

DISTRIBUTED INTELLIGENCE EXECUTIVE INFORMATION SYSTEM:

Pengaruhnya Terhadap Proses Pembuatan Keputusan Eksekutif

Payamta^{*)}

Abstraksi

Artikel ini bertujuan untuk menjelaskan perkembangan *computer based information system* yang mendukung fungsi eksekutif dalam *decision making process*. Semakin kompleks dan bergolaknya lingkungan bisnis sangat diperlukan adanya pembuatan keputusan yang semakin cepat. EIS membantu untuk mengenali masalah-masalah secara dini dan menentukan solusinya secara cepat. DIEIS merupakan pengembangan EIS dengan didukung oleh perpaduan konsep *Distributed Decision Making (DDM)* dan *Group Decision Support System (GDSS)*. EIS yang didukung dengan *Multiple Expert System (ES)* yang heterogen dan *Distributed Intelligent Processing (DIP)*, menjadi kemampuan DIEIS lebih inteligen untuk membantu mengatasi masalah-masalah yang kompleks. Adanya dukungan eksekutif dan terpenuhinya kebutuhannya merupakan faktor kesuksesan implementasi DIEIS, yaitu semakin meningkatkan kecepatan pada identifikasi masalah, pembuatan keputusan, dan perluasan dalam pembuatan keputusan.

PENDAHULUAN

Eksekutif adalah manajer tingkat atas yang sangat berpengaruh terhadap segala aktivitas organisasi dan mengarahkan jalannya organisasi. Fungsi eksekutif lebih banyak sebagai *problem solver agent*, perencana dan *entrepreneur*. Untuk menjalankan fungsinya itu, eksekutif memerlukan informasi sebagai dasar atas setiap keputusan yang dibuatnya. Eksekutif membuat agenda kegiatan untuk setiap kegiatan yang harus dilakukan, mengembangkan jaringan (*network*) untuk melaksanakan agendanya yaitu membentuk jalinan kerjasama diantara pihak-pihak yang terlibat dalam aktivitas organisasionalnya dan menciptakan lingkungan kerja yang kondusif dalam rangka pencapaian tujuan organisasinya.

Eksekutif sebagai *decision maker* menggunakan informasi, pengetahuan, intuisinya dan melakukan analisis yang rasional untuk

^{*)} Drs. Payamta, Ak adalah staf Pengajar Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret Surakarta, sekarang sedang menyelesaikan tugas belajar pada Program Magister Sains Bidang Akuntansi di UGM Yogyakarta.

mendasari keputusan atas masalah yang dihadapinya. Alter (1996) menyatakan bahwa proses pembuatan keputusan yang dilakukan mengikut empat tahap, yaitu : *intelligence, design, choice* dan *implementation*. Pada tahap *intelligence*, eksekutif mengumpulkan data dan informasi dan menganalisis sesuai kebutuhan atas masalah yang dihadapinya. Pada tahap *design, decision maker* menetapkan masalah, membuat alternatif penyelesaian dan mengevaluasi hasil dari setiap alternatif. Pada tahap *choice, decision maker* memilih alternatif terbaik yang relevan dengan masalah yang akan dipcahkan. Sedangkan pada tahap implementasi, eksekutif menetapkan alternatif solusi terbaik dan menerapkannya dalam proses pembuatan keputusan.

Perkembangan teknologi informasi yang merupakan paduan antara teknologi komputer, telekomunikasi, dan otomatisasi kantor (Indriantoro 1996) besar sekali manfaatnya untuk membantu tugas-tugas eksekutif. Pada perkembangan tingkat awal, teknologi informasi hanya digunakan sebagai alat bantu pengolahan data tentang personal, data bisnis, seperti melakukan penghitungan, penyimpanan data, dan membuat dokumen. Pekerjaan ini banyak terbantu dengan diterapkannya *Office Automation System (OAS)*. Perkembangan selanjutnya teknologi informasi sangat besar perannya untuk: (1) melakukan komunikasi, (2) pemrosesan transaksi bisnis, membantu melakukan pengumpulan dan pengolahan data dan informasi yang sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan keputusan. Dewasa ini teknologi informasi dapat dijadikan sebagai sarana strategis bagi perusahaan untuk mendapatkan posisi unggul dalam bersaing. Banyak buku ajar membahas topik-topik tentang tipe sistem informasi yang mengintegrasikan teknologi informasi di dalam organisasi seperti *Executive Information System (EIS)*, *Decision Support System (DSS)*, *Expert System (ES)*, *Executive Information System*, dan *Groupware System*.

Artikel ini akan menguraikan *Distributed Intelligence Executive Information System (DIEIS)* yang merupakan perkembangan lebih lanjut dari EIS, dan pengaruhnya terhadap proses pembuatan keputusan. EIS pada dasarnya merupakan *computer based information pendukung eksekutif yang dirancang untuk membantu pelaksanaan monitoring, filter* dan mengorganisasi informasi pada eksekutif, sehingga penggunaan informasi tersebut menjadi lebih efektif. Pembahasan yang lebih bersifat konseptual ini akan diawali dengan menjelaskan peran eksekutif dan proses pembuatan keputusan, *computerized support to executive decisions*, EIS dan perkembangannya *decision making process*, faktor penentu kesuksesannya, dan diakhiri

dengan kesimpulan. Sumber pembahasan diambil dari beberapa buku ajar sistem informasi dan telaah hasil riset yang dilakukan beberapa peneliti di negara maju.

EKSEKUTIF SEBAGAI *DECISION MAKER* DAN PROSES PEMBUATAN KEPUTUSAN

Raymond McLeod (1995) mengutip beberapa hasil riset tentang *Fayol's Management Functions, Mintzberg's Managerial Roles, Kotter's Agenda and Network*. McLeod (1995) menyatakan bahwa Henri Fayol yakin bahwa seluruh manajer melakukan fungsi manajemen yang sama, yaitu fungsi *planning, organizing, staffing, directing, dan control*. Fungsi eksekutif lebih banyak terfokus pada fungsi perencanaan dan pengendalian. Manajer pada tingkat yang lebih rendah juga melakukan fungsi yang sama namun dalam lingkup dan intensitas yang berbeda. Berdasarkan kerangka *Mintzberg's Managerial Roles* ditemukan bahwa seluruh peran dilakukan oleh setiap manajer, namun berbeda intensitasnya. Misalnya manajer puncak berperan sebagai negosiator untuk rencana merger, manajer pembelian bertindak sebagai negosiator terhadap harga dan waktu pengiriman barang. Mintzberg (1973) juga menemukan bagaimana eksekutif menggunakan waktunya. Dinyatakan bahwa eksekutif menghabiskan waktunya untuk : (1) *scheduled meetings* 59%, (2) *unscheduled meetings* 10%, (3) *tours* 3%, (4) *desk work* 22%, (5) *telephone call* 6%. Mintzberg juga menemukan bahwa eksekutif juga menggunakan sistem informasi informal disamping sistem informasi secara cepat dan efisien. Kotter (1982) menemukan bahwa pekerjaan eksekutif dilakukan melalui tiga tahap, yaitu: (1) membuat agenda yang merencanakan bagaimana kegiatan akan dilakukan dalam rangka pencapaian tujuan organisasi, (2) eksekutif mengembangkan jaringan (*network*) yaitu hubungan kerjasama di antara orang-orang yang terlibat dalam proses organisasi, terutama menyangkut siapa yang akan melaksanakan agenda, (3) eksekutif menciptakan lingkungan kerja yang kondusif dengan memasukkan norma-norma, nilai-nilai yang ada di antara anggota *network* dalam kesehariannya dihadapkan pada: (1) proses pembuatan keputusan, (2) eksekutif membutuhkan informasi yang relevan secara cepat dan efisien sebagai dasar keputusannya, (3) sumber informasi tidak terbatas pada sistem informasi formal dalam organisasi, tetapi juga dari sistem informasi baik informasi internal maupun eksternal.

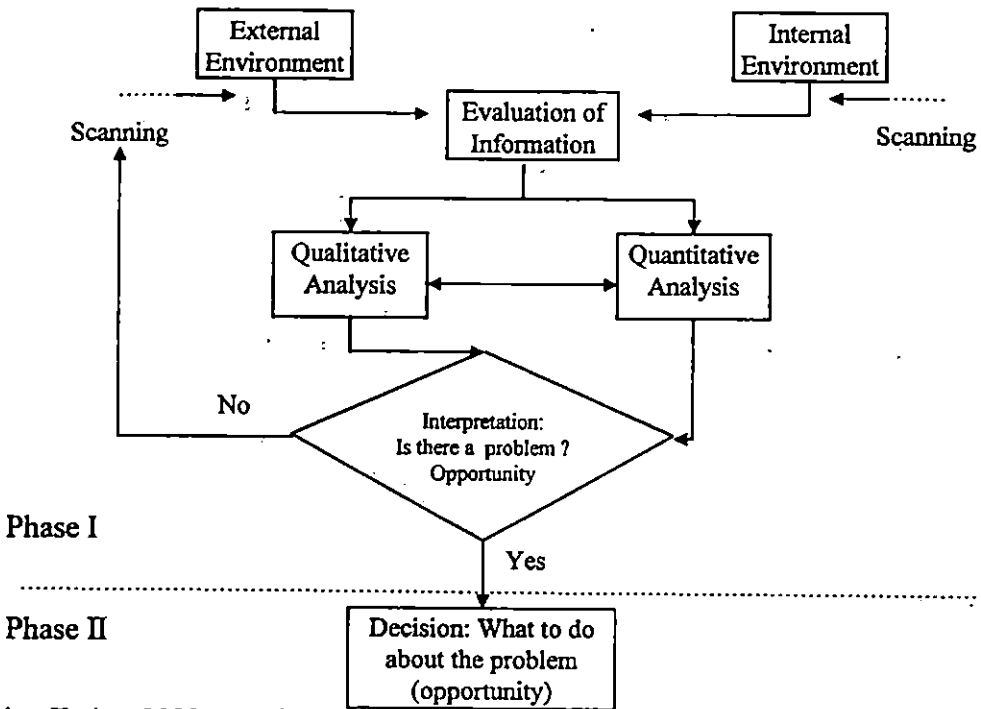
Bentuk informasi dapat berupa tulisan, lisan maupun *computer based information*. Mintzberg (1973) menemukan bahwa eksekutif dalam membuat penyelesaian suatu masalah sering menggunakan intuisinya, terutama untuk keputusan yang sifatnya tidak terstruktur. Penelitian tentang penggunaan *computer based information* belum banyak dilakukan, tetapi banyak penelitian telah menemukan bahwa dewasa ini sangat diperlukan adanya suatu sistem informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pembuatan keputusan strategik oleh para eksekutif untuk mendapatkan posisi unggul perusahaannya (Kettinger et al. 1994; Bergeron et al. 1991). Temuan ini sangat beralasan, karena dalam era teknologi dewasa ini perusahaan dituntut lebih inovatif dalam upaya peningkatan efisiensi, produktivitas, kualitas dan *customer responsiveness*. Untuk itu, perusahaan harus beroperasi secara fleksibel. Porte (1995) menyarankan adanya suatu perbaikan secara terus menerus terhadap efisiensi, produktivitas, kualitas dan *customer responsiveness* merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan keunggulan kompetitif dalam persaingan global.

Semakin meningkatnya kesadaran eksekutif berinvestasi dalam teknologi informasi dewasa ini, terutama di dorong adanya tuntutan atau kebutuhan dalam menghadapi lingkungan bisnis yang bersifat dinamis dan *turbulent*. Firestone Tire dan Rubber Co dalam *Computerwood*, September 27, 1982 yang dirujuk Efraim Turban (1990) memberikan penjelasan tentang arti pentingnya penggunaan sistem informasi sebagai pendukung pembuatan keputusan strategik, yaitu: (1) perusahaan beroperasi dalam kondisi yang tidak pasti, (2) perusahaan dihadapkan dalam kondisi persaingan yang semakin tajam, (3) perusahaan dihadapkan pada alur (*tracking*) dalam sejumlah operasi yang semakin kompleks, (4) kemungkinan keberadaan sistem komputer perusahaan yang kurang mendukung efisiensi, (5) kemungkinan departemen *data processing* tidak dapat memenuhi kebutuhan informasi bagi manajemen yang bervariasi, dan (6) fungsi analisis bisnis tidak *inherent* dengan keberadaan sistem.

Pembuatan keputusan merupakan pekerjaan yang tidak mudah. Pada tahap *intelligence, design, choice* sangat dibutuhkan adanya konsentrasi, waktu, bekal pengetahuan dan pengalaman yang cukup. Kompetensi semacam ini belum tentu dimiliki pada setiap orang. Efraim Turban (1993) menyatakan ketiga tahapan proses itu sebagai fase pertama (periksa bagan 1). Pada fase pertama, *decision maker* harus melakukan penilaian terhadap informasi,

yaitu melakukan *scanning* terhadap informasi yang bersumber baik dari sumber informasi internal maupun eksternal. Hasil penilaian digunakan sebagai dasar pembuatan analisis baik berupa analisis kualitatif maupun kuantitatif. Berdasarkan hasil analisis tersebut pembuat keputusan membuat alternatif solusi dan penilaiannya. Solusi terbaik akan ditetapkan sebagai *outcome* dari proses, yang merupakan fase kedua. Keputusan yang diambil inilah yang menurut Alter (1996) disebut sebagai tahap implementasi. Model proses pembuatan keputusan oleh eksekutif menurut Turban (1993) disajikan seperti pada bagan 1 berikut ini:

Bagan 1
The Making Process of an Executive



Sumber: Turban 1993, p. 118

Computerized Support to Executive Decisions

Executive Information System (EIS) merupakan *computer based information* pendukung eksekutif yang dirancang dengan fokus untuk membantu melakukan *monitoring*, *filter* dan mengorganisir informasi pada eksekutif, sehingga penggunaan informasi tersebut menjadi lebih efektif. Ide dasar dikembangkannya EIS adalah membantu eksekutif dengan memberi alat untuk mengakses informasi yang relevan untuk aktivitas manajemen mereka. EIS sebenarnya bukan merupakan barang baru, karena penggunaan komputer sebagai pendukung pembuatan keputusan telah ada sejak akhir tahun 1970-an dengan nama *Decision Support System (DSS)*. Pada saat ini, DSS sebagai sistem pendukung pembuatan keputusan kemampuannya terbatas pada analisis yang dikehendaki eksekutif dan cenderung lingkungannya sempit. Ada tiga kategori *computer based information* yang termasuk dalam kategori DSS, yaitu: *decision support system*, *expert system* dan *executive information system*.

Decision Support System (DSS) merupakan sistem informasi komputer yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan, yang lebih diarahkan untuk membantu dalam pemrosesan data. DSS memberikan respon secara tepat untuk memenuhi kebutuhan pembuat keputusan dan dapat memberikan jawaban atas pertanyaan "bagaimana jika". Perangkat lunak *spreadsheet* merupakan contoh umum DSS, namun perangkat lunak *spreadsheet* itu sendiri bukan merupakan DSS. Perangkat lunak *spreadsheet* dapat digunakan untuk mengembangkan DSS, misalnya dalam menentukan *Net Present Value (NPV)* dalam suatu analisis investasi. *Expert System (ES)* merupakan jenis DSS yang dirancang menyerupai pengetahuan dan teknik-teknik pemecahan masalah dari seorang ahli. ES mampu menyimpan berbagai aturan keputusan dan menarik kesimpulan dengan cara manipulasi aturan-aturan tersebut. ES mempunyai kemampuan untuk menyajikan dan menjelaskan proses pemikiran yang digunakan untuk membuat keputusan. *Executive Information System (EIS)* merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk kebutuhan informasi strategis dari manajemen tingkat atas. EIS memberikan akses kepada manajemen tingkat atas secara mudah ke informasi tertentu yang telah diproses oleh sistem informasi organisasi.

Executive Information System dan Perkembangannya

Efraim Turban (1995) menyatakan bahwa EIS merupakan alat yang membantu pekerjaan eksekutif dalam melakukan identifikasi masalah-masalah dan atau peluang-peluang bisnis (fase I) dan mengambil tindakan yang tepat (fase II bagian 1). EIS juga digunakan untuk meningkatkan komunikasi. Watson et al. (1991) menyatakan bahwa tujuan umum EIS adalah: (1) mengurangi data yang membombardir eksekutif, (2) meningkatkan relevansi, ketepatan dan kegunaan informasi sebagai dasar tindakan eksekutif, (3) memfokuskan tim manajemen dalam menangani masalah-masalah kritis yang mempengaruhi kesuksesan perusahaannya, (4) mempercepat tugas-tugas eksekutif, (5) sebagai indikator awal, misalnya terjadi pergeseran selera konsumen.

Meskipun teknologi DSS telah muncul agak lama namun ternyata tujuan dasar yang ingin dicapai tidak terpenuhi. Tujuan dasar DSS adalah untuk mendukung penyelesaian masalah-masalah yang kompleks yang dihadapi manajemen. Goslar et al. (1986) menyatakan bahwa banyak literatur mengungkapkan bahwa DSS telah gagal dalam memberikan gambaran yang komplrit mengenai pengaruhnya terhadap keputusan eksekutif. Alasannya sederhana, karena manajemen terutama yang manajer senior hanya sedikit sekali menggunakan komputer, dan DSS sejak awal tidak dirancang untuk membantu tugas-tugas eksekutif. Teknologi DSS banyak digunakan oleh para analis untuk melakukan akses terhadap permasalahan yang kompleks, mengevaluasi setiap usulan alternatif solusi atau membantu memilih dan mengimplementasikannya. Kegagalan DSS mendorong munculnya EIS dan segala variasinya (*executive support system, enterprice wide support system*) yang dirancang secara khusus untuk melayani kepentingan eksekutif. Sampai sekarang ini, EIS telah mengalami tiga generasi perkembangan, yang sejalan dengan peningkatan kemampuannya.

- ♦ **EIS Generasi Pertama.** Turban dan Walls (1995) mengutip pernyataan J.F. Rokert dan M.E. Treacy (1992) yang menyatakan bahwa EIS dirancang dengan tujuan utama untuk membantu mengidentifikasi masalah-masalah, peluang-peluang bisnis secara lebih awal (fase I). EIS generasi pertama dikembangkan pada awal tahun 1980-an. EIS digunakan sebagai *monitoring control system*. Turban dan Walls (1995) menyatakan bahwa EIS mempunyai kemampuan untuk *tracing* kinerja faktor kunci, pelaporan penyimpangan, *drill down* dan *elektronik*

mail. Tujuan dasar EIS adalah untuk mengidentifikasi masalah-masalah, dan peluang-peluang bisnis sedini mungkin. Kebanyakan data yang digunakan merupakan data internal, tetapi beberapa sistem mampu memonitor data eksternal. Pada EIS generasi pertama, masalah ketersediaan data yang dibutuhkan eksekutif memainkan peran penting di dalam perancangan EIS secara lebih baik (Jones, J.W. dan R. McLeod 1986). Para peneliti pada waktu itu lebih tertarik pada pengembangan sistem (EIS), kemampuan dan kegunaannya.

- ◆ **EIS Generasi Kedua.** EIS generasi kedua mulai bermunculan sekitar akhir tahun 1980-an ketika Rockart dan Dolong memperkenalkan konsep *Executive Support System* (ESS). ESS merupakan suatu sistem pendukung yang lebih komprehensif (*comprehensive support system*) yang lebih baik kemampuannya dari pada EIS generasi pertama untuk melakukan komunikasi, otomasi kantor dan pendukung analisis. Pada saat itu, konsep *tools to support* merupakan konsep baru. ESS merupakan *integrated tools* yang memungkinkan dilakukannya analisis secara ekstensif dan mengkomunikasikan hasilnya bersama-sama dengan kemampuan monitoring dan kontrol (Turban dan Wall 1996: 85).
- ◆ **EIS Generasi Ketiga.** EIS generasi ketiga mulai diperkenalkan sekitar tahun 1990-an, dengan menggunakan dasar *Local Area Network* (LAN) sehingga memungkinkan eksekutif bersama-sama dengan manajer yang lain untuk melakukan akses secara cepat terhadap informasi baik dari sumber internal dan eksternal yang ada di berbagai lokasi yang berbeda. EIS generasi ketiga dipandang sebagai *enterprise wide system*. Pada era ini EIS berkembang secara lebih cepat, lebih *intelligent*, yang lebih dikenal sebagai *Distributed Intelligence Executive Information System* (DIEIS).

Distributed Intelligence Executive Information System (DIEIS)

DIEIS merupakan EIS generasi ketiga, yang dikembangkan dengan kemampuan sebagai *multiple problem solving agents* dan dilengkapi dengan kemampuan teknologi *multiple expert system*. DIEIS dapat membantu eksekutif dalam mengidentifikasi masalah-masalah dan atau menemukan peluang bisnis (fase I pada bagian 1) yang dilengkapi dengan kemampuan *multiple expert system* dan mengimplementasikan hasilnya dalam proses pembuatan keputusan

(fase II pada bagian 1). Dalam hal ini, *expert system* merupakan bagian dari sistem informasi (DIEIS) yang didasarkan pada pengetahuan dan cara penalaran seorang ahli yang digunakan dalam pemecahan masalah oleh pemakainya (Bodnar 1995; p. 5), sehingga menjadi suatu *branch* dari penerapan *artificial intelligence (AI)*.

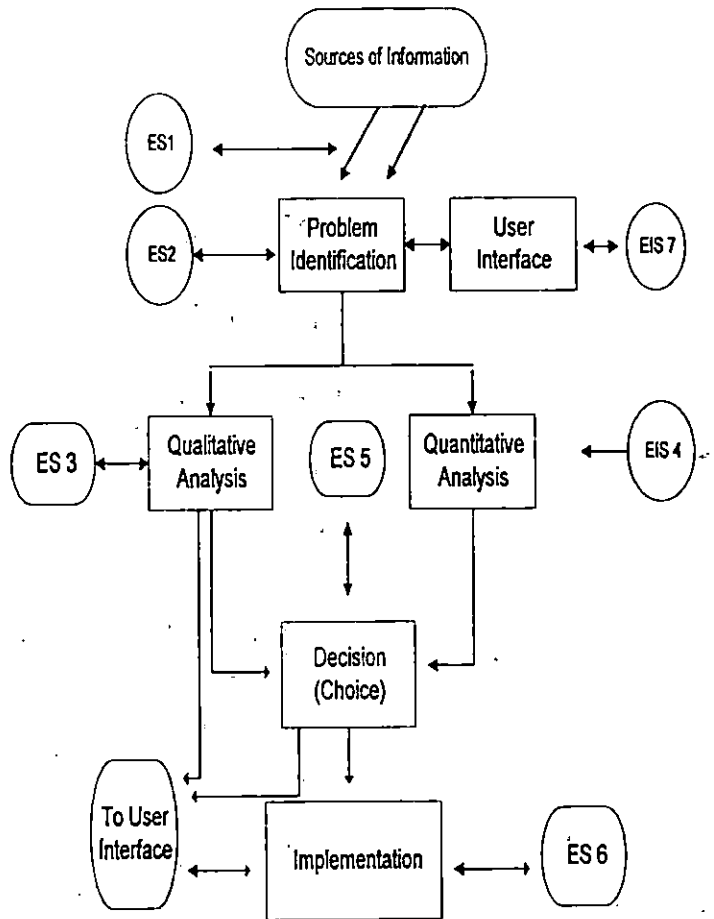
Dalam design DIEIS, Turban dan Watson (1989) mengusulkan paling tidak ada tujuh *intelligent agent* untuk setiap tugas tertentu. Perpaduan antara konsep *Distributed Decision Making (DDM)* dan *Group Decision Support System (GDSS)* telah mampu meningkatkan efektifitas fungsi EIS sebagai sistem informasi komputer pendukung eksekutif. Konsep DIEIS digambarkan sebagai *intelligent ESS* seperti terlihat pada bagan 2.

Multiple agent dapat mendukung eksekutif dalam memecahkan beberapa permasalahan yang kompleks, yang tidak hanya didukung dengan informasi yang bersifat tunggal dan proses mekanistik. Wang dan Watson (1993) mengusulkan bahwa DIEIS sebaiknya dilengkapi dengan kemampuan untuk *environmental scanning* dan *interpretation activities* yang didukung dengan beberapa bidang keahlian (*multiple expert system*): Misalnya, keahlian dalam bidang *laborrelations, investment, productivity improvement*. Seluruh ES harus dirancang dengan bahasa dan alat yang sama, karena pada dasarnya masing-masing ES merupakan *stand-alone system*. Untuk mendukung berfungsinya EIS, masing-masing ES memerlukan sistem yang dapat mengintegrasikan dan mengkoordinasikannya. Ide dasar untuk terjadinya otomatisasi pemrosesan informasi sangat dimungkinkan. Eksekutif sebagai pemakai dapat melaksanakan pekerjaannya dengan bantuan *electronic agents*. DIEIS harus dipandang oleh eksekutif sebagai *black box* untuk mengidentifikasi masalah-masalah dan solusinya.

Konsep DIEIS muncul berawal dari adanya konsep *Distributed Problem Solving (DPS)* dan sebagai reaksi adanya kelemahan EIS. Smith dan Davis (1981) seperti dikutip oleh R.T. Chi dan E. Turban (1995) mendefinisikan DPS sebagai berikut: "*Distributed Problem Solving is the cooperative solution of problems by a decentralized and loosely coupled collection of knowledge sources (KS's) (procedures, set of rules, etc.), located in a number of distinct processor nodes.*" Fokus riset-riset tentang DPS berkaitan dengan sifat dari DPS dan *multi-agent environment*, yang dikembangkan untuk membantu memecahkan masalah-masalah yang kompleks. R.T. Chi dan E. Turban (1995) menyatakan bahwa sistem semacam itu sering disebut sebagai *distributed artificial intelligence* (Huhns 1987), co-

operative knowledge-based systems (Croft dan Lefkowitz 1988), dan *group problem solving system* (Shaw dan Fox 1991).

Bagan 2 Intelligent ESS



Sumber : Roberts T. Chi dan Efraim Turban (1995), p. 119

Efektivitas EIS (DIEIS) sangat ditentukan oleh tersedianya informasi yang dibutuhkan. EIS harus berisi dengan informasi yang mendalam (detail) dan *broad scope*. Jika tidak maka sistem tersebut tidak berguna. *Artificial Intelligence* dapat membantu EIS di dalam *retriving, filtering, presentation* dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam proses pembuatan keputusan. Ketika EIS berisi informasi yang *broad scope*, maka tugas-tugas EIS dapat di *deversifikasi*

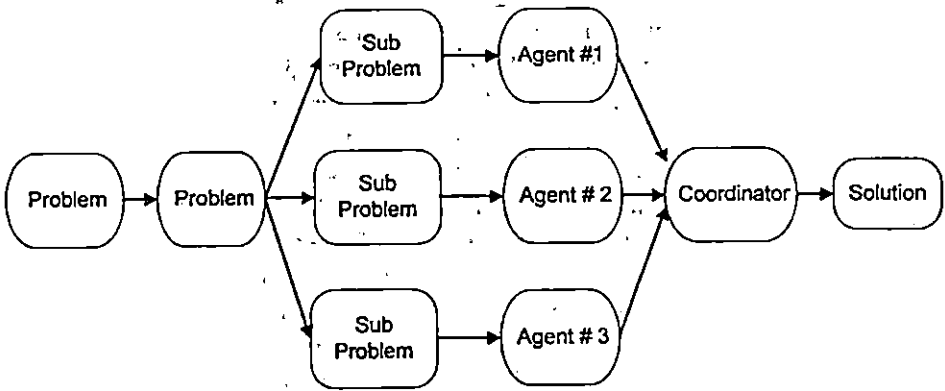
dengan lebih dari satu *agent*. Dengan adanya dukungan *multiple expert system*, maka DIEIS akan dapat melakukan penugasan secara otomatis dan lebih *intelligent*, sehingga hasil keputusannya lebih optimal.

Adanya dukungan dengan ES yang heterogen dapat membantu mengatasi masalah-masalah yang kompleks. *Distributed Intelligence Processing (DIP)* memungkinkan terjadinya *sharing* atas sumber-sumber guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem. R.T. Chi dan E. Turban (1995) mengutip pernyataan Durfee (1988) yang menyatakan bahwa *intelligent agent (AI)* dapat mengkombinasikan sumber-sumber, sehingga *intelligence* dari *group agent* itu lebih besar (lebih baik) daripada penjumlahan masing-masing AI secara individual. R.T. Chi dan E. Turban (1995) mengutip pernyataan Smith dan Davis (1981) bahwa ada dua bentuk DPS yaitu: (1) *task-sharing* dan (2) *result-sharing*.

- ◆ *DPS task-Sharing Systems*. Dalam *DPS Task-Sharing System*, masalah (*overall problem*) akan dipecah-pecah (dibagi) ke dalam masalah yang lebih kecil (*sub-problem*). Setiap *sub-problem* akan didistribusikan kepada setiap *agent* untuk dicarikan solusinya. Setiap *agent* akan bekerja sama dengan *agent* lainnya dengan membagi *computational load* untuk melakukan *subtask* dari keseluruhan masalah. Setiap *agent* akan melakukan penyelesaian setiap *subproblem* dan secara elektronik dilakukan sinkronisasi melalui fungsi koordinator (*coordinator mechanism*). Hasil dari masing-masing *agent* akan disinkronisasikan oleh fungsi koordinator secara elektronik pula. Hirarki sistem *DPS task sharing* dilukiskan pada bagan 3.
- ◆ *DPS Result-Sharig Systems*. Dalam *DPS Result-Sharing Systems*, R.T. Chi dan E. Turban (1995) mengutip pernyataan Smith dan Davis (1981), Yang menyatakan bahwa kerjasama diantara *agent-agent* dilakukan dengan membagi *partial result (subresult)* berdasarkan perspektif apa yang mendasari penyelesaian keseluruhan masalah. Pengendalian yang dilakukan berdasarkan pada orientasi data. Masing-masing *agent* akan melakukan tugasnya dengan menggunakan informasi yang sesuai dengan kebutuhannya, sehingga dalam sistem ini hirarki dari *task-subtask relationship* tidak tampak dilakukan antar *agent*. Masing-masing *agent* akan bertindak sesuai dengan tugasnya, *agent* tertentu bertugas pengirim informasi untuk *agent* lain, kelompok *agent* tertentu bertindak sebagai *planner* dan *agent*

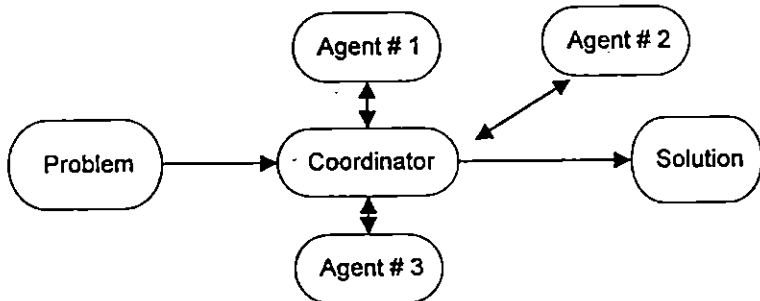
tertentu yang lain melakukan rencana. Kerja sama antar *agent* akan dikoordinasikan oleh *coordinator mechanism*. Fungsi koordinator dilakukan secara elektronik dengan cara mengatur cara kerja masing-masing *agent*. Hasil kerja *agent* satu akan dilanjutkan oleh *agent* yang lain. *Agent* tertentu baru bekerja setelah *agent* tertentu yang lain selesai melaksanakan tugasnya sesuai dengan "perintah" koordinator. Hirarki dari *DPS Result-Sharing Systems* dilukiskan seperti bagan 4.

Bagan 3:
Framework of Task-Sharing Systems



Sumber : R.T. Chi dan E. Turban (1995: P. 121).

Bagan 4:
Framework of Result-Sharing System



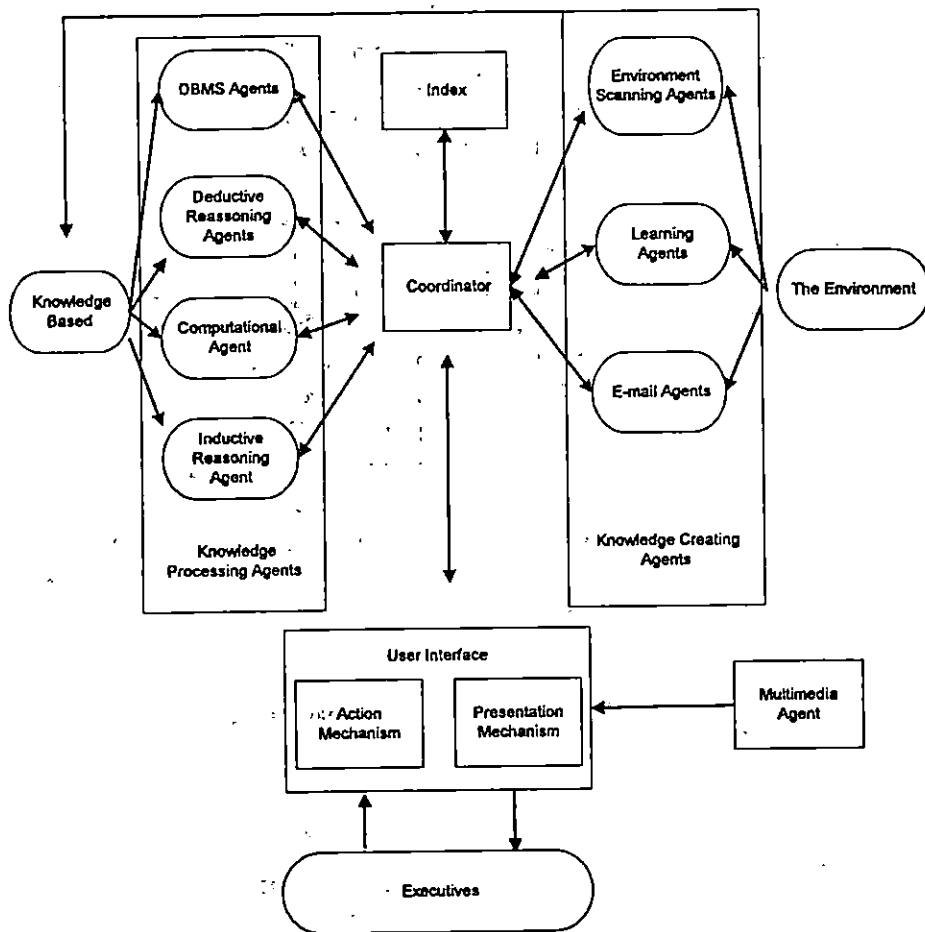
Sumber : R.T. Chi dan E. Turban 1995, p. 122.

- ◆ **Coordination mechanism.** Dalam mekanisme kerja DIEIS fungsi koordinator dilakukan oleh *coordinator mechanism*. R.T. Chi dan E. Turban (1995) mengutip pernyataan Durfee (1988) yang menyatakan bahwa *coordination Mechanism* bertugas untuk mengatur *problem solving processing*, sehingga *agent-agent* dapat bekerja bersama-sama sebagai suatu *coherent team*. Koordinasi dilakukan dalam bentuk pertukaran data atau informasi, *partial solution plans*, *constrains* dapat dilakukan dalam bentuk revisi kegiatan, sinkronisasi, *group mediation* dan sebagainya (R.T. Chi dan E. Turban 1995, 123).

Bagan 5 menggambarkan model konseptual DIEIS. Bagan ini menjelaskan struktur, operasional dan arus informasi dalam mekanisme kerja DIEIS. Dari kerangka konseptual terdesentralisasi untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang kompleks melalui suatu koordinator. Masalah yang kompleks dibagi menjadi menjadi submasalah-submasalah yang lebih kecil dan dibuat solusi parsialnya oleh *agent-agent*. DIEIS mencakup tujuh independen subsistem yang masing-masing bekerja bersama dan saling berkaitan secara erat. Ketujuh subsistem tersebut adalah (R.T. Chi dan E. Turban, 1995, 124): (1) *Knowledge processing agents*, meliputi: *DBMS agents, deductive reasoning agents, computational agents, inductive reasoning agents*; (2) *Knowledge based*, meliputi: *case base, rule base, data base*; (3) *Knowledge creating/collecting agents*, meliputi: *environment scanning agents, e-mail agent*; (4) *User interface*, meliputi: *action mechanism, presentation mechanism*; (5) *Multimedia agents*, (6) *The Environment*; (7) *Coordinator*.

DIEIS menggunakan data base internal dan eksternal. Data yang ada diproses diinterpretasikan oleh *knowledge processing agent*, yang bertanggung jawab untuk *re-trieve* dan mengorganisasi data dari *knowledge base* dan menyuntingnya. Data yang telah dibersihkan (*refined data*) selanjutnya akan dikirimkan ke *presentation mechanism* untuk eksekutif, melalui *user interface*.

Bagan 5:
The Conceptual Framework of DIEIS



Sumber: R.T. Chi dan E. Turban, 1995, p. 124

User interface merupakan media dialog antara koordinator dengan eksekutif dan *multimedia agents*. *User interface* akan memberikan informasi dalam bentuk format yang informatif dan lebih komprehensif, sehingga proses pembuatan keputusan eksekutif dapat berjalan secara lebih efisien dan efektif. *User interface* dibagi menjadi dua berdasarkan fungsinya, yaitu: (1) *action (input) mechanism*, dan (2) *presentation (output) mechanism* (R.T. Chi dan E. Turban (1995). Informasi mentah dari agen pemrosesan informasi

yang berbeda akan disunting, dan diorganisasikan dalam bentuk format yang informatif oleh koordinator, dan selanjutnya dikirimkan ke *user interface* untuk disesuaikan dengan kebutuhan eksekutif.

Secara umum, fungsi *user interface* dalam DIEIS akan disusun dalam bentuk modul-modul. R.T. Chi dan E. Turban (1995) menjelaskan beberapa modul tersebut adalah : (1) *status report*, meliputi: *textual explanation* dan *trend graph*; (2) *reminder*, meliputi: *notes, calender, tracing information about messages*; (3) *investigation*, meliputi: *comparations, calculation, drill down, personalized analysis, graphics*; (4) *electronic mail*, yang mentransmisikan informasi antar sub sistem dan modul, (5) *new service*, baik eksternal dan internal dengan kemampuan melakukan *drill down* secara detail; (6) *Detailed analysis*, meliputi: analisis kualitatif dan kuantitatif yang dilakukan oleh *Executive Support System* (ESS). Arus informasi dalam mekanisme bekerjanya DIEIS digambarkan pada bagan 6.

Knowledge processing agents bekerja membutuhkan informasi. Untuk memenuhi kebutuhan informasinya, *agent* tersebut akan *re-retrieve* dengan menggunakan DBMS *agents* dari berbagai *knowledge bases*. Jika kebutuhan informasi tidak tersedia dari *knowledge bases* yang ada, maka koordinator akan memerintahkan *knowledge creating/collecting agent* untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan tersebut dari lingkungannya (data bases eksternal). Proses pengumpulan informasi dari data bases eksternal dilakukan dengan cara melakukan *environment scanning*, pembelajaran, dan menggunakan fasilitas e-mail. Jika informasi yang dibutuhkan diperoleh, selanjutnya informasi akan disunting dan dikirim ke *presentation mechanism*. *Presentation mechanism* akan menyajikannya dalam bentuk format yang informatif dan komprehensif kepada eksekutif. Mekanisme kerja dan arus informasi tersebut akan berjalan sesuai aturan yang diperintahkan fungsi koordinator.

KARAKTERISTIK DAN MANFAAT DIEIS

Untuk mendesain EIS (DIEIS) yang mempunyai kemampuan seperti dilukiskan di atas ternyata banyak menghadapi kesulitan. Beberapa kesulitan tersebut antara lain adalah kesulitan: (1) menemukan kebutuhan informasi eksekutif (Watson dan Frolick 1992), (2) mengelola proses pengembangan EIS (Watson et al. 1991), (3) meningkatkan *environment scanning* dan inter-

pretasinya, (4) justifikasi terhadap EIS; dan (5) mengintegrasikan EIS dengan sistem informasi komputer yang lain.

DIEIS yang dikembangkan sebagai reaksi atas kelemahan EIS mempunyai banyak perbedaan. R.T. Chi dan E. Turban (1995) menjelaskan karakteristik yang berbeda antara EIS generasi ketiga (DIEIS) dengan EIS generasi sebelumnya, seperti tampak pada tabel 1.

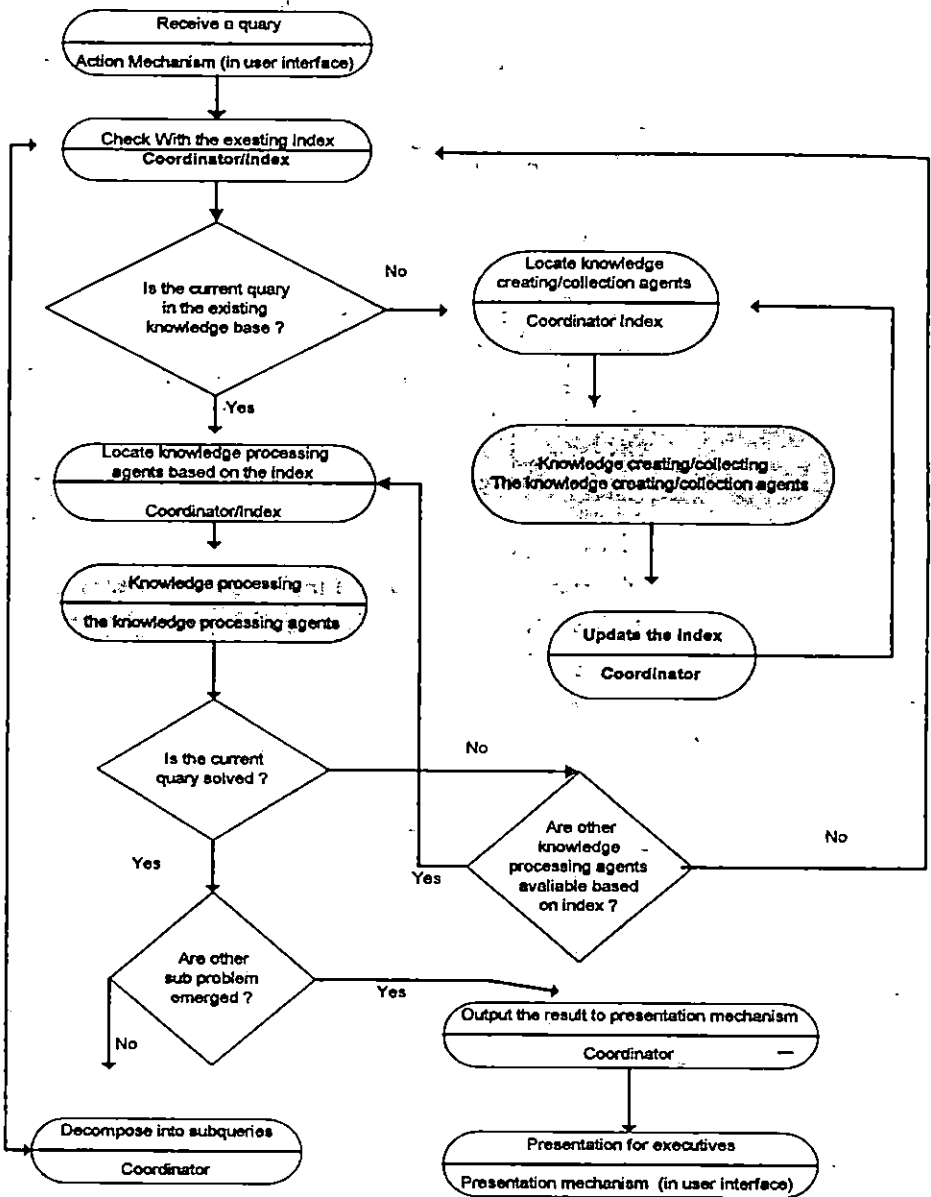
Dewasa ini, EIS (DIEIS) sering diintegrasikan dengan beberapa komponen *software* guna meningkatkan kemampuannya, yaitu antara lain: (1) memudahkan akses terhadap informasi global, (2) *ad hoc analysis*, (3) *information monitoring*, (4) kemampuan dalam *forecasting*, (5) sebagai filter, pembaharu dan pelacak data secara kritis, (6) memungkinkan akses terhadap data historis dan sekarang, (7) lebih ekstensif dalam penggunaan data eksternal, (8) kemampuan *drill down*, dengan adanya *intelligent agent* yang dapat membantu mengidentifikasi apa yang salah secara cepat, (9) mengkoordinasikan faktor-faktor kunci yang mempengaruhi kesuksesannya, (10) menunjukkan tren, rasio-rasio, dan deviasi, (11) menyediakan bagi manajemen dengan *exception report*, (12) *written interpretations*, (13) *incorporating graphic and text in the same display*, (14) *highlights problem indicators*, (15) menyajikan informasi dalam bentuk hirarkis, (16) *supporting open-ended problem explanation* (Robert T. Chi dan Efraim Turban 1995; hal 118).

Tabel 1:
Karakteristik dari EIS dan DIEIS

	Problem Solving Agents	Expertises	Natured of Problem Solved	Automation of Problem Solving
EIS/ESS	satu atau lebih	homogen	sempit atau sederhana	satu atau terbatas
DIEIS	beberapa	heterogen	kompleks	<i>multiple extensive</i>

Sumber : R.T. Chi dan E. Turban (1995), p. 119

Bagan 6.
Knowledge Processing and Creation in DIEIS



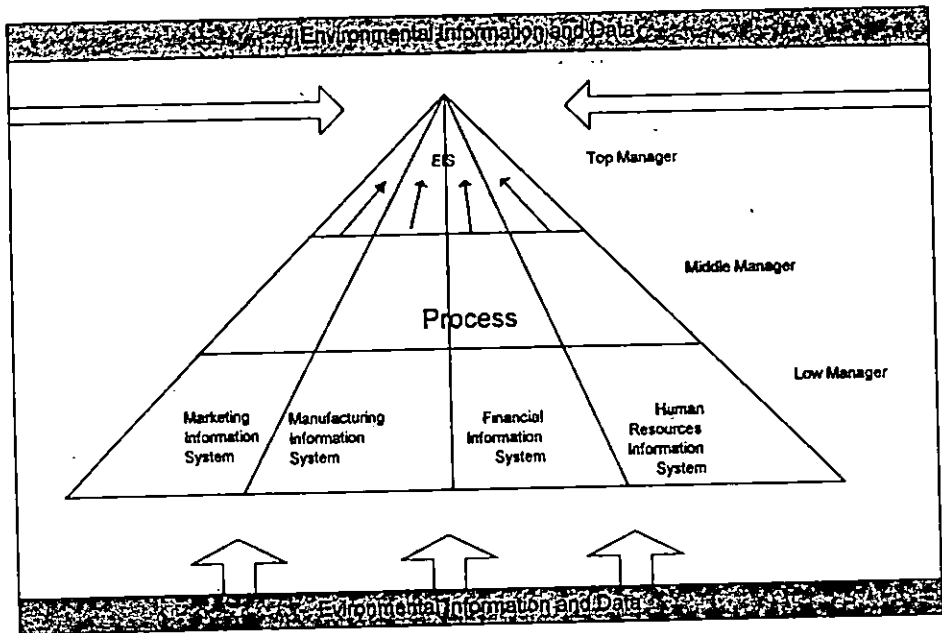
Sumber: R.T. Chi dan E. Turban, 1995, p. 125

Shaded areas indicated that concurrent processing is possible

IMPLEMENTASI EIS DALAM SISTEM INFORMASI ORGANISASI

Sesuai dengan namanya, EIS dirancang terutama dimaksudkan untuk membantu eksekutif dalam mengakses informasi yang relevan untuk kepentingan aktivitasnya. Sumber informasi yang diperlukan eksekutif datang dari sumber informasi internal, yang dihasilkan oleh sistem informasi perusahaan dan sumber informasi eksternal. Sistem informasi internal yang dirancang sesuai dengan fungsional perusahaan tersebut, sehingga sering disebut sebagai sub sistem fungsionalnya. Sub sistem- fungsional meliputi: *marketing information system, manufacturing information system, financial information system, dan human resources information system*. Sebagai sub sistem dari sistem informasi organisasi McLeod (1995, p 500) menggambarkan kedudukan EIS (DIEIS) dalam organisasi perusahaan seperti tampak pada bagan 7.

Bagan 7
Firm With an Executives Information System



Sumber : Raymond McLeod, Jr. Management Information System, (1995, p. 506)

Alter (1996) yakin bahwa sistem informasi mempunyai nilai dalam proses pengambilan keputusan karena masalah umum menguraikan *bounded rationality*, yang merupakan masalah umum dalam *decision making process*. Menurut *bounded rationality theory*, *decision maker* di dalam proses pembuatan keputusan dihadapkan keterbatasan waktu, keterbatasan informasi yang menjadi dasar pengambilan keputusan, dan kemampuan memproses informasi, sehingga keputusan yang dibuat menjadi tidak optimal. *Decision making process* sering rusak karena adanya fenomena: (1) *poor framing*, (2) *recency effects*, (3) *primacy effects*, (4) *poor probability estimation*, (5) *overconfidence* (Alter, 1996; p. 209). Efektivitas atas keputusan yang dibuat dirusak atau dipengaruhi oleh adanya rerangka awal yang salah dan diurut-pembuatan keputusan, pertandaan bahasa yang digunakan, ingatan terakhir *decision maker*, adanya kesalahan estimasi probabilitas dan adanya keyakinan berlebihan atas kejadian yang familiar. Alter (1996) yakin bahwa sistem informasi (termasuk EIS) dapat membantu mengatasi masalah (termasuk EIS) adanya sistem informasi sebagai alat yang memungkinkan untuk dilakukan: (1) akses lebih baik terhadap informasi, (2) *enforcing rules and procedures*, (3) *automating decisions*. Sistem informasi (termasuk EIS) menyediakan informasi yang relevan sebagai dasar untuk menghasilkan dan mengevaluasi alternatif yang diusulkan karena dengan bantuan teknologi informasi memungkinkan terjadinya: (1) *speed of problem identification*, (2) *speed of decision making* dan (3) *extent of analysis*.

D.E. Leidner dan J.J. Elam (1994) mengutip beberapa *framework* untuk mengetahui pengaruh penggunaan EIS seperti yang dinyatakan oleh Carlton, S.A. dan Widmeyer, G.R., (1990), yaitu diantaranya; (1) EIS sebagai *decision making or problem solving tools*, (2) EIS sebagai *scanning tools*, (3) EIS sebagai *internal monitoring tools*, dan (4) EIS sebagai *communication tools*. Dalam artikel ini penulis menggunakan *framework* EIS sebagai *decision making or problem solving tools* dalam konteks sistem informasi organisasi. Dalam lingkungan organisasi yang dinamis dan *turbulent* dewasa ini, eksekutif sangat mendambakan adanya sistem informasi organisasi yang mampu memberikan informasi relevan secara cepat untuk proses pengambilan keputusannya. Implementasi EIS sebagai sub sistem informasi organisasi diharapkan mampu memberikan daya dukung terhadap tersedianya informasi yang relevan bagi kepentingan

PENGARUH EIS PADA DECISION MAKING PROCESS

eksekutif. Eksekutif tidak lagi menghadapi masalah dengan banyaknya informasi yang masuk tetapi tidak relevan sebagai dasar pengambilan keputusan. Disamping itu, EIS diharapkan mampu menekan fenomena *common flaw* di dalam *decision making process* dan adanya *bounded rationality* yang melekat pada diri *decision maker*, sehingga keputusan yang dihasilkan lebih obyektif dan optimal.

Kecepatan pembuatan keputusan menjadi lebih penting dalam situasi lingkungan organisasi yang kompetitif, dan informasi menjadi faktor penting dalam upaya peningkatan kinerja organisasi (Eisenhardt 1989). Dalam studinya ditemukan bahwa perusahaan semakin efektif dengan strategi pembuatan keputusan yang dilakukan secara lebih cepat. Perubahan teknologi dan semakin cepatnya komunikasi membuat *time span* menjadi penting (El Sway, O., 1991). Eisenhardt (1989) mengidentifikasi bahwa keyakinan dan kekhawatiran dalam penentuan kecepatan proses pembuatan keputusan. Berkaitan dengan penggunaan EIS sebagai alat untuk membantu membuat keputusan paling tidak ada tiga faktor kunci yang dapat diidentifikasi, yaitu: (1) *speed of problem identification*, (2) *speed of decision making*, (3) *extent of analysis*.

1. *EIS dan Problem Identification Speed*. EIS (DIEIS) membantu eksekutif dalam melakukan monitoring dan memahami perubahan lingkungan yang terjadi secara cepat, sehingga memungkinkan eksekutif mengidentifikasi masalah-masalah dan bereaksi secara lebih cepat untuk mengantisipasinya. Dengan tersedianya data eksternal dan internal memungkinkan eksekutif melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif untuk menemukan masalah-masalah (kelemahan dan ancaman) dan mengidentifikasi kekuatan dan peluang yang dihadapinya.
2. *EIS dan Decision Making Process*. Adanya kecepatan dalam pembuatan keputusan berpengaruh positif terhadap kinerja perusahaan dalam lingkungan perusahaan yang *high velocity* dan merupakan faktor kunci untuk melakukan diferensiasi sebagai konsekuensi keputusan strategik (Bourgeois dan Eisenhardt 1980). Beberapa studi tentang dampak penggunaan teknologi informasi akan mendorong identifikasi masalah-masalah secara cepat, akurat dan lebih cepat. Huber (1990) dan Eisenhardt (1989) menemukan bahwa perusahaan yang telah menggunakan teknologi maju lebih efektif dalam membuat keputusan strategiknya. Secara spesifik hasil studi yang dilakukan Dorothy dan Elam (1994) telah menemukan adanya hubungan positif

- yang signifikan antara penggunaan EIS dengan kecepatan pembuatan keputusan eksekutif.
3. *EIS dan Extent Analysis*. Dorothy dan Elam (1994) mengutip enam karakteristik strategi pembuatan keputusan strategik yang ditemukan Fredricson dan Mitchell (1984): (1) *process initiation*, (2), *role of goals*, (3) *means/ends relationship*, (4) *explanation of strategy action*, (5) *comprehensiveness in decision making*, (5) *comprehensiveness in integrating decisions*. Dari hasil studinya Dorothy dan Elam (1994) menemukan bahwa *comprehensiveness* mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan kinerja perusahaan dalam lingkungan yang stabil, dan sebaliknya untuk lingkungan yang tidak stabil. Temuan ini dapat diartikan bahwa dalam lingkungan yang tidak stabil sangat diperlukan adanya kecepatan dalam pembuatan keputusan. Eisenhardt (1989) yakin bahwa perusahaan yang efektif menggunakan *analytical decision process* mampu mengurangi adanya pengaruh perilaku negatif, misalnya kepercayaan dan pengalaman. Dengan kata lain, adanya kemampuan dalam analisis secara mendalam akan meningkatkan efektivitas strategik. Implementasi EIS memungkinkan eksekutif melakukan analisis secara lebih mendalam, sehingga kualitas keputusannya dapat lebih baik. Dorothy dan Elam (1994) menemukan bahwa ada hubungan positif yang signifikan antara penggunaan EIS dengan cakupan (luasnya) analisis pembuatan keputusan. Hasil studi ini konsisten dengan hasil studi yang dilakukan Elam dan G. Ledner (1995) yang menyatakan bahwa penggunaan EIS mampu meningkatkan kecepatan eksekutif dalam melakukan identifikasi masalah-masalah sebagai dasar pembuatan keputusannya.

Namun perlu disadari, meskipun banyak studi menemukan pengaruh positif penggunaan *decision-aid* dalam pembuatan keputusan, tetapi bukan berarti bahwa *decision-aid* adalah segalanya. Ada beberapa hal yang tidak akan pernah dapat dilakukan oleh *decision-aid system* (EIS, DIEIS, DSS), yaitu; (1) *Decision-aid* tidak pernah akan menggantikan pengambilan keputusan manusia, (2) *Decision-aid system* hanya akan efektif untuk membantu pembuatan keputusan yang bersifat terstruktur, dan kurang cocok untuk tipe keputusan tidak terstruktur, karena sifatnya hanya sekedar alat bantu pembuatan keputusan, (3) Nilai informasi tidak bersifat universal, karena relevansi informasi sifatnya kondisional. Relevansi informasi erat hubungannya dengan siapa pemakaiannya, kapan informasi

digunakan, untuk tujuan apa informasi digunakan dan dalam situasi bagaimana pengambilan keputusan dilakukan. *Decision-aid* dengan memberi kemudahan dalam identifikasi masalah dan menentukan solusinya secara cepat dan akurat. Keputusan akhir berada pada faktor manusia, dan keputusan bukan merupakan tujuan melainkan sekedar alat untuk mengantarkan pada pencapaian tujuan yang diinginkan.

KUNCI SUKSES IMPLEMENTASI EIS

Kesuksesan penggunaan EIS dalam pembuatan keputusan oleh eksekutif terlihat dari kemampuannya untuk: (1) memudahkan akses terhadap informasi global, (2) *ad hoc analysis*, (3) *information monitoring*, (4) kemampuan dalam *forecasting*, (5) sebagai filter, pembaharu secara kritis, (6) memungkinkan akses pada data historis dan sekarang, (7) lebih ekstensif dalam penggunaan data mengadakan data eksternal, (8) kemampuan *drill-down*, dengan adanya *intelligent agent* yang dapat membantu mengidentifikasi apa yang salah secara cepat, (9) mengkoordinasikan faktor-faktor kunci yang mempengaruhi kesuksesannya, (10) menunjukkan trend, rasio-rasio dan deviasi, (11) menyediakan bagi manajemen dengan *exception report*, (12) *written interpretation*, (13) *incorporation graphic and text in the same display*, (14) *highlights problem indicators*, (15) menyajikan informasi dalam bentuk hirarkis, (16) *supporting open-ended problem explanation*. Kemampuan EIS tersebut dapat membantu meningkatkan efektivitas pembuatan keputusan yang dilakukan eksekutif. Namun dari beberapa studi menemukan bahwa banyak perusahaan memperoleh manfaat dari penggunaan EIS (Belcher dan Watson 1993), tetapi seperti dikutip oleh Rainer dan Watson (1995), Rainer dan Grover (1989) menemukan banyaknya perusahaan yang gagal dalam menggunakan EIS. EIS merupakan *high-risk system*. Untuk itu, eksekutif harus memahami faktor kunci sukses yang dapat menentukan keberhasilan pengembangan dan implementasi EIS.

Rainer dan Watson (1995) dalam studinya menemukan 23 faktor yang diidentifikasi mempengaruhi kesuksesan pengembangan EIS, diantaranya: (1) EIS sponsor, (2) pendefinisian kebutuhan informasi, (3) dukungan top manajemen, (4) *manage data*, (5) *cost consideration*, (6) *manage system spread and evolution*, (7) dan sebagainya. Berdasarkan wawancara terhadap 427 responden ditemukan ada 46 faktor yang perlu diperhatikan dalam mengoperasionalkan

EIS. Faktor-faktor yang lebih penting untuk diperhatikan ketika mengoperasionalkan EIS adalah faktor: kualitas informasi, pengaruhnya terhadap pekerjaan eksekutif, dan kemudahan dalam penggunaannya. Disamping itu, kesuksesan operasionalisasi EIS secara teknis ditentukan oleh fungsi EIS dan *information delivery* terhadap eksekutif. Kesimpulan ini konsisten dengan temuan studi yang dilakukan Delone dan McLean (1992), yang menemukan ada 6 faktor penentu kesuksesan sistem informasi: kualitas sistem, kualitas informasi, penggunaan, kepuasan pemakainya, pengaruh individual dan dampak organisasional. Frolick dan Barry (1995) menemukan bahwa kesuksesan EIS ditentukan oleh kesesuaian kebutuhan eksekutif dengan kemampuan EIS. Sedangkan seperti dikutip Turban (1990), Delong dan Rockart (1986) menemukan enam faktor kunci penentu kesuksesan implementasi EIS, yaitu: komitmen eksekutif, dukungan operasionalnya, kejelasan dengan tujuan bisnis, ketepatan pemilihan teknologi, pengelolaan resisten organisasi, dan pengelolaan sistem evaluasi.

KESIMPULAN

Eksekutif sebagai pemegang kendali organisasi bertindak sebagai *problem solver agent*, *planner interpreneur*, yang dihadapkan pada aktivitas pembuatan keputusan. Sebagai *decision maker*, eksekutif memerlukan adanya ketersediaan informasi yang relevan, cepat, akurat dan efisien. Kecepatan pembuatan keputusan menjadi faktor kunci yang sangat berpengaruh terhadap kinerja organisasi dalam lingkungan yang bergolak. Untuk memberi dukungan aktivitas eksekutif, perkembangan teknologi telah mendorong munculnya *computerized support to executive decision*. EIS telah mengalami perkembangan sejalan dengan peningkatan kemampuannya. DIEIS merupakan perkembangan generasi ketiga dari EIS, yang memadukan antara konsep *Distributed Decision Making (DDM)* dan *Group Decision Support System (GDSS)*. EIS yang didukung dengan *multiple expert system* yang heterogen dan *Distributed Intelligence Processing (DIP)*, menjadikan kemampuan DIEIS lebih *intelligent* untuk membantu mengatasi masalah-masalah yang kompleks.

Banyak faktor perlu diperhatikan agar pengembangan dan implementasi EIS (DIEIS) lebih efektif, yaitu: semakin meningkatkan kecepatan pada identifikasi masalah, pembuatan keputusan, dan perluasan dalam pembuatan keputusan. Adanya dukungan eksekutif

dan terpenuhinya kebutuhan eksekutif merupakan faktor kunci kesuksesan implementasi EIS.

DAFTAR PUSTAKA

- Alter, Steven, *"Information Systems: a Management Perspective,"* Second edition, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, 1996.
- Belcher, L.W. and Watson, H.J., "Assesing the Value of Conoco's EIS," *MIS Quarterly* 17, September 1993, p. 239-254.
- Bodnar, G.H. and Hopwood W.S., *"Accounting Information System,"* Sixth Edition, Prentice Hall International Inc., 1995.
- Chi, Robert T. and E. Turban, "Distributed Intelligent Executive Information Systems, *Decision support system* 14, 1995, p. 117-130.
- DeLone W.H. and McLean, E.R., "EIS: Information System Success: The Quest for The dependent Variable," *Information System Research* 3, March 1992, p. 139-155.
- Dorothy E. Leidner and J.J. Elam., "EIS: Their Impact on Executive Decision Making," *Journal of Management Information System*, Vol. 10, Winter 1993-94, p. 139-155
- Eisenhardt, K.M., "Making Fast Strategic Decision in High Velocity Environment," *Academy of Management Journal* 32, 1989, p. 543-576.
- Elam, J.J. and Dorothy G. Leidner, "EIS Adoption, Use, and Impact: the Executive Perspective," *Decision Support System* 14, 1995, p. 89-103
- El Sawy, O., "It for Executive and Managers: from Sysmphony to Jazz Ensembler," *Decision Support System* 14, 1991, p/ 1-3.
- Frolick, Mark N. and Barry P. Robichaux., "EIS Information Requirements Determination: using Group Support System to Enhance the Strategic Business Objectives Method," *Decision Support System* 14, 1995, p. 157-170.
- Huber G.P., A Theory of Effect of Advanced Information Technologies on Organization Design, Intelligence and Decision making, *Administrative Science Quarterly* 15, 1990, p. 1-25.
- Indriantoro, Nur, "Transformasi Organisasi dengan Teknologi Informasi sebagai Enabler," *JEI*, September 1996, p. 77-91
- McLeod, raymond Jr., *"management Information Systems,"* Six Edition, Prentice Hall International, Inc., New Jersey, 1995.

- Rainer, R. Kelly J. and Hugh J. Watson, "What does it take for Successful Executive Information System," *Decision Support System 14*, 1995, p. 147-156.
- _____, The Key to Executive Information System Success, "*Journal of Management Information System*, Fall 1995, Vol. 12 No. 2, p. 83-98.
- Turban, E. and J.G. Walls, "Executive Information System - a Special Issue," *Decision Support System 14*, 1995, p. 85-88.