

EXPERT SYSTEM: UPAYA MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS AUDIT

Zulfikar

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Various computer assisted auditing techniques have evolved to help the auditor adapt to changing computer environment. Throughout the 1980s, large public accounting firms worked to develop expert system for auditing tasks. This development was driven by increasing competition and specialization, decreasing audit fees, and pressure to boost the efficiency of audits without lessening effectiveness. Expert system is developed for two main reasons. First, expert system is discovery system. They can be used to explore semi or ill-structured decision process. Successful auditing expert system may provide benefits including increased auditor efficiency, improved decision consensus, the ability to deal effectively with large amounts of information, and the ability to communicate relationship as well as fact.

Keywords: *computer assisted auditing techniques, expert system auditing, efficiency and effectiveness auditing*

PENGANTAR

Semakin pesatnya perkembangan kecanggihan teknologi komputer yang disertai rendahnya *kos* telah meningkatkan kompleksitas sistem informasi akuntansi yang pada gilirannya berakibat pada eksternal auditor dalam mengevaluasi sistem tersebut. Dewasa ini teknik-teknik audit berbantuan komputer telah menjadi sangat penting dibanding masa lalu. Kenyataan ini juga ditunjukkan oleh AICPA (1984) dalam Statement on Auditing Standards (SAS) No. #48 yang mengatakan bahwa auditor harus mempertimbangkan metoda-metoda yang dipakai oleh suatu entitas untuk memproses informasi akuntansi dalam perencanaan audit karena metoda-

metoda semacam itu mempengaruhi desain sistem akuntansi dan sifat prosedur pengendalian internal akuntansi. Lebih lanjut SAS #48 menegaskan luasnya pemrosesan komputer di dalam aplikasi akuntansi yang penting, selain kerumitan pemrosesan tersebut juga dapat mempengaruhi sifat, saat, dan luas prosedur audit

Pengaruh khusus terhadap prosedur dan teknik auditing bergantung pada ciri-ciri sistem pemrosesan berdasarkan komputer yang dipasang oleh perusahaan yang bersangkutan. Akan tetapi, satu ciri umum yang berlaku bagi semua sistem berdasarkan komputer adalah tidak adanya jejak audit yang tampak; yakni catatan-catatan harian dan buku besar umumnya tersimpan dalam bentuk pita magnetik atau disk magnetik yang terbaca oleh komputer. Jadi prioritas audit dalam hal sistem berbasis komputer adalah ketersediaan hasil cetakan yang sering berasal dari catatan-catatan tersebut untuk dikaji ulang.

Perkembangan selanjutnya dalam teknik audit berbantuan komputer adalah munculnya perangkat lunak mikrokomputer pembantu audit. Tujuan perangkat lunak ini adalah melaksanakan audit tanpa kertas (*paper less*) atau bahkan tanpa pensil melalui penggunaan mikrokomputer. Untuk menerapkan teknik ini, seorang auditor cukup membawa sebuah mikrokomputer portabel ke kantor tempat dilaksanakannya pemeriksaan. Kemudian dia memasukkan sebuah disket berisi *template* ke dalam disk drive mikrokomputer. Dengan bantuan *template* tersebut, auditor melaksanakan tugas audit yang sebelumnya dilakukan secara manual. *Template* khusus dirancang untuk membantu menyiapkan neraca percobaan, membuat ayat jurnal penyesuaian, mengevaluasi hasil sampel, menjadwalkan dan mengelola waktu pelaksanaan audit, melaksanakan pengujian kelayakan kos dan menaksir beban bunga.

Perkembangan perangkat lunak tersebut diiringi dengan sebuah model komputer yang memadukan pengetahuan para ahli untuk melakukan fungsi-fungsi audit. Model komputer ini biasa disebut *expert system*. Selanjutnya *expert system* berkembang sebagai alat yang baik bagi para auditor, karena selain berfungsi sebagai piranti pelatihan dan dasar pengetahuan, *expert system* juga dapat membantu dalam mengembangkan program audit, menentukan besarnya sampel pengujian, memperkirakan besarnya risiko audit, melakukan telaah analitis, mendiagnosis kesalahan dalam sistem, dan memantau efektivitas pengendalian.

Makalah ini akan menunjukkan peran audit berbantuan komputer dan *expert system* dalam auditing berbasis komputer.

Pembahasan akan berfokus pada peran *expert system* dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas auditing. Pertama-tama akan diuraikan perkembangan teknik audit berbasis komputer. Selanjutnya akan digambarkan rerangka model yang menggabungkan *knowledge-based expert system* dan teknik audit berbasis komputer. Kemudian peran rerangka model tersebut dalam menyelesaikan tugas-tugas audit. Sebelum menyimpulkan seluruh pembahasan akan diuraikan perkembangan baru dalam auditing yang melibatkan *expert system*.

TEKNIK AUDIT BERBASIS KOMPUTER

Di antara teknik-teknik yang diterapkan oleh auditor adalah menghitung kas yang ada dalam perusahaan, menelusuri transaksi melalui siklus akuntansi, mengamati penghitungan fisik persediaan dan mengkonfirmasi keberadaan seluruh aktiva. Teknik-teknik ini sesuai untuk audit keuangan atas sistem informasi yang manual maupun berbasis komputer. Teknik-teknik tambahan dapat diterapkan pada sistem informasi yang melakukan transaksi berbasis komputer. Walaupun demikian tidak ada satu audit yang akan memakai seluruh teknik berorientasi komputer, hal ini karena banyaknya biaya yang diperlukan, tiap-tiap teknik dapat membantu pengujian pengendalian dan/atau pengujian substantif.

Pada seksi ini akan dibahas tiga pendekatan auditing berbasis komputer yaitu: (1) *auditing around the computer*, (2) *auditing through the computer*, dan (3) *auditing with the computer* (Wilkinson 1997)

1. *Auditing around the computer*

Pendekatan *auditing around the computer* memperlakukan komputer sebagai *black box*. Pendekatan ini tidak menguji operasi pemrosesan dan program komputer secara langsung, melainkan berfokus pada masukan dan keluaran dari sistem berbasis komputer. Asumsi pokok yang mendasari pendekatan ini adalah jika auditor dapat menunjukkan bahwa *output* adalah hasil yang benar yang dapat diharapkan dari seperangkat *input* pada sistem pemrosesan, maka operasi pemrosesan tersebut harus berfungsi secara handal.

Teknik yang digunakan dalam pendekatan ini adalah penelusuran transaksi terpilih mulai dari dokumen sumber sampai ke ikhtisar perkiraan dan laporan dan sebaliknya. Auditor membandingkan hasil sebenarnya dari pemrosesan komputer dengan yang dihitung secara manual. Setiap perbedaan mungkin mencerminkan kelemahan pengendalian. Auditor harus yakin

bahwa *printout* terdistribusi dengan semestinya dan pengendalian yang dimuat dalam program *reliable* untuk mendeteksi kesalahan. Teknik pendekatan ini digunakan dalam tahap pengujian ketaatan.

Pendekatan *auditing around the computer* dapat diterapkan dengan baik hanya jika dua kondisi berikut ini terpenuhi yaitu:

1. Jejak audit lengkap dan terlihat. Jadi dokumen sumber digunakan untuk semua transaksi, transaksi terinci dicetak dan referensi transaksi dicatat pada buku harian dan buku besar serta ikhtisar laporan.
2. Operasi pemrosesan relatif langsung dan tidak rumit.
3. Dokumentasi lengkap seperti bagan arus sistem dan tata letak *record*, tersedia bagi auditor.

Kondisi-kondisi tersebut paling mungkin ditemukan dalam aplikasi pemrosesan *batch* yang independen, seperti pemrosesan pengeluaran kas dan gaji yang tipikal. Jenis-jenis aplikasi lain seperti sistem pemrosesan pesanan penjualan yang *on-line*, seringkali tidak memenuhi satu atau lebih kondisi-kondisi tersebut. Aplikasi-aplikasi ini mungkin tidak menggunakan dokumen sumber, menerima transaksi pada waktu-waktu yang acak, atau melibatkan pemrosesan yang rumit. Menelusuri transaksi dalam sistem semacam itu merupakan tugas yang sulit bagi auditor.

Pendekatan *auditing around computer* mengabaikan komputer itu sendiri, oleh karenanya auditor tidak perlu memahami pemrosesan komputer. Mereka menerapkan teknik yang mereka kenal baik dan yang dapat dilakukan dengan efisien dan ekonomis. Selain itu auditor dapat menggabungkan penelusuran transaksi-transaksi yang terpilih dengan teknik-teknik seperti penelaahan atas dokumen sumber yang telah bernomor.

Kelemahan utama pendekatan ini adalah bahwa pendekatan ini tidak memungkinkan auditor menentukan dengan pasti bagaimana seluruh transaksi akan ditangani oleh program pemrosesan komputer, khususnya transaksi-transaksi yang mengandung kesalahan atau bagian yang dihilangkan (Chash, Bailey dan Whinston, 1977). Misalnya program ini tidak menunjukkan bagaimana program utang usaha akan memproses sebuah faktur dari pemasok yang fiktif. Jadi pendekatan ini tidak mengungkapkan kemungkinan ketidakcukupan dalam pengendalian-pengendalian seperti pengecekan terprogram.

2. *Auditing through the computer*

Suatu pendekatan alternatif untuk menguji keefektifan pengendalian dalam sistem pemrosesan berbasis komputer dikenal sebagai *auditing through the computer*. Pendekatan yang berorientasi komputer ini membuka *black box* dan berfokus langsung pada operasi pemrosesan di dalam sistem komputer. Pendekatan ini mengasumsikan bahwa jika sistem pemrosesan ternyata mengandung pengendalian yang memadai, maka kesalahan dan penyimpangan tidak mungkin luput tidak terdeteksi akibatnya output dapat diterima dengan *reliable*.

Pendekatan *auditing through computer* digunakan bila pendekatan *around the computer* tidak memadai. Jadi pendekatan ini diterapkan bila pemrosesan komputer rumit dan/atau melibatkan banyak file, bila jejak audit terpecah dan kabur, atau jika dokumentasinya buruk. Pendekatan ini dapat diterapkan bersama-sama dengan *auditing around the computer* untuk memberi tingkat kepastian yang lebih besar, kecuali jika biaya pendekatan gabungan tersebut lebih besar daripada manfaat tambahan yang diterima.

Pendekatan *auditing through the computer* mencakup sekelompok teknik. Termasuk dalam kelompok ini adalah *test data technique*, *integrated test facility*, *parallel simulation*, *program code checking*, dan *embedded audit module technique*.

3. *Auditing with the computer*

Pendekatan ini penting dalam audit atas perusahaan-perusahaan besar yang memproses transaksi dalam jumlah yang besar pula dengan menggunakan sistem berbasis komputer

Teknik *auditing with the computer* dapat diterapkan sekaligus software audit, yaitu program komputer yang digunakan oleh auditor untuk membantu pengujian dan evaluasi keadaan *record* dan *file* sebuah perusahaan. Software audit digolongkan menjadi *specialized* dan *generalized*. *Specialized audit software* adalah satu atau lebih program khusus yang dirancang oleh auditor agar sesuai dengan audit tertentu. Software ini jarang digunakan karena (1) penyiapannya sangat mahal, dan (2) diperlukan keahlian komputer yang sangat besar di pihak auditor. *Generalized audit software* (GAS) adalah seperangkat program yang dapat diterapkan pada berbagai perusahaan dan situasi audit.

Paket GAS telah dikembangkan oleh berbagai perusahaan, termasuk perusahaan akuntan yang besar. Secara umum seperangkat GAS memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Memanggil data dari file perusahaan yang sedang diaudit
- b. Menghitung data dengan melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.
- c. Melaksanakan perbandingan data dengan menggunakan operator logika seperti: EQUAL, LESS THAN, dan GREATER THAN.
- d. Mengikhtisarkan data untuk menyediakan dasar bagi perbandingan.
- e. Menganalisis data untuk menyediakan dasar guna mengkaji kecenderungan atau menilai kemungkinan-kemungkinan.
- f. Menyusun kembali data dengan operasi-operasi seperti penyortiran dan penggabungan.
- g. Memilih sampel dari deretan data.
- h. Mendapatkan data statistik dari suatu deretan data.
- i. Mencetak output seperti laporan analisis dan formulir.

Di samping itu seperangkat paket GAS memiliki beberapa keunggulan di antaranya adalah:

- ◆ Memungkinkan auditor mengakses *record-record* yang disimpan dalam bentuk yang terbaca komputer.
- ◆ Memungkinkan auditor memeriksa lebih banyak *record-record*.
- ◆ Melaksanakan berbagai fungsi auditing yang pokok termasuk pemilihan sampel statistis.
- ◆ Mengurangi lama pemeriksaan, sehingga mengurangi pula biayanya.
- ◆ Memerlukan hanya sedikit pengetahuan komputer untuk menggunakannya.
- ◆ Beradaptasi dengan banyak variasi aplikasi dan tata letak record dan juga dengan jenis organisasi.

EXPERT SYSTEM : PERKEMBANGAN DAN PERANNYA

Expert system mulai dikembangkan pada awal tahun tahun 1980-an dan hingga sekarang baik perusahaan akuntan maupun peneliti mencurahkan usaha yang signifikan untuk membantu auditor membuat keputusan audit yang kompleks dalam menghadapi lingkungan bisnis dewasa ini (Boritz 1985). Pengembangan ini didorong oleh meningkatnya kompetisi dan spesialisasi, menurunnya *audit fee*, dan tekanan untuk mendorong efisiensi audit tanpa mengurangi efektivitas (Messier 1986). Pada tahun 1991 lebih

dari 30 *expert system* auditing telah dikembangkan dan digunakan oleh perusahaan besar audit (Brown 1991).

Expert system dikembangkan karena adanya dua alasan yang mendasari. *Pertama*, *expert system* merupakan penemuan suatu sistem. *Expert system* dapat digunakan untuk menggali proses yang semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur. Keberhasilan auditing *expert system* dapat memberi manfaat yang meliputi meningkatnya efisiensi auditor, memperbaiki keputusan bersama, kemampuan untuk menghadapi sejumlah besar informasi secara efektif, dan mampu untuk mengkomunikasikan hubungan seperti fakta (Brown 1991). *Kedua*, *expert system* dapat mengubah kekuatan kompetisi (Bakos dan Treacy 1986).

Banyak peneliti yang membuktikan bahwa *expert system* akan meningkatkan efisiensi audit (Englard et al. 1989; Borthick 1987; Connell 1987; Messier 1986). Penggunaan *expert system* untuk tugas audit memperbaiki seluruh kinerja menjadi lebih efisien. Dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk tugas-tugas tertentu *expert system* akan memperbaiki produktivitas pegawai (AICPA 1987; Borthick dan West 1987). Meningkatnya efisiensi pegawai merupakan salah satu keuntungan penggunaan *expert system* (Alter 1980). Lebih lanjut Alter (1980) mengatakan meningkatnya efisiensi berasal dari proses informasi relevan yang lebih cepat dan lebih baik.

Efisiensi diukur dengan jumlah waktu yang diperlukan menyelesaikan tugas tertentu. Penggunaan *expert system* untuk tugas audit akan mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyusun staf pekerjaan audit (Elliot dan Kielich 1985). Sementara Eining (1987) menyatakan penggunaan *expert system* untuk membantu rencana audit, pengumpulan dan pengujian bukti, serta bentuk opini akan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk membuat keputusan audit. *Expert system* juga akan mendorong konsistensi dan keseragaman kinerja dalam tugas audit (Englard et al. 1989; Juras 1989).

Dari segi efektivitas, penggunaan *expert system* akan memperbaiki keefektifan audit (Borthick 1987). Keefektifan berkaitan dengan pengaruh *expert system* pada kualitas keputusan dan pengendalian. McKee (1986) menegaskan bahwa semua *training* dapat dipercepat dengan penggunaan *expert system* yang memberi rekomendasi terhadap pengembangan auditor yang menguji *judgement*-nya.

Sviokla (1986) menemukan bahwa tingkat kinerja meningkat setelah implementasi *expert system* pada tiga perusahaan yang ditelitinya. Penggunaan *expert system* menjaga konsistensi *record-record* lebih mudah. Dia juga membuktikan bahwa *expert system* tidak hanya meningkatkan kualitas keputusan, melainkan juga untuk meningkatkan kebenaran keputusan (Sviokla 1986). Di samping itu dapat memberikan bantuan dalam kualitas pengendalian (AICPA 1987).

Expert system adalah suatu informasi berbasis pengetahuan yang dengan pengetahuannya dalam bidang tertentu dapat bertindak sebagai konsultan ahli bagi *end users* (Bodnar dan Hapwood 1995). Tujuan sistem tersebut adalah untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam proses pembuatan keputusan audit, sehingga tercapai efisiensi yang biasanya ditunjukkan oleh pekerja dengan tingkat keahlian yang tinggi (Kelly et al. 1986).

Program *expert system* merupakan salah satu bentuk perkembangan teknologi, *artificial intelligence*, yaitu teknologi yang dapat menyebabkan seperangkat mesin komputer berpikir (Porter 1988). Ditinjau dari segi tingkat kemampuannya *expert system* dibagi menjadi tiga kelompok besar (Porter 1988) yaitu:

1. Insight-facilitating system

Sistem ini dirancang untuk membantu analisis terhadap laporan keuangan dalam menghasilkan rasio keuangan serta grafik yang diinginkan analisis. Ketepatan analisis sistem ini bergantung keahlian pemakai dalam menganalisis laporan keuangan. Istilah yang lebih tepat digunakan adalah *expertlike system* karena dikembangkan hanya untuk membantu memberi pandangan terhadap laporan keuangan yang disajikan dan bukan merupakan *expert system* yang sesungguhnya.

2. Decision-facilitating system

Berbeda dengan *insight-facilitating system* yang menghendaki pemakai untuk mengembangkan pendapatnya mengenai laporan keuangan, sistem ini selain melakukan analisis data juga menyajikan penilaian terhadap laporan keuangan perusahaan. Dalam sistem ini sudah dimasukkan *decision rule* yang relevan dengan hasil analisis terhadap data-data keuangan, oleh karena itu sistem ini melakukan tugasnya melalui tiga tahap, yaitu: (1) pengumpulan data, (2) analisis data, dan (3) menyajikan penilaian/pendapat atas hasil analisis.

3. Decision-making system

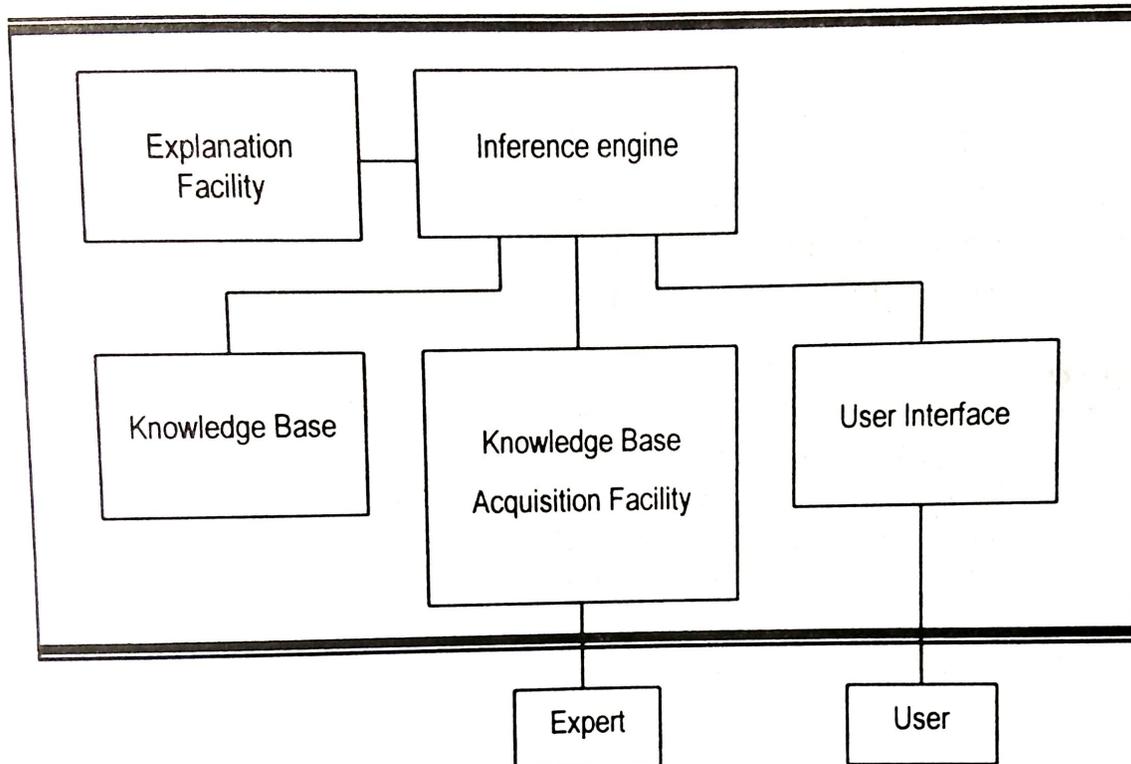
Sistem ini merupakan sistem yang paling lengkap di antara ketiga jenis *expert system*. Sistem ini merupakan sistem sesungguhnya, karena hanya sistem inilah yang memasukkan unsur *judgement* dan *rule of thumb* di dalam program-programnya. Jadi selain memasukkan unsur-unsur pengetahuan formal yang seharusnya dilakukan dalam menghadapi permasalahan, sistem ini juga memasukkan kebijakan para pakar dalam menyelesaikan masalah yang serupa.

Saat ini hampir ratusan *expert system* dikembangkan oleh beberapa organisasi untuk membantu dalam beragam bidang yang luas (Sviokla 1990). *Expert system* terdiri dari sekumpulan komponen yang saling berhubungan dan terintegrasi (Stair 1992). Sementara Duval dan Linda (1994) menyebutkan setidaknya ada tiga komponen dasar *expert system*, yaitu: (1) *knowledge base*, (2) *inference engine* dan (3) *user interface*.

Knowledge base. *Knowledge base* meliputi aturan-aturan dan fakta-fakta yang dapat diterapkan dan dapat diterima sebagai solusi dalam suatu ruang lingkup (*domain*) permasalahan tertentu. Pada umumnya aturan-aturan disimpan dalam perintah *IF-THEN*. Tujuan *knowledge base* adalah menangani seluruh fakta dan informasi yang relevan untuk *expert system* tertentu. *Knowledge base* sama dengan keseluruhan jumlah pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh seorang pakar yang didapat melalui tugas pada disiplin tertentu selama bertahun-tahun. *Expert system* yang baik harus memiliki *explanatory capacity* yang dapat menjelaskan aturan-aturan yang dipakai untuk membuat kesimpulan. Proses penarikan kesimpulan yang dilakukan oleh *expert system* bergantung pada pendekatan yang dipakai dalam merancang *knowledge base*. Ada dua pendekatan yang dapat digunakan dalam penyusunan *knowledge base* yaitu; (1) *backward chaining*, dan (2) *forward chaining*.

Inference engine. *Inference engine* merupakan bagian komputer yang melakukan proses penalaran terhadap suatu permasalahan yang dihadapi. Bertujuan untuk mencari informasi dan hubungan-hubungan dari *database* dan menyediakan jawaban, prediksi dan saran seperti yang dilakukan oleh seorang pakar. *Inference engine* harus mendapatkan aturan dan fakta yang tepat dan merangkainya secara tepat pula. *Inference engine* harus membuat kebijakan logis atas seluruh fakta, informasi, hubungan, dan aturan yang tersimpan dalam *knowledge base* seperti yang dilakukan manusia ketika mengatasi situasi yang kompleks.

User interface. *User interface* bertujuan untuk pengembangan dan penggunaan suatu *expert system* oleh pemakai dan pengambil keputusan dengan lebih mudah. Perangkat lunak *user interface* tertentu digunakan untuk merancang, membuat, memutakhirkan, menggunakan *expert system* agar dapat benar-benar dimanfaatkan oleh pemakai secara optimal. Bagan di bawah ini menunjukkan komponen-komponen *expert system*.



Bagan 1. Komponen Expert System

Sumber: Duval & Linda 1994

Selain berfungsi sebagai piranti pelatihan dan dasar pengetahuan, *expert system* dapat membantu dalam mengembangkan program audit, menentukan besarnya sampel pengujian, menaksir risiko audit, melakukan telaah analisis, mendiagnosis kesalahan dalam sistem dan memantau efektivitas pengendalian. Contoh-contoh *expert system* yang sekarang digunakan adalah: (1) *Audit Masterplan*, (2) *Auditplanner*, dan (3) *Arthur Young/Audit Smarter Quicker (AY/ASQ)*.

Audit Masterplan. *Audit masterplan* berisi modul-modul yang mengidentifikasi faktor-faktor risiko dan memberikan bobot risiko, untuk membantu para manajer audit dalam merencanakan kegiatan audit. Pemakaian *audit masterplan* akan memberi lebih

banyak waktu kepada para manajer audit untuk melakukan tugas-tugas manajemen audit (Dunmore 1988)

Auditplanner. Adalah *expert system* berdasarkan aturan (*rule based expert system*) yang membantu para auditor dalam membuat pertimbangan mengenai materialitas (Dunmore 1987). Hasil dari pertimbangan ini akan membantu auditor dalam merencanakan program audit. Dalam menerapkan *Auditplanner*, auditor menjawab serangkaian pertanyaan tentang sistem yang akan diaudit. Setelah mengevaluasi jawaban-jawaban tersebut, *expert system* merekomendasikan suatu tingkat materialitas untuk digunakan dalam merencanakan luas prosedur audit (Grace 1989)

AY/ASQ merupakan sebuah paket perangkat lunak mikrokomputer yang membantu auditor dalam mengembangkan rencana audit yang menyeluruh dan program audit yang terinci (Wilkinson).

SIMPULAN

Semakin pesatnya perkembangan sistem informasi akuntansi dewasa ini memaksa auditor harus merumuskan kembali seluruh pekerjaannya. Sistem audit berbasis komputer akan membantu keandalan informasi yang dihasilkan. *Expert system* sebagai alat bantu pembuatan keputusan audit telah dikembangkan hingga sekarang ini. Pengembangan ini sangat menggembirakan auditor, karena telah banyak terbukti bahwa *expert system* dapat meningkatkan efisiensi maupun efektivitas audit. Namun demikian auditor tetap harus mempertimbangkan kos dan keuntungan yang akan didapat dari penerapan *expert system* ini.

REFERENSI

- AICPA, 1985. *The Future Issues Committee, First Annual Report to the Board of Directors* (June). New York: American Institute of Certified Public Accountant
- _____, 1987. *An Introduction to Artificial Intelligence and Expert system*. A Manager Advisory Service Special Report Prepared by the EDP Technology Research Committee. New York
- Alter, S.L. 1980. *Decision Support System: Current Practice and Continuing Challenges*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Bakos, J.Y. 1987. Dependent Variable for the Study of Firm and Industry Level Impact of Information Technology, *Proceeding*

of the Eighth International Conference on Information System, Pittsburgh, PA: 10-23

Boritz, J.E. 1985. The Effect of Information Presentation Structures on Auditing Planning and Review Judgements, *Contemporary Accounting Research* (Spring)

Borthrick, A.F, 1987. Artificial Intelligence in Auditing: Assumptions and Preliminary Development. *Advance in Accounting* 5: 179-204

_____, and O.D. West, 1987. *Expert Systems* ---- A New Tool for the Professional, *Accounting Horizon* 1(March): 9-16

Brown, C.E. 1991. *Expert system* in Public Accounting: Current Practice and Future Direction. *Expert System with Applications* 3: 3-18

_____, and D.S. Murphy, 1990. The Use *Expert System* in Public Accounting, *Journal of Information System* 4: 61-71

Connel, N. A. D. 1987. *Expert system* in Accountancy: A Review of Some Recent Application, *Accounting and Business Research* 17: 221-233

Dunmore, David B. 1987. A Rule-Base *Expert System* for Auditors, *EDP Accountings* (September): 1-5

_____, 1988. The Used of Master plan, *Journal of Accounting and EDP* (Spring): 30-34

Duval, Beverly K. and Linda Main, 1994. *Expert system: What is An Expert system?* *Library Software Review*, (Spring):44-53

Eining, M. M. 1987. The Impact of an *Expert system* as a Decision Aid on Learning during the Audit Process: *An Empirical Test Ph.D. Dissertation*, Oklahoma State University, College of Business

Elliot, R.K., and J.A. Kielich, 1985. *Expert system* for Accountant: *Journal of Accountancy* 160 (September): 126-134

Englard, B., M. Kiss, and Schwartz, 1989. *Expert system* in Accounting (The Practitioner and the Computer), *CPA Journal* (April): 58-62

Grace, T. Chu, 1989. *Expert System* in Computer Base Auditing, *the EDP Auditor Journal* (Vol I): 29-30

- Hansen, J.V., and W.F. Messier, Jr. 1982. *Expert system for Decision Support in EDP Auditing*, *International Journal of Computer and Information Sciences*
- Kelly, K.P., G.S. Ribar and J.J. Willingham, 1986. Interim Report on the Development of an *Expert system for Auditor's Loan Loss Evaluation*, in *Artificial Intelligence in Accounting and Auditing*
- McKee, T.E. 1986. *Expert System: The Final Frontier*, *CPA Journal* (July): 42-46
- Sviokla, J. 1990. The Examination of the Impact of *Expert system on the Firm: the Case of XCON*, *MIS Quarterly*, (June): 126-140
- Wilkinson, Joseph W. 1997. *Accounting Information System: Essential Concept and Application*, third ed., Singapore: *John Wiley and Son Inc.*