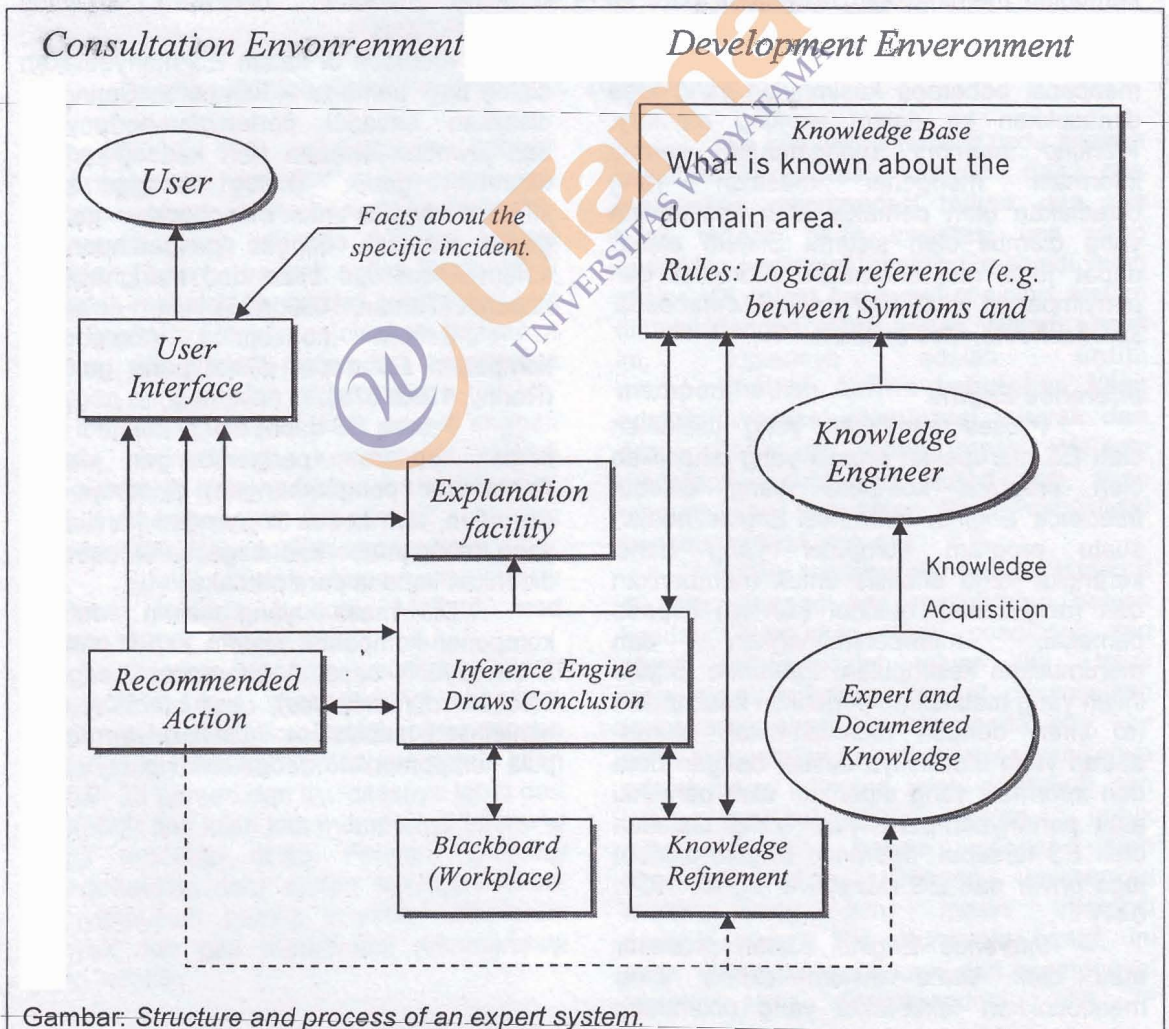
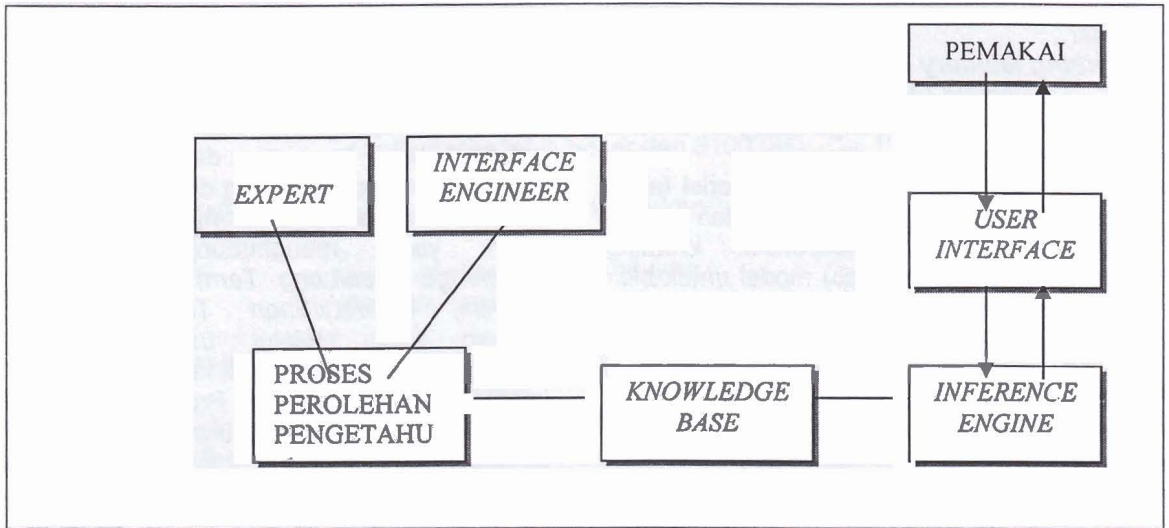
pengetahuan yang dikandung dalam *knowledge base*, untuk menggambarkan kesimpulan masalah atau untuk mendapatkan informasi baru. Apabila *inference engine* menemukan kecocokan, maka akan menambah kesimpulan aturan untuk *working memory* dan selanjutnya meneliti aturan-aturan yang dimilikinya untuk mencari kecocokan baru. *Inference engine* inilah yang menghubungkan antara *knowledge base/Long Term Memory* dan *Working Memory/Short Term Memory* dengan *user* melalui *user interface*. Sehingga *user* memperoleh kesimpulan atau jawaban atas masalahnya. Proses penarikan kesimpulan yang dilakukan oleh *ES* tergantung kepada cara yang dipakai dalam membangun *knowledge base*. Mesin inferensi dapat menggunakan *forward chaining* dan/atau *backward chaining* tersebut di atas.

*Interface* di dalam *ES* menyediakan dialog bagi pemakai – komputer. Seringkali disajikan sebagai pertanyaan-pertanyaan dan jawaban-jawaban dan kadang-kadang ditambah grafik. Dialog menggerakkan *inference engine* untuk mencocokkan gejala-gejala masalah dengan pengetahuan di dalam *knowledge base* dan menghasilkan nasehat (Turban, 1999: 485).

Secara konseptual komponen-komponen *ES* dapat dilihat pada gambar (Ronny, 1992: 578):

Proses *ES* dapat dibagi menjadi dua bagian: pertama, pengembangan sistem (lingkungan pengembangan) di mana *ES* dibangun, dan kedua lingkungan konsultasi yang menggambarkan bagaimana nasehat diberikan kepada para pemakai.

Di masa yang akan datang komponen-komponen sistem *expert* selain: *knowledge base*, *inference engine*, *blackboard (workplace)*, *user interface*, dan penjelasan subsistem (*justifier*), termasuk pula komponen *knowledge-refining*.



Gambar: Structure and process of an expert system.

Secara lengkap proses dan komponen-komponen ES yang menggambarkan hubungan antara komponen-komponen tersebut adalah (Turban, 1999: 483)

Proses pengembangan dimulai dengan *knowledge engineer* atau *system builder*, mendapatkan pengetahuan dari *expert* dan/atau sumber-sumber yang dibuktikan kebenarannya. Pengetahuan ini diprogram dalam *knowledge base* sebagai fakta mengenai bidang subjek (domain) dan pengetahuan menurut aturan *IF-THEN*. Lingkungan konsultasi *user*, melakukan kontak dengan sistem melalui *user interface* yang meminta nasehat. *ES* memberikan nasehat dengan menggerakkan *inference engine*. Mesin mencari *knowledge base* untuk tindakan yang disarankan berdasarkan fakta-fakta dan gejala-gejala yang diberikan *user* dan bisa memberikan penjelasan-penjelasan seperlunya. Untuk melakukan tugasnya, *inference engine* menggunakan *database* sementara yang dinamakan *blackboard*. *Blackboard* adalah wilayah perangkat *working memory* di samping untuk menggambarkan masalah sesuai data yang di input, juga digunakan untuk mencatat hasil-hasil *intermediary* (merupakan jenis *database*).

Kemampuan untuk memberikan kesimpulan penting sekali dalam memindahkan keahlian dan dalam pemecahan masalah. *Explanation subsystem* dapat memberikan hal itu dan menjelaskan perilaku *ES* dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut: Mengapa pertanyaan yang tertentu ditanyakan oleh sistem *expert*? Bagaimana kesimpulan tertentu dapat dicapai? Mengapa alternatif tertentu dapat ditolak? atau Apa rencana untuk mencapai cara pemecahan? (Turban, 1999:485).

#### **HAL-HAL YANG PERLU DIPERTIMBANGKAN DALAM MEMBANGUN SUATU EXPERT SYSTEMS**

Supaya dapat dilakukan dengan mudah, *ES* harus memiliki kriteria tertentu (Michaelsen, 1988: 64), yaitu:

1. *The decision to be modeled, usually referred to as the domain, must be important.*

2. *The knowledge used in the decision must not be easily obtained but a nonexpert or there is no need for an expert system.*
3. *The system must have the highest benefit-to-cost ratio of the possible alternatives.*
4. *Knowledge base must be sufficiently well understood by the expert so that it can be organized into a set of relationships.*
5. *There should not be a superior existing solution methodology for the problem.*
6. *The problem should be one traditionally solved with a set of rules.*

Keunggulan *ES* dibandingkan dengan kepakaran manusia menurut Waterman, (1985: 14) yang dikutip oleh Ronny (1992: 579) adalah *ES* bersifat permanen, mudah dipindahkan, mudah didokumentasi, konsisten, dan relatif murah. Keunggulan lainnya (Englard et.al. 1989) adalah *ES* lebih efisien (proses pemikirannya teratur), distribusi dari kepakaran (dapat digunakan di beberapa lokasi secara bersamaan), *quality control* (karena prosesnya konsisten), dan dapat menjadi guru/pelatih yang baik (untuk keperluan pendidikan dan pelatih). Keuntungan yang dapat diperoleh dari suatu *ES* (James, 1990: 103-104), adalah: (1) Akses ke *expert* yang tidak tersedia sebaliknya. (2) Meningkatkan kecepatan untuk memecahkan masalah yang akan memaksimalkan waktu karyawan. (3) Prestasi yang meningkat disebabkan oleh keputusan-keputusan yang konsisten. Di samping itu kelemahan yang terdapat pada *ES* adalah tidak kreatif, harus diperintah, masukan simbolis, lingkup/fokus sempit, dan pengetahuan teknikal (Waterman, 1985: 14, yang dikutip oleh Ronny, 1992: 579). Kelemahan *ES* yang lainnya adalah: (1) suatu *ES* biasanya mencakup jajaran keahlian yang sempit. Kemungkinan ada saja problema dalam pelaksanaan tugas yang tidak dapat dipecahkan oleh sistem tersebut. Di samping itu sistem tersebut tidak mungkin mendeteksi ketidakmampuan ini dan akan memberikan suatu hasil penyelesaian yang salah. (2) Bahasa pemrograman yang berjalan tidak cukup menggambarkan beberapa jenis fakta dan hubungan-hubungan. (3) Para ahli tidak mungkin setuju penyelesaian yang terbaik

atas suatu problema dan yang terbaik adalah cara sistem itu dapat berjalan. (4) Penjelasan sistem yang berjalan terbatas dan tidak fleksibel. (5) Sebagai aplikasi komputer, pemakai dapat menerima bahwa *ES* mempunyai masa depan yang cemerlang (Michaelsen, 1988: 64). Demikian juga James (1990:103-104) mengemukakan kelemahan *ES*, adalah: (1) pengembangan sistem ini makan banyak waktu dan biaya. (2) untuk mengumpulkan para ahli agar mengembangkan ilmu pengetahuannya adalah sukar. (3) berfikir melalui problema yang kompleks memerlukan kreativitas, originalitas, dan kesadaran. Sedangkan komputer tidak memiliki kemampuan-kemampuan ini. (4) beberapa keputusan memerlukan emosi, *feeling*, dan akal sehat. *ES* tidak akan dapat mempertimbangkan semua ini dalam aturan-aturan keputusannya.

Faktor penyebab kelemahan *ES* adalah keterbatasan komputer yang tidak memiliki akal dan rasa (kalbu) seperti manusia. Oleh karena itu pemakai *ES* harus mempertimbangkan aspek keuntungan dan kelemahan *ES* tersebut, khususnya problema dan keputusan yang memerlukan aspek manusiawi.

Perbedaan sifat antara *ES* dengan sistem komputerisasi yang lain adalah: Dalam *Expert System*, yang diproses adalah pengetahuan. Mengolah informasi kualitatif, menggunakan teknik *Heuristic*, Perubahan pengetahuan mudah dilakukan. Sedangkan pada sistem informasi lain, yang diproses adalah data. Mengolah informasi kuantitatif, dan menggunakan teknik *Algorithmic*.

Dibandingkan dengan sistem komputerisasi yang lain, *ES* memiliki keunggulan sesuai dengan kategori dan tujuan masalahnya. Berikut ini kategori implementasi yang dimiliki *ES* (Turban, 1999: 486):

Kategori	Tujuan Masalah
<i>Interpretation</i>	berusaha menjelaskan sesuatu dari hasil pengamatan.

<i>Prediction</i>	berusaha menggambarkan masa depan dari data masa lalu.
<i>Diagnosis</i>	berusaha mencari penyebab suatu kesalahan
<i>Design</i>	berusaha membuat sesuatu sesuai dengan permintaan.
<i>Planning</i>	membuat perencanaan untuk menuju ke misi organisasi.
<i>Monitoring</i>	berturut-turut mengamati dan membandingkan dengan suatu acuan tertentu.
<i>Debugging</i>	mencari secara detail penyebab kesalahan.
<i>Repairing</i>	berbuat sesuatu untuk memperbaiki kesalahan.
<i>Instruction</i>	menyuruh untuk berbuat sesuatu.
<i>Control</i>	memroses hasil sensor sebagai bahan umpan balik sistem

#### HUBUNGAN EXPERT SYSTEM DENGAN INTERNET DAN INTRANET

Hubungan antara *ES* dan *internet* dan *intranet* adalah dua arah. *Net* mendukung penerapan *ES* (dan *AI* yang lain) dan *ES* mendukung *Net*. *ES* mempunyai potensi untuk dalam memberikan pengetahuan dan nasehat secara menyebar kepada banyak *user*, sehingga biaya per *user* menjadi kecil. Tapi menurut Eriksson (1996), hal ini sulit dibuktikan. Penggunaan *internet* dan *intranet* memberikan keuntungan untuk menyebarkan keahlian dan pengetahuan pada *user*. *ES* dapat dipindahkan atas *net*

tidak hanya untuk *user* manusia, tetapi juga untuk sistem komputer yang lain, termasuk *DSS*, *robotic* dan *database*. Kemungkinan yang lain adalah *ES* membangun *net*. Di sini, kerjasama di antara *builder*, *expert* dan *knowledge engineer* dapat dipermudah oleh *intranet* berdasarkan *groupware*. *Web* dapat mendukung penyebaran multi media berdasarkan sistem *expert*. Sangat bermanfaat untuk *user* yang jauh, seperti dalam industri kepariwisataan. *Internet* memberikan keuntungan bagi program pemerintah dengan menyebarkan *ES*.

### APLIKASI EXPERT SYSTEMS DALAM BIDANG AKUNTANSI

Tujuan analisis laporan keuangan adalah untuk mengidentifikasi perubahan atau *trend* baru, misalnya perubahan yang *significant* dalam perkiraan neraca dan hubungan antar perkiraan-perkiraan serta untuk menginvestigasi alasan terjadinya perubahan tersebut. Salah satu cara kerja *ES* dalam membantu analisis laporan keuangan, adalah dengan menggunakan langkah-langkah analisis sebagai berikut (Sena dan Smith, yang dikutip oleh Smith, et. al., 1991: 345):

1. Apakah opini auditor terhadap laporan keuangan. Jika menolak tidak diteruskan tapi jika pendapat dengan kualifikasi (*qualified opinion*), maka analisis dilanjutkan pada tahap kedua.
2. Teliti pernyataan mengenai kebijakan akuntansi.
3. Teliti laporan keuangan secara keseluruhan.
4. Terapkan teknik analisis (analisa rasio).
5. Analisis informasi pendukung.

Dari kelima langkah di atas langkah yang paling penting untuk pengembangan *ES* adalah langkah 4. Sebab tahap inilah yang akan memberikan gambaran bagaimana *ES* dapat memanipulasi *knowledge* untuk memecahkan masalah dominan dalam organisasi melalui analisis laporan keuangan.

Contoh aplikasi *ES* dalam penilaian investasi (dengan *Backward-Chaining Rule-Based Systems*, Durkin 1994: 240):

Semua aturan-aturan diberi kode, anggap bahwa *interface* dirancang menurut rekomendasi yang telah diberikan. Proses ini dimulai dengan menanyakan pada *expert*

mengenai satu kasus yang diasumsikan melibatkan seorang klien berusia 30 tahun, berada diperusahaan dengan tingkat PHK rendah selama 5 tahun, mempunyai 2 anak, dan ingin investasi \$50,000. Klien juga mempunyai *asset total* \$100,000 dan *liabilities total* \$20,000. Untuk kasus ini: direkomendasikan *Portfolio*: 60% saham, 30% obligasi, 10% tabungan. Interaksi di antara sistem *expert* dengan *user* di dalam sistem komputer, sebagai berikut:

#### STEP 1

**SYSTEM:** Selamat datang pada *INVESTMENT ADVISOR EXPERT SYSTEM*.

Saya akan mencoba untuk menentukan suatu *portfolio* investasi untuk klien anda. Saya akan menanyakan padamu pertanyaan mengenai personal dan finansial klien. dari informasi ini saya akan mampu menentukan investasi konservatif atau investasi agresif. Silahkan tekan RETURN untuk memulai sesi ini.

**USER:** RETURN

#### STEP 2

**SYSTEM:** Berapa banyak uang dalam dollar yang ingin ditanamkan oleh klien? Silahkan masukkan jumlah dollar tanpa koma, misal: 10000

**USER:** 50000

**TASK:** *SYSTEM EVALUATION*

*INIT* FAKTOR KEAMANAN = 2

*INIT* USIA LANJUT = 40

*INIT* PELAYANAN LAMA = 10

*INIT* PELAYANAN SEBENTAR = 3

*INIT* Rekomendasi tidak diketahui.

1. Nasehat *IS WHAT*

2. Tampilkan kegagalan

*RULE* Tampilkan kegagalan.

*IF* Rekomendasi tidak diketahui.

*THEN* Tampilkan kegagalan.

*AND* Tampilkan teks *default*.

---

*Investment advice rules*

---

**RULE** 100% menganjurkan investasi dalam pasar uang – uang sedikit.  
**IF** Klien investasi berjumlah < 1000.  
**THEN** Nasehat adalah 100% investasi dalam tabungan  
**AND** TAMPILKAN REKOMENDASI AKHIR.

**RULE** 100% menganjurkan investasi dalam pasar uang.  
**IF** Keadaan personal klien menganjurkan\ suatu keadaan konservatif.  
**THEN** Keadaan finansial klien menganjurkan\ suatu keadaan konservatif.  
**AND** TAMPILKAN REKOMENDASI AKHIR.

**RULE** Menganjurkan 60% saham, 30% obligasi, 10% pasar uang  
**IF** Keadaan personal klien menganjurkan\ suatu keadaan konservatif.

**THEN** Keadaan finansial klien menganjurkan\ suatu keadaan agresif.  
**AND** TAMPILKAN REKOMENDASI AKHIR.

**RULE** Menyarankan 20% saham, 40% obligasi, 40% pasar uang.  
**IF** Keadaan personal klien menganjurkan\ suatu keadaan agresif.

**THEN** Keadaan finansial klien menganjurkan\ suatu keadaan konservatif.  
**AND** TAMPILKAN REKOMENDASI AKHIR.

**RULE** Menganjurkan 100% investasi dalam saham.  
**IF** Keadaan personal klien menganjurkan\ suatu keadaan agresif.  
**THEN** Keadaan finansial klien menganjurkan\ suatu keadaan agresif.  
**AND** TAMPILKAN REKOMENDASI AKHIR.

**RULE** Personal konservatif terhadap investasi karena tua atau pekerjaan tidak tetap.

**IF** Klien tua.  
**OR** Pekerjaan klien tidak tetap.

**THEN** Keadaan personal klien menganjurkan\ suatu keadaan konservatif.  
**AND** TAMPILKAN PENILAIAN KEADAAN PERSONAL.

**RULE** Personal konservatif terhadap investasi karena muda dan mempunyai anak.

**IF** Klien muda.  
**AND** Pekerjaan klien tetap.  
**AND** Klien mempunyai \ anak

**THEN** Keadaan personal klien menganjurkan \ suatu keadaan konservatif.  
**AND** TAMPILKAN PENILAIAN KEADAAN PERSONAL

**RULE** Personal agresif terhadap investasi karena muda tanpa anak-anak.

**IF** Klien muda.  
**AND** Pekerjaan klien tetap  
**AND** Klien \ tidak mempunyai anak.

**THEN** Keadaan personal klien menganjurkan \ suatu keadaan agresif.  
**AND** TAMPILKAN PENILAIAN KEADAAN PERSONAL

---

*Determine client's financial state*

**RULE** Finansial konservatif terhadap investasi karena *liabilities* melebihi *asset*.

**IF** *Total asset < total liabilities*.

**THEN** Keadaan finansial klien menyarankan \ suatu keadaan konservatif.

**AND** TAMPILKAN PENILAIAN KEADAAN FINANSIAL

**RULE** Finansial konservatif terhadap investasi karena *asset* tidak cukup untuk anak-anak.

**IF** *Total asset > total liabilities*.

**AND** *Total asset < FAKTOR KEAMANAN \* Total liabilities*

**AND** Klien \ mempunyai anak-anak.

---

*Determine client's personal state*

**THEN** Keadaan finansial klien menyarankan \ suatu keadaan konservatif.  
**AND** TAMPILKAN PENILAIAN KEADAAN FINANSIAL  
  
**RULE** Finansial agresif terhadap investasi karena asset cukup untuk tanpa anak-anak.  
**IF** *Total asset > total liabilities.*  
**AND** *Total asset < FAKTOR KEAMANAN \* Total liabilities*  
**AND** Klien \ tidak mempunyai anak-anak.  
**THEN** Keadaan finansial klien menyarankan \ suatu keadaan agresif.  
**AND** TAMPILKAN PENILAIAN KEADAAN FINANSIAL  
  
**RULE** Finansial agresif terhadap investasi karena banyak asset  
**IF** *Total asset > FAKTOR KEAMANAN \**  
**THEN** Keadaan finansial klien menyarankan \ suatu keadaan agresif.  
**AND** TAMPILKAN PENILAIAN KEADAAN FINANSIAL

**THEN** Pekerjaan klien tetap.  
**RULE** Pekerjaan tidak tetap karena pelayanan sedang tetapi tingkat PHK tinggi.  
**IF** Lamanya pelayanan klien  $\geq$  layanan cepat.  
**AND** Lamanya pelayanan klien  $<$  layanan lama  
**AND** PHK pada organisasi tinggi.  
**THEN** Pekerjaan klien tidak tetap.  
  
**RULE** Pekerjaan tidak tetap.  
**IF** Lamanya pelayanan klien  $<$  layanan cepat.  
**THEN** Pekerjaan klien tidak tetap.

**STEP 3**  
**SYSTEM:** *Berapa usia pasien?*  
**USER:** *30 tahun*

**STEP 4**  
**SYSTEM:** *Berapa tahun klien telah berada di perusahaan?*  
**USER:** *5 tahun*

**Komentar:**

USER dapat mengalami kesulitan menjawab pertanyaan ini. Ini merupakan masalah khusus yang ditemukan apabila baru menjalankan sistem pada proyek. Kita perlu menanyakan pada *expert* bagaimana dia menentukan apabila PHK "rendah" atau "tinggi" dan menambah aturan-aturan yang cocok ke dalam sistem kita.

Gambar: *Investment advisor rules*

Determine age of client

**RULE** Klien muda.  
**IF** Usia klien  $<$  usia tua  
**THEN** Klien muda

**RULE** Klien tua.  
**IF** Usia klien  $\geq$  usia tua  
**THEN** Klien tua.

Determine stability of client's job

**RULE** Pekerjaan tetap karena lamanya pelayanan tinggi.  
**IF** Lamanya pelayanan klien  $\geq$  layanan lama.  
**THEN** Pekerjaan klien tetap.

**RULE** Pekerjaan tetap karena pelayanan sedang tetapi tingkat PHK rendah.  
**IF** Lamanya pelayanan klien  $\geq$  layanan cepat.  
**AND** Lamanya pelayanan klien  $<$  layanan lama  
**AND** PHK pada organisasi rendah.

**STEP 6**  
**SYSTEM:** Klien :  
 mempunyai anak  
 tidak mempunyai anak.  
**USER:** punya anak.

**STEP 7**  
**SYSTEM:** Setelah mempertimbangkan persoalan personal klien, saya akan menyarankan keadaan konservatif. Kemudian saya akan melihat persoalan finansial klien. Silahkan tekan RETURN untuk melanjutkan sesi.

USER; RETURN.

**STEP 8**

SYSTEM: Silahkan berikan jumlah total asset dalam dollar yang dimiliki klien. Termasuk menahan item-item seperti rekening bank, saham, obligasi, perumahan dll.

**Silahkan masukkan jumlah dollar tanpa koma, misal, 150000**

USER: 100000

**STEP 9**

SYSTEM: Silahkan berikan total jumlah dollar *liabilities* yang dimiliki klien. Termasuk item-item seperti pinjaman, hipotek dll.

**Silahkan masukkan jumlah dollar tanpa koma, misal, 150000**

USER: 20000

**STEP 10**

SYSTEM: Setelah mempertimbangkan persoalan finansial klien, saya akan menyarankan suatu keadaan agresif.

Silahkan tekan RETURN untuk

meneruskan sesi.

USER: RETURN

**STEP 11**

SYSTEM: Saya akan menyarankan klien menanamkan uang dalam: 60% saham, 30% obligasi, 10% tabungan.

**Alasan utama mengapa saya menyarankan investasi ini adalah bahwa saya menemukan keadaan personal klien menyarankan suatu keadaan konservatif dan keadaan finansial menyarankan keadaan agresif.**

**Untuk keluar dari sistem tekan F10. Jika anda ingin restart sesi, tekan F3.**

**APLIKASI EXPERT SYSTEMS DALAM BIDANG TEKNIK**

Berikut ini penulis sajikan contoh *AUTOMOBILE DIAGNOSTIC* (dengan *Backward-Chaining Rule-Based Systems* Durkin, 1994: 205):

Pembahasan ini dimulai dengan sistem montir kepala yang mencoba membuat suatu rekomendasi untuk mendapatkan beberapa *expert* yang lain. Ada dua aturan tujuan:

- RULE 1 dan
- RULE 2.

Pertama-tama sistem mengikuti RULE 1.

Gambar: *Chief mechanic expert system:*

Sistem *expert* montir Kepala.

Catatan: – TERMASUK FILE BLACKBOARD BLACK1.PRL

*INITIALIZE FACTS* (fakta-fakta permulaan)

*REINIT* Biaya penggantian batere = 50

*AND* Biaya penggantian starter = 100

*AND* Biaya penggantian busi = 30

*AND* Biaya bahan bakar = 20

*AND* Biaya memperbaiki kembali karburator = 100

*AND* Biaya penggantian karburator = 200

*AND* Biaya penggantian saringan bahan bakar = 10

*AND* Biaya penggantian saluran bahan bakar = 300

*AND* Biaya kegagalan (*default*) = 25

*INIT* Batas masalah yang tidak diketahui.

*AND* Kesalahan yang tidak diketahui.

*AND* Cara pemecahan yang tidak diketahui

*AND* Informasi awal tidak berlaku

TUJUAN

1. Rekomendasi montir kepala *IS WHAT*.
2. Biaya perbaikan diketahui.
3. Tampilkan temuan-temuan.

*DETERMINE GENERAL FAULT AREA*

*RULE* 1 MASALAH KELIHATANNYA ADA PADA SISTEM LISTRIK.

*IF* Masalah kelihatannya ada pada sistem listrik.

*THEN* Rekomendasi montir kepala adalah memanggil *expert* sistem listrik.

*AND* Bidang masalah adalah sistem listrik.

*AND* Tampilkan sifat masalah.

*AND* Rangkaian listrik.

*RULE* 2 MASALAH KELIHATANNYA ADA PADA SISTEM BAHAN BAKAR.

*IF* Masalah kelihatannya ada pada sistem bahan bakar.

**THEN** Rekomendasi montir kepala adalah memanggil *expert* sistem bahan bakar.  
**AND** Bidang masalah adalah sistem bahan bakar.  
**AND** Tampilkan sistem masalah.  
**AND** Rangkaian bahan bakar.  
  
**RULE** 3 STARTER TIDAK BERPUTAR  
**IF** Keadaan mesin tidak mau di *start*.  
**AND** Keadaan starter tidak berputar.  
**THEN** Masalah nampaknya ada pada sistem listrik  
  
**RULE** 4 STARTER BERPUTAR  
**IF** Keadaan mesin tidak mau *distart*.  
**AND** Keadaan *starter* berputar  
**AND** *Mesin* berputar/sangat lambat  
**THEN** Masalah nampaknya ada pada sistem listrik.  
  
**RULE** 5 MESIN BERJALAN KASAR  
**IF** Keadaan mesin akan *start*.  
**AND** Mesin berjalan kasar  
**THEN** Masalah nampaknya ada pada sistem listrik.  
  
**RULE** 6 MESIN TIDAK MAU START TETAPI BERPUTAR DENGAN NORMAL  
**IF** Keadaan mesin tidak mau *start*.  
**AND** Mesin berputar secara normal tetapi tidak mau *start*.  
**THEN** Masalah nampaknya ada pada sistem bahan bakar.  
  
**RULE** 7 MASALAH PADA AKSELERASI (PERCEPATAN).  
**IF** Mobil terhenti-henti bila dipercepat jalannya.  
**THEN** Masalah nampaknya ada pada sistem bahan bakar.

---

#### DETERMINE REPAIR COST

---

**RULE** 8 BIAYA BAHAN BAKAR  
**IF** Cara pemecahan adalah menambah bahan bakar  
**THEN** Biaya perbaikan telah diketahui.  
**AND** Biaya perbaikan: = biaya bahan bakar.  
  
**RULE** 9 BIAYA MEMPERBAIKI KEMBALI KARBURATOR

**IF** Cara pemecahan adalah memperbaiki kembali karborator  
**THEN** Biaya perbaikan telah diketahui.  
**AND** Biaya perbaikan: = biaya memperbaiki kembali karburator  
  
**RULE** 10 BIAYA MENGGANTIKAN KARBURATOR  
**IF** Cara pemecahan adalah menggantikan karburator.  
**THEN** Biaya perbaikan telah diketahui.  
**AND** Biaya perbaikan: = biaya menggantikan karburator.  
  
**RULE** 11 BIAYA FILTER BAHAN BAKAR  
**IF** Cara pemecahan adalah menggantikan *filter* bahan bakar.  
**THEN** Biaya perbaikan telah diketahui.  
**AND** Biaya perbaikan: = biaya menggantikan *filter* bahan bakar.  
  
**RULE** 12 BIAYA MENGGANTIKAN SALURAN BAHAN BAKAR.  
**IF** Cara pemecahan adalah menggantikan saluran bahan bakar.  
**THEN** Biaya perbaikan telah diketahui.  
**AND** Biaya perbaikan: = biaya menggantikan saluran bahan bakar.  
  
**RULE** 13 TIDAK DITEMUKAN CARA PEMECAHAN.  
**IF** Cara pemecahan tidak diketahui.  
**THEN** Biaya perbaikan telah diketahui.  
**AND** Biaya perbaikan: = biaya kesalahan  
**AND** Tampilkan tidak ada cara pemecahan.  
  
**RULE** 14 PERLIHATKAN HASIL-HASIL  
**IF** Biaya perbaikan telah diketahui.  
**THEN** Tampilkan temuan-temuan.  
**AND** Tampilkan temuan-temuan.  
  
**END**

---

#### APLIKASI EXPERT SYSTEMS DALAM BIDANG KEDOKTERAN.

Berikut ini penulis memberikan tiga contoh aplikasi *expert systems* dalam bidang kedokteran. Sistem Diagnosa Meningitis *Prescription Expert System* (Sistem *Expert* Resep Meningitis), Sistem Pemberian Resep Dokter (*Medical Prescription*), dan Dianogsa *Internist*.

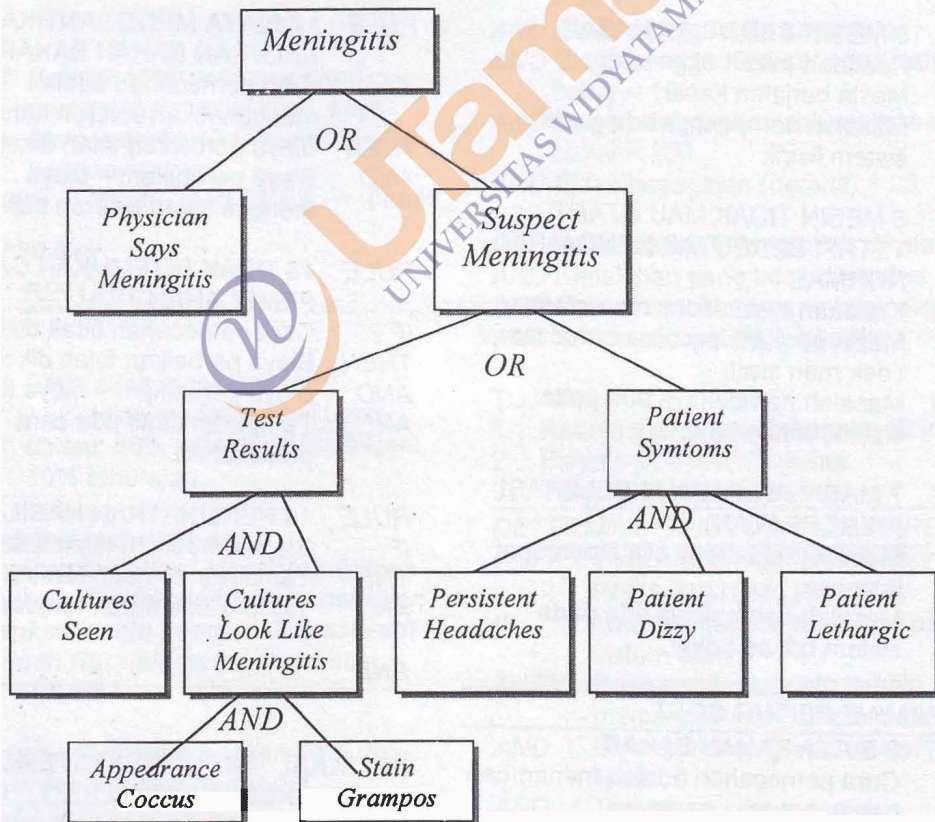
**Contoh: 1. Sistem Diagnosa Meningitis Prescription Expert System (Sistem Expert Resep Meningitis),**  
Durkin (1994: 186):

**RULE** Kita mencurigai meningitis dari hasil tes.  
**IF** Tes dijalankan.  
**AND** Biakan telah terlihat.  
**AND** Biakan terlihat seperti meningitis  
**THEN** Kita mencurigai meningitis dari hasil tes.

Sistem telah mendiagnosa suatu infeksi meningitis. Lebih lanjut sistem ini menyangkut informasi yang lebih rinci mencakup infeksi-infeksi yang lain. Berikut

ini suatu resep direkomendasikan untuk memperbaiki suatu infeksi meningitis.  
**Contoh 2. Sistem Pemberian Resep Dokter (Medical Prescription).**

Resep merumuskan tindakan yang dibutuhkan untuk memperbaiki kesalahan diagnosa. Resep untuk masalah kesehatan menghasilkan rekomendasi pengobatan terapeutik untuk menghilangkan organisme yang menjangkiti. Dalam diagnosa contoh tersebut di atas, kita tidak mengenal organismenya, tetapi sifat dasar infeksi secara sederhana. Oleh karena itu, contoh sistem resep ditentukan atas dasar sifat dasar infeksi keberadaan organisme. Dalam contoh ini, pemilihan resep didasarkan atas usia pasien, apakah pasiennya anak-anak atau dewasa (Durkin, 1994: 188 – 190).



Gambar: Inference network of meningitis identity rules

Goal 1. Resep adalah ? Resep.  
 RULE 1. Resep Meningitis 1.  
 (Prioritas 100)  
 IF Infeksi meningitis  
 AND Pasien seorang anak-anak.  
 THEN Resep adalah nomor 1  
 AND Rekomendasi obat adalah Ampicillin.  
 AND Rekomendasi obat adalah Gentamicin.  
 AND Perlihatkan Resep Meningitis 1.  
 ELSE Perlihatkan kegagalan.

RULE 2. Resep Meningitis 2.  
 (Prioritas 90)  
 IF Infeksi Meningitis.  
 AND Pasien orang dewasa.  
 THEN Resep adalah nomor 2  
 AND Rekomendasi obat adalah Penicillin.  
 AND Perlihatkan Resep Meningitis 2.

RULE 3. Klasifikasi umur.  
 IF Pasien berusia di bawah 10 tahun  
 THEN Pasien adalah anak-anak.  
 ELSE Pasien adalah orang dewasa

Gambar: Meningitis prescription rules.

**Problem-Solving Approach**

Aturan-aturan yang digunakan dalam sistem expert diperlihatkan dalam aturan-aturan resep meningitis (*Meningitis prescription rules*) di bawah ini. Tujuan yang akan dibuktikan adalah: variabel "Resep adalah ? resep." tetapi dengan dua aturan RULES 1 dan 2. Masing-masing aturan memberikan suatu resep berdasarkan usia pasien yang telah ditentukan dalam RULE 3.

Kita anggap bahwa faktanya pasien menderita meningitis telah diketahui dan telah ada dalam *working memory*. Tujuan sistem resep ini adalah untuk menentukan rangkaian pengobatan yang cocok.

WORKING MEMORY  
 Infeksi meningitis—BENAR

STEP 1  
 Temukan aturan dengan hipotesis dalam bagian "THEN"—RULES 1 dan 2

STEP 2  
 Pilih RULE 1 dikarenakan prioritas utama dan lihat pada alasan pertama dan lihat jika terdaftar dalam *working memory* – YES

STEP 3  
 Lihat pada alasan kedua dalam RULE 1 dan lihat apakah terdaftar dalam *working memory* – NO

STEP 4  
 Lihat jika alasan ini berada dalam bagian "THEN" dari beberapa aturan – RULE 3

STEP 5  
 Lihat alasan dalam RULE 3 dan lihat jika terdaftar dalam *working memory*—NO

STEP 6  
 Lihat jika alasan berada dalam bagian "THEN" dari beberapa aturan –NO

STEP 7  
 Alasan ini sederhana, menyebabkan pertanyaan berikut.

SYSTEM: Berapa usia pasien?

untuk menggambarkan temuan-temuan positif dan negatif.

**DISREGARDING (PERHATIAN):**

DIKETAHUI UNTUK KELINCI ATAU MAMALIA KECIL LAINNYA. LEG <S>, KELEMAHAN SECARA BILATERAL (LEMAH PADA KEDUA KAKI), LEG <S> HANYA KELEMAHAN PROKSIMAL (BAGIAN DALAM), TEKANAN ARTERIAL HYPOTENSI ORTHOSTATIK (TEKANAN DARAH RENDAH). PENURUNAN KRETININ (ZAT) DARAH. UREA NITROGEN DARAH 60-100 (PENURUNAN UNSUR KIMIA).

**CONSIDERING (PERTIMBANGAN):**

USIA 26-55 TAHUN. JENIS KELAMIN LAKI-LAKI. ANOREXIA (TIDAK ADA NAPSU MAKAN). MYALGIA (NYERI OTOT). VOMITING RECENT (MUNTAH-MUNTAH). FESES DENGAN WARNA TERANG. PANAS. JAUNDICE (PENYAKIT KUNING). SEDIKIT PEMBENGKAKAN HATI. SKIN PALMAR ERYTHEMA (GALI-GATA). SKIN SPIDER ANGIOMATA (GATAL-GATAL BENGKAK). WBC 14.000 – 30.000. SEL DARAH PUTIH KURANG DARI 50.000.

**RULEOUT (MENGENYAMPINGKAN):**

HEPATITIS CHRONIC ACTIVE. ALCOHOLIC HEPATITIS. HEPATIC MILIARY TUBERCULOSIS (TBC). MICRONODAL CIRRHOSIS (KELAINAN HATI SEPERTI ANGGUR) <LAENNECS>. HEPATITIS ACUTE VIRAL.

Pada keadaan ini, *Internis* melaporkan mengenai diagnosa banding tahap awal yang akan menjadi pusat perhatian pemecahan masalah. Tiga daftar diperlihatkan secara berurutan *disregarding*, *considering* dan *ruleout*. Daftar *considering* menentukan temuan-temuan positif yang diagnosa bandingnya digabung menjadi fokus diagnosa banding, seperti yang digambarkan dalam daftar *ruleout*. Daftar *disregarding* menyatakan temuan positif apa yang tidak konsisten dengan **diagnosa banding** oleh karena itu untuk sementara diabaikan. Kata kunci

*ruleout* menunjukkan apa **strategi internis terhadap kemungkinan berbagai alternatif penyakit**. Apakah akan mengikuti seperti yang telah didefinisikan. Dalam kasus ini bila daftar banding mengandung lima atau lebih alternatif, program akan mencoba untuk menanyakan hal tersebut, jika tanggapan negatif, akan mulai dari satu atau lebih diagnosa pada daftar. Sementara mengikuti strategi *ruleout*, program membatasi pertanyaan menjadi pertanyaan yang diperoleh melalui pemeriksaan historis dan pemeriksaan fisik.

Please Enter Findings of JAUNDICE HX  
\*GO

Terdapat dua bentuk yang digunakan untuk menanyakan pertanyaan-pertanyaan. Pemakai bertanya untuk memberikan beberapa data yang mungkin tersedia di dalam katagori temuan yang telah ditentukan. Responden bebas untuk memasukkan apakah data positif atau data negatif yang diinginkan untuk menyebutkan katagori dalam pertanyaan. Dalam kasus ini, pemakai memilih tanggapan GO, dan kembali ke program, kemudian menanyakan secara khusus pertanyaan-pertanyaan umum tentang temuan-temuan khusus dari katagori tersebut dan menginginkan jawaban YES atau NO.

JAUNDICE INTERMITTEN HX?  
NO

Jika responden tidak mempunyai banyak informasi mengenai pertanyaan langsung ini, dia dapat menjawab N/A- berarti tidak tersedia (*Note Available*).

Masukkan temuan dari APPETITE/WEIGHT  
\*GO

Kehilangan berat GTR 10%?  
NO

Program menanyakan serangkaian pertanyaan yang telah dipilih sesuai menurut strategi pemecahan masalah., kemudian mengulang pemberian angka dan membagi prosedur definisi menjadi dua.

**DISREGARDING:**

DIKETAHUI UNTUK KELINCI ATAU MAMALIA KECIL LAINNYA. LEG <S>. KELEMAHAN BILATERAL. LEG <S>. KELEMAHAN HANYA PROKSIMAL. TEKANAN ARTERIAL HYPOTENSI ORTHOSTATIC. PENURUNAN KREATININ DARAH. UREA NITROGEN DARAH 60 – 100.

**CONSIDERING:**

USIA 26 – 55. JENIS KELAMIN LAKI-LAKI. ANOREXIA. MYALGIA. VOMITTING RECENT. FESES WARNA TERANG. JAUNDICE. SEDIKIT MEMBENGGAKAN HATI. SKIN PALMAR ERYTHEMA. SKIN SPIDER ANGIOMATA. WBC 14000 TC 30000. SEL DARAH PUTIH KURANG DARI 50000

**RULEOUT:**

HEPATITIS CHRONIC ACTIVE. ALCOHOLIC HEPATITIS. HEPATIC MILIARY TUBERCULOSIS. HEPATITIS ACUTE VIRAL. INFECTIOUS MONONUCLEOSIS.

Pengecualian untuk substitusi proses akut (infeksi mononukleus) untuk yang kronis (*mikronodal cirrhosis*), diagnosa banding ini tidak berubah secara berarti dari rumusan awal. Perhatikan kemungkinan *cirrhosis* tidak benar-benar didrop, dan tidak kelihatan lagi, karena nilainya telah jatuh di bawah ambang. yang digunakan oleh prosedur definisi.

Masukan temuan PERUT SAKIT

\*GO

SAKIT PERUT SECARA UMUM?

NO

SAKIT PERUT EPIGASTRIUM?

NO

SAKIT PERUT NON KOLIK?

NO

SAKIT PERUT KUADRAN KANAN ATAS?

NO

**DISREGARDING:**

JAUNDICE. SKIN SPIDER ANGIOMATA. PENURUNAN KREATININ DARAH. UREA NITROGEN DARAH 60 – 100

**CONSIDERING:**

UMUR 26 – 55. DIKETAHUI UNTUK KELINCI ATAU MAMALIA KECIL LAINNYA. JENIS KELAMIN LAKI-LAKI. ANOREXIA. DIARRHEA ACUTE. MYALGIA. VOMITTING RECENT. FEVER. LEG <S>. KELEMAHAN BILATERAL. LEG <S> KELEMAHAN HANYA PROKSIMAL. TEKANAN ARTERIAL HYPOTENSI ORTHOSTATIK. TEKANAN SISTOL ARTERI 90 – 110. TACHYCARDIA. WBC 14000 – 30000. SEL DARAH PUTIH KURANG DARI 50000.

**DISCRIMINATE (PERBEDAAN):**

LEPTOSPIROSIS SYSTEMIC. SARCOIDOSIS CHRONIC SYSTEM.

Pengaruh dari respon negatif mengenai sakit perut menjadikan nilai lebih rendah dari seluruh penyakit hati yang dipertimbangkan dalam diagnosa banding sebelumnya. Bila pembagian *algoritm* diminta, alternatif rangking tertinggi adalah *leptospirosis sistemik*, tapi diagnosa yang lain dalam daftar mampu menjelaskan banyak temuan-temuan yang sama adalah *sarcoidosis sistemik*. Kata kunci **DISCRIMINATE** menunjukkan bahwa daftar alternatif terdiri atas dua atau empat komponen, dua yang utama dipilih untuk analisis komparatif. Bila digunakan dalam cara analisis **DISCRIMINATE**, program akan mencoba untuk bertanya pertanyaan yang memberikan dukungan satu diagnosa dengan mengorbankan yang lain.

Masukkan

VOMITTING/REGURGITATION

\*GO

temuan

HEMATEMESIS?

NO

HEMOPTYSIS GROSS?

NO

Masukkan temuan *TEMPERATURE*  
\*GO

*RIGOR <S>*  
YES

Masukkan temuan *NEUROLOGIC EXAM*  
*CRANIAL NERVE <S>* (pemeriksaan  
*neurologi* syaraf kepala)  
\*GO

*NERVE PARALYSIS SEVENTH CRANIAL*  
*BILATERAL?*  
NO

*SPLENECTOMY HX?*  
NO

Program tidak tertarik untuk menjawab pertanyaan ini, yang ingin diketahui adalah **apakah limpa membesar**. Sebab kemungkinan menyedatkan oleh jawaban yang negatif, blok yang tepat telah dibuat untuk mencegah program agar tidak menanyakan tentang penurunan ukuran limpa pada pasien yang limpanya telah diangkat.

Masukkan temuan *PALPATION ABDOMEN*  
(rabaan pada perut)  
\*GO

*SPLENOMEGALY MODERATE?*  
NO

Masukkan temuan *XRAY LUNG FIELD <S>*

*CHEST XRAY HILAR ADENOPATHY*  
*BILATERAL?*  
NO

**DISREGARDING:**

*JAUNDICE. SKIN SPIDER ANGIOMATA.*  
*PENURUNAN KREATININ DARAH.*  
*UREA NITROGEN DARAH 60 – 100*

**CONSIDERING:**

*UMUR 26-55. DIKETAHUI UNTUK*  
*KELINCI DAN MAMALIA KECIL*  
*LAINNYA. JENIS KELAMIN LAKI-LAKI.*  
*ANOREXIA. DIARRHEA ACUTE.*  
*MYALGIA. VOMITTING RECENT.*  
*FEVER. LEG<S>. LEMAH BILATERAL.*  
*LEG<S>. LEMAH HANYA PROKSIMAL.*

*TEKANAN ARTERIAL HYPOTENSI*  
*ORTHOSTATIK. TEKANAN ARTERI*  
*SISTOLIK 90-110. RIGOR<S>.*  
*TACHYCARDIA. WBC 14000-30000.*  
*DARAH PUITH KURANG DARI 50000.*

**PURSUING:**

*LEPTOSPIROSIS SYSTEMIC*

Pertanyaan mengenai *rigors* (*shaking chills*) cukup untuk memisahkan nilai dari bagian-bagian ini, sehingga sekarang hanya ada satu alternatif yang tertinggal dalam diagnosa banding. Sebelum menyimpulkan bahwa diagnosa ini benar-benar tepat, program akan mencoba mencapai tingkat pemisahan di antara *diagnosa* ini dan kompetitor yang paling dekat (sekarang di bawah ambang dan tidak dicetak) yaitu dua nilai ambang. Program meminta strategi mana yang dipanggil untuk identifikasi dan akuisisi untuk menutup data. Pada tahap ini pertanyaan tidak dibatasi, sehingga program dapat menanyakan tentang *biopsi*, jika perlu, atau prosedur-prosedur khusus lainnya yang mampu memberikan data *pathognomonic*.

*LEPTOSPIRA* *AGGLUTINATION*  
*POSITIVE?*  
YES

Temuan ini cukup untuk menutup diagnosa. Bagaimanapun, program diteruskan untuk menanyakan pertanyaan-pertanyaan tambahan yang secara otomatis dimasukkan dalam tiap konsultasi.

Jadi, *expert system* pada umumnya digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak trivial. Dalam menyelesaikan masalah-masalah semacam itu diperlukan banyak pertanyaan-pertanyaan, sebelum jawaban *final* dapat diberikan. Dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan itulah diperlukan *judgement* dari para pakar yang telah lebih dahulu di input ke dalam *expert system*, melalui proses *knowledge engineering*.

Berbagai contoh aplikasi tersebut di atas merupakan aplikasi-aplikasi sederhana yang dapat dikembangkan lebih canggih lagi. Kecanggihan *ES* tergantung kepada

jumlah pengetahuan yang berhasil dimasukkan ke dalam *knowledge*-nya.

## KESIMPULAN

*Artificial intelligent* merupakan perangkat lunak komputer yang dapat meniru kemampuan berfikir manusia yang diprogramkan dalam komputer. Dengan program ini komputer dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam domain tertentu.

Salah satu bentuk *AI* ini adalah *Expert System (ES)*. *ES* merupakan sistem informasi yang berbasis pada pengetahuan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan tentang bidang aplikasi khusus untuk menjalankan kegiatan sebagai konsultan ahli bagi pemakai akhir. Dibuat berdasarkan model yang telah dibangun atas dasar pengetahuan para ahli. *ES* membutuhkan penggunaan model-model keputusan manajemen dan *database* khusus. *ES* sebagai program komputer berusaha untuk mensimulasikan (meniru) keahlian, memanipulasi pengetahuan dan proses penalaran yang dilakukan oleh seorang pakar dalam memecahkan persoalan sulit yang bersifat tidak terstruktur.

*ES* bekerja menghubungkan *user* dengan sistem melalui *user interface* dan komponen-komponen *ES* yang terdiri atas: basis pengetahuan (*knowledge-base*), dan mesin inferensi (*inference-engine*). Sistem *expert* menggunakan aturan-aturan dengan format *IF/THEN* yang secara logis menghubungkan informasi yang dikandung dalam bagian *IF* ke informasi lain yang dikandung dalam bagian *THEN*.

Di masa yang akan datang komponen-komponen sistem *expert* selain: *knowledge base*, *inference engine*, *blackboard (workplace)*, *user interface*, dan penjelasan subsistem (*justifier*), termasuk pula komponen *knowledge-refining*

Faktor penyebab kelemahan *ES* adalah keterbatasan komputer yang tidak memiliki akal dan rasa (kalbu) seperti manusia. Oleh karena itu pemakai *ES* harus mempertimbangkan aspek keuntungan dan kelemahan *ES* tersebut, khususnya problema dan keputusan yang memerlukan aspek manusiawi.

Hubungan *expert systems* dengan *internet* dan *intranet* dua arah. *Net* mendukung penerapan *ESs* (dan *AI* yang lain) dan *ESs* mendukung *Net*. *ES* mempunyai potensi untuk dalam memberikan pengetahuan dan nasehat secara menyebar kepada banyak *user*, sehingga biaya per *user* menjadi kecil. Penggunaan *internet* dan *intranet* memberikan keuntungan untuk menyebarkan keahlian dan pengetahuan pada *user*.

Penggunaan *ES* dalam berbagai bidang ilmu dan pengetahuan sangat membantu pemakai yang memerlukan pemecahan permasalahan yang membutuhkan tenaga ahli.

## DAFTAR PUSTAKA

- Black, Robert, L., Carroll, Thomas W., dan Sara K. Rex, January, 1990. *Expert Systems- a New Tool to Enhance a Tax Practice, The Tax Advisor*.
- Davis R James. et. al., 1990. *Accounting Information System a Cycle Approach*. Thirrd Edition. John Wiley and Sons: Singapore.
- Donald A. Watne and Peter B.B. Turney. 1990, *Auditing EDP System*, 2<sup>nd</sup> edition. Englewood Cliffs, Prenticce-Hall, Inc.: New Jersey.
- Durkin John, 1994. *Expert Systems. Design and Development*, Prentice Hall International, Inc.: USA.
- Englard, B. Kiss, M., dan Harold Schwartz, *Expert Systems in Accounting*; the CPA Journal, April 1989, hal. 58-62.
- Herman Soewardi, 1999., *Roda Berputar Dunia Bergulir. Kognisi Baru tentang Timbul-Tenggelamnya Sivillisasi*. Bakti Mandiri. Bandung.
- International Family Health Encyclopedia*, vol. 13, 18, 1971. Orbus Publishing Ltd London.
- James R. Davis, et. al., 1990, *Accounting Information System*, 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley & Sons, Inc.: New York.

- Lucas Jr. Henry C. 2000., *Information Technology for Management*, International Edition 7<sup>th</sup> Edition, McDraw-Hill Companies, Inc.: New York.
- Mascove A. Stephen, Mark G. Simkin and Nancy A. Bagranoff, 1990. *Accounting Information SYSTEMS: Concepts and Practice for Effective Decision Making*, Fourth Edition, John Wiley & Sons: New York.
- Michaelsen. Robert H, 1988, *Development of an Expert Computer System to Assist in the Classification of Estate Tax Returns, Accounting Horizons.*, Vol. 2, Number. 4. December. New York.
- McLeod, Raymond Jr., 1993., *Management Information System*, 5<sup>th</sup> Edition, Mac Millan Publishing Company: New York.
- Ronny Kusuma Muntoro, 1992., *Aplikasi Expert Systems dalam Akuntansi. Dalam Accounting Development in Indonesia*, Tim Koordinasi Pengembangan Akuntansi, Publication No. 9. Prosiding Konvensi Nasional Akuntansi ke 2 Ikatan Akuntan Indonesia, Yogyakarta (3-5 Desember 1992).
- Smith L. Murphy, et. al. 1991, dalam *Reading and Problems in Accounting Information Systems*, Homewood Richard Irwin, Inc.: Boston.
- Yuniarto Nugroho, 1994, *Manajemen Informasi*. PT. Elex Media Komputer: Jakarta.
- The New, Lexicon Webster *International Dictionary of the English Language*, 1977, The the English Language Institute of America, Inc: Vol 122.
- Turban Efraim, Ephraim Mclean, James Wetherbe, 1999. *Information Tchnology for Management, Making Connections for Strategic Advantage*. Second Edition. John Wiley & Sons. Inc.: USA

*Islahuzzaman, S.E., M.Si.* adalah dosen tetap Fakultas Ekonomi Universitas Widyatama dan menjabat Pembantu Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Widyatama

USER : 8 tahun.

STEP 8

RULE 3 mulai (pasien adalah anak-anak) menyebabkan RULE 1 juga mulai, yang memperbaharui *working memory* dan menyebabkan tampilan berikut.

SYSTEM: Rekomendasi pertama saya adalah sebagai berikut:

AMPICILLIN  
Dosis: 3.8 g (30 ml)

GENTAMICIN  
Dosis: 131 mg (3.2 ml)

Komentar:

Pantau konsentrasi serum. Karena *penicillin* konsentrasi tinggi dapat berinteraksi dengan *aminoglycoside*, jangan mencampur antibiotik ini dalam botol IV (*Intra Vena*) yang sama.

WORKING MEMORY

Infeksi meningitis – BENAR  
Usia pasien – 8  
Pasien adalah anak-anak – BENAR  
Resep adalah nomor 1 – BENAR  
Rekomendasi obat AMPICILLIN – BENAR  
Rekomendasi obat GENTAMICIN – BENAR

Komentar:

Setelah meninjau obat-obat yang direkomendasikan, pemakai mungkin ingin mengetahui bagaimana sistem mendapatkan rekomendasi.

STEP 9

USER: HOW

SYSTEM: Untuk mendapatkan tujuan 'PRESCRIPTION IS ? PRESCRIPTION' saya pertimbangkan:

[RULE 1]  
IF Infeksi meningitis [1.1]  
AND Pasien adalah anak-anak [1.2]  
THEN Resep adalah nomor 1 [1.0]

AND Rekomendasi obat adalah AMPICILLIN [1.0.1]

AND Rekomendasi obat adalah GENTAMICIN [1.0.2]

Saya telah mengetahui [1.1] "INFEKSI MENINGITIS" adalah BENAR

Untuk mendapatkan [1.2] "PASIEN ADALAH ANAK-ANAK" saya pertimbangkan: [RULE 3]

IF Usia pasien di bawah 10 [3.1]  
THEN Pasien adalah anak-anak [3.0]  
ELSE Pasien adl orang dewasa [3.0.1]

Untuk mendapatkan [3.1] "USIA PASIEN DI BAWAH 10" saya tanyakan pada anda. Anda jawab 8.

Kemudian saya menyimpulkan [RULE 3] "PASIEN ADALAH ANAK-ANAK" adalah BENAR.

Kemudian saya menyimpulkan [RULE1] "RESEP ADALAH NOMOR 1" adalah BENAR, dan [1.0.1] "REKOMENDASI OBAT ADALAH AMPICILLIN" adalah BENAR, dan "REKOMENDASAI OBAT ADALAH GENTAMICIN" adalah BENAR.

Sistem contoh resep diperoleh jika sistem diagnostik ditinggalkan. Tujuan dianogsa tersebut adalah untuk menentukan rangkaian obat untuk pasien menderita karena meningitis dengan pertimbangan usia pasien. Dapat juga dengan mempertimbangkan banyak faktor-faktor yang lain seperti reaksi alergi, berat badan (untuk menentukan dosis obat), dan lain-lain.

Contoh: 3. Dianogsa Internist.

Salah satu sistem expert terbaru dan paling terkenal dikembangkan untuk melengkapi dokter penyakit yang dinamakan Internist (Lucas, 2000: 600-604). Professor Harry Pople dan Dr. Meyers pada Universitas F mengembangkan program dan merri *knowledge base*. Sistem mencakup lebih 80% ilmu penyakit dalam dan telah mengenal 500 jenis penyakit dan manifestasi penyakit.

Manifestasi diungkapkan dalam kurang lebih 3500 buah kosa kata manifestasi penyakit yang dapat