

## Strategi dan Proses Membuat Keputusan: Kajian Eksperimen Menggunakan Sistem Sokong Keputusan

Hidayat Bin Hussain

### ABSTRAK

Satu eksperimen telah diadakan untuk menyelidik strategi dan proses yang digunakan oleh pembuat keputusan untuk menyelesaikan masalah Kriteria Berbilang dengan bantuan Sistem Sokong Keputusan. Di dalam eksperimen ini, subjek-subjek melakukan satu tugas di mana mereka dikehendaki mendapatkan maklumat yang diperlukan dan membuat penilaian dengan menggunakan maklumat tersebut untuk membuat keputusan dengan menggunakan satu perisian komputer yang diwujudkan khas untuk eksperimen ini. Seramai 64 siswa-siswi universiti telah dijadikan subjek yang diminta berlagak sebagai pegawai kemasukan di sebuah universiti. Tugas mereka ialah menilai 20 profail pemohon untuk memasuki universiti dan membuat keputusan mengenai kelayakan kemasukan pemohon-pemohon. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa (1) tidak semua maklumat diperlukan di dalam proses membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah kriteria berbilang; (2) subjek mempunyai anggapan mengenai keutamaan sifat-sifat yang akan diproses dan aksi fizikal mereka akan didorong oleh anggapan tersebut; (3) arah perolehan maklumat mengikut sifat iaitu berpangsaan kepada satu sifat semua alternatif di dalam sifat tersebut diproses; dan (4) tidak ada corak pembuatan penilaian yang boleh dikesan.

### ABSTRACT

An experiment was conducted to investigate the strategy and the process used by decision makers to solve Multi Criteria Decision Problems using a Decision Support System. In this experiment, subjects were given a task where they were required to obtain all the necessary information and used the information for evaluation in the decision making process using a software developed specially for the experiment. Sixty-four university students volunteered as subject and they were asked to play the role of an admission officer of a university. The task was to assess twenty hypothetical profiles of candidates seeking admission to a university and to make decisions as to whether to accept or to reject the candidates. The research findings showed that (1) all data were not utilized for a decision-making task involving multiple criteria; (2) subjects actions on data acquisition were guided by their cognitive preference of the attributes;

*i.e., the attribute which was perceived as most important was accessed first followed by the next important attribute and so on; (3) the data acquisition direction was by attributes; and (4) there was no specific direction for the evaluation process.*

## PENGENALAN

Dewasa ini komputer memainkan peranan yang penting di dalam mempertingkatkan produktiviti pengurus. Kebanyakan daripada pengurus menggunakan komputer untuk mengutip, mengumpul dan memproses data supaya dapat ditransformasikan menjadi maklumat yang berguna untuk membantu di dalam proses membuat keputusan. Dengan adanya komputer masalah pemasaan dan ketepatan maklumat dapat diatasi. Maklumat yang tepat dan yang boleh diperolehi pada masa yang dikehendaki oleh pengurus boleh membantu pengurus membuat keputusan yang baik dan yang kurang risiko.

Selain daripada digunakan untuk memproses data, komputer juga boleh digunakan sebagai alat untuk menyokong pembuatan keputusan. Cara ini selalu digunakan bagi menyelesaikan masalah yang tidak mempunyai kaedah yang mudah dan tidak mempunyai struktur tertentu untuk menyelesaikan masalah. Sistem yang menyokong pengurus membuat keputusan digelar Sistem Sokong Keputusan (SSK). SSK boleh membantu pengurus di dalam mengstrukturkan masalah untuk membolehkan penggunaan model-model bagi menilai alternatif-alternatif yang ada untuk membuat keputusan. SSK tidak bertujuan untuk membuat keputusan untuk pengurus. Pengurus menggunakan SSK untuk menganalisis masalah dan menggunakan kepakaran sendiri untuk membuat keputusan.

SSK merupakan satu applikasi baru yang belum digunakan secara meluas oleh pengurus-pengurus. Sambutan dingin pengurus-pengurus terhadap SSK mungkin berpunca dari kekurangan pengetahuan mengenai SSK seperti cara menggunakan SSK untuk menyokong pembuatan keputusan, penguasaan teknologi untuk menggunakan SSK dan keberkesanan SSK di dalam pembuatan keputusan. Masalah tatacara dan penguasaan teknologi untuk menggunakan SSK hanya dapat diselesaikan melalui latihan dan pendedahan kepada penggunaan SSK itu sendiri. Tetapi masalah keberkesanan SSK hanya boleh diselesaikan dengan membuat kajian berkenaan dengan pengalaman pengguna-pengguna SSK atau dengan membuat eksperimen untuk menguji beberapa aspek mengenai keberkesanan SSK.

Kebanyakan kajian-kajian yang lalu menggunakan kaedah eksperimen untuk menguji keberkesanan SSK sebagai alat yang digunakan untuk menyokong pembuatan keputusan. Umpamanya Benbasat & Dexter (1982) melakukan eksperimen untuk menguji kesan penggunaan SSK terhadap prestasi pembuatan

keputusan. Mereka mendapati bahawa subjek-subjek yang menggunakan SSK menghasilkan prestasi yang tinggi. McIntyre (1982) juga menggunakan kaedah eksperimen untuk menguji impak SSK ke atas kualiti keputusan. Ia mendapati subjek-subjek yang menggunakan SSK menghasilkan keputusan yang berkualiti. Kajian-kajian lain yang menggunakan kaedah eksperimen untuk menguji keberkesanan SSK juga melaporkan bahawa penggunaan SSK untuk menyokong pembuatan keputusan mempertingkatkan kualiti keputusan dan prestasi subjek (Chakravarti, Mitchell & Staelin 1979; Dickmeyer 1983; Goslar, Green & Hughes 1986; Aldag & Power 1988).

Hasil daripada kajian-kajian yang lalu menunjukkan potensi SSK sebagai alat sokongan yang boleh meningkatkan kualiti keputusan-keputusan yang dibuat oleh pengurus, menaikkan prestasi pengurus dan seterusnya meningkatkan produktiviti. Tetapi potensi SSK itu tidak dapat direalisasikan jika satu SSK yang sempurna tidak diwujudkan. Kesempurnaan SSK bergantung kepada bagaimana SSK diwujudkan yang harus mengambilkira konteks di mana SSK akan digunakan, ciri-ciri pengguna SSK dan teknologi yang akan digunakan menjalankan SSK. Jawapan kepada persoalan-persoalan ini adalah penting bagi merekabentuk antaramuka yang akan digunakan di dalam SSK, menentukan data dan model yang akan dimasukkan ke dalam SSK dan menentukan peralatan yang diperlukan oleh SSK.

Buat masa sekarang banyak kajian-kajian mengenai kaedah merekabentuk SSK menumpu kepada masalah antaramuka untuk SSK. Kajian mengenai masalah antaramuka penting kerana keberkesanan SSK dan kepuasan pengguna-pengguna SSK bergantung kepada perhubungan di antara mesin yang menjalankan SSK dengan pengguna yang menggunakan SSK untuk membuat keputusan. Antaramuka di antara mesin (komputer) dan manusia (pengguna) memainkan peranan yang penting untuk memudahkan interaksi di antara komputer dan pengguna, dan mengurangkan jurang di antara matlamat pengguna dengan alat fizikal yang digunakan. Perkara yang menjadi bahan kajian ialah mengenai format mempersembahkan maklumat. Ada kajian yang dibuat untuk menguji impak format persembahan ke atas prestasi membuat keputusan (Ghani & Lusk 1982). Juga ada kajian yang menilai pengaruh warna dan format persembahan maklumat ke atas persepsi pengguna dan pembuatan keputusan.

Kajian-kajian di dalam bidang psikologi berkenaan dengan penggunaan maklumat untuk membuat pertimbangan dan keputusan ada hubungannya dengan masalah merekabentuk antaramuka di antara pengguna dan komputer (Payne 1976; Slovic & Lichtenstein 1971). Kajian-kajian ini meneroka strategi dan proses yang di gunakan oleh manusia untuk mengintegrasikan butiran-butiran maklumat di dalam proses membuat keputusan iaitu proses integrasi, menimbang, menolak ansur atau menggabungkan maklumat. Penemuan-penemuan yang dihasilkan oleh kajian-kajian ini dirumuskan berikut:

1. Subjek-subjek mengalami masalah untuk membuat pengagregatan berbagai butiran maklumat untuk menghasilkan respons (Slovic & Lichtenstein

1971). Ini memberikan cadangan, iaitu antaramuka yang menggunakan persembahan-persembahan yang tertentu akan dapat mengurangkan ketegangan kognitif seperti penggunaan carta-carta dan rajah-rajah dapat mengurangkan limpahan maklumat (information overload).

2. Konteks di mana pertimbangan dibuat memberi kesan kepada pertimbangan. Cara bagaimana maklumat dipersembahkan akan mempengaruhi bagaimana maklumat digunakan. Jadi, struktur penyediaan untuk membuat pertimbangan merupakan penentu bagaimana maklumat akan digunakan.

Kajian dalam laporan ini menggunakan penemuan-penemuan yang disebutkan di atas sebagai rangka konsep untuk menyelidik strategi dan proses pembuatan keputusan yang menggunakan SSK. Tujuan kajian ini ialah untuk mengkaji hubungan di antara teknik persembahan maklumat dan kecanggihan masalah dengan strategi dan proses. Kajian ini menggunakan kaedah eksperimen bagi mendapatkan data-data untuk menguji hipotesis.

Laporan ini dibentangkan seperti berikut. Bahagian 2 membincangkan asas-asas konsep dan empirikal untuk kajian. Bahagian 3 menggariskan hipotesis yang diadakan untuk kajian dan menghuraikan rekabentuk eksperimen. Hasil eksperimen akan dibincangkan di dalam bahagian 4, dan bahagian 5 membincangkan penemuan-penemuan.

## ASAS-ASAS KONSEP DAN EMPIRIKAL UNTUK KAJIAN

Kajian-kajian mengenai peranan persembahan yang menggunakan jadual di dalam kelakuan pengguna-pengguna maklumat menunjukkan bahawa format persembahan maklumat mempengaruhi keputusan melalui pengaruh format persembahan ke atas proses kognitif (contoh, Tversky 1969; Biehal & Chakravarti 1982). Bettman & Kakkar (1977) dan Bettman & Zins (1979) telah menunjukkan bahawa format persembahan maklumat boleh menukar strategi yang digunakan untuk membuat keputusan iaitu kaedah yang digunakan untuk mendapat dan menggabungkan maklumat bagi membuat keputusan.

Ciri-ciri format persembahan maklumat yang giat dikaji sekarang ini ialah mengenai organisasi maklumat yang dipersembahkan menggunakan jadual. Untuk masalah yang melibatkan beberapa alternatif yang diuraikan oleh satu kumpulan sifat-sifat yang sama, maklumat boleh dipersembahkan dengan menyusun mengikut alternatif atau menyusun mengikut sifat atau menggunakan matrik yang mempersembahkan alternatif dan sifat. Di dalam susunan mengikut alternatif, nilai-nilai untuk semua sifat bagi satu alternatif akan dipersembahkan di dalam satu pameran. Untuk susunan mengikut sifat pula, nilai-nilai untuk semua alternatif bagi satu sifat akan dipersembahkan di dalam satu pameran.

Strategi yang sering digunakan untuk mendapat dan menggabungkan maklumat dari berbagai format persembahan yang dipamerkan ialah proses

secara alternatif dan proses secara sifat. Di dalam proses secara alternatif, maklumat bagi setiap sifat untuk satu alternatif diproses dulu sebelum memproses maklumat untuk alternatif lain. Di dalam proses secara sifat pula, maklumat bagi setiap alternatif bagi satu sifat diproses dulu sebelum memproses maklumat bagi sifat lain. Pembuat keputusan telah didapati menggunakan proses secara alternatif apabila diberikan dengan maklumat yang dipersembahkan secara alternatif dan pembuat keputusan didapati menggunakan proses secara sifat apabila persembahkan maklumat disusun mengikut sifat (Bettman & Kakkar 1977). Juga didapati apabila persembahkan maklumat diberikan di dalam bentuk matrik, pembuat keputusan menggunakan kedua-dua proses secara alternatif dan sifat.

Payne (1976) mencadangkan satu penjelasan mengenai pengaruh format persembahan ke atas strategi. Payne mengatakan bahawa pilihan strategi sengaja dibuat untuk mengkompromikan di antara faedah-faedah mengurangkan kesilapan-kesilapan dan kos menggunakan daya usaha kognitif di dalam melakukan satu aktiviti (mulai sekarang disebut sebagai tolak ansur kos-faedah). Organisasi mempamerkan maklumat akan memberi kesan kepada tolak ansur kos-faedah dengan menyebabkan setengah strategi menjadi mudah digunakan daripada yang lain. Sebagai contoh format persembahan maklumat yang menggunakan susunan alternatif memudahkan strategi yang berasaskan perbandingan di antara alternatif. Begitu juga persembahan mengikut susunan sifat memudahkan strategi yang berasaskan perbandingan di antara sifat. Keadaan ini membayangkan bahawa kemudahan menggunakan satu-satu perbandingan dan kemungkinan melakukan kesalahan di dalam menggunakan satu-satu perbandingan akan menentukan arah dan susunan bagaimana maklumat akan digunakan.

Selain daripada format persembahan, tugas juga memainkan peranan penting di dalam menentukan proses dan strategi yang akan digunakan oleh pembuat keputusan untuk menggunakan maklumat. Aspek tugas yang relevan kepada kajian mengenai antaramuka di antara manusia dan mesin ialah kecanggihan tugas. Ciri-ciri masalah yang menyebabkan kecanggihan tugas: (1) jumlah alternatif yang terdapat di dalam set pemilihan, (2) jumlah sifat yang digunakan untuk menerangkan satu-satu alternatif, dan (3) masa yang dihadkan untuk membuat keputusan. Beberapa strategi telah digunakan oleh pembuat keputusan di dalam melaksanakan tugas canggih; utiliti berdaya tambah (additive utility), utiliti dijangka (expected utility), beza berdaya tambah (additive difference), strategi-strategi pembezaan konjuktif/disjunktif (conjunctive/disjunctive difference strategies), dan penyingkiran mengikut aspek (elimination-by-aspects) (lihat Svenson 1979). Ada pendapat yang mengatakan bahawa kecanggihan tugas yang tinggi akan menyebabkan pembuat keputusan menggunakan strategi seperti penyingkiran mengikut aspek kerana strategi tersebut mengurangkan keperluan memproses maklumat (Payne 1976).

Di dalam kajian ini, satu bentuk persembahan maklumat untuk antaramuka bagi sistem sokong keputusan yang ditetapkan dikaji mengenai kesannya terhadap strategi dan proses yang digunakan oleh pembuat keputusan di dalam menyelesaikan masalah kriteria berbilang. Masalah kriteria berbilang digunakan sebagai tugas kerana kecanggihannya dan juga kerana masalah ini memerlukan pemikiran kognitif pembuat keputusan untuk menimbang dan menilai alternatif-alternatif dari berbagai aspek sifat untuk setiap alternatif sebelum memilih satu alternatif yang terbaik sebagai keputusan. Ada pendapat mengatakan bahawa masalah kriteria berbilang menggunakan model-model SSK yang banyak bergantung kepada penggunaan pengurusan antaramuka daripada pengurusan data dan model (Minch & Sanders 1986). Dengan menggabungkan pendapat Payne(1976) mengenai hubungan di antara pengurusan antaramuka dan strategi dan proses, maka kajian ini cuba meneroka persoalan-persoalan berikut:

1. Jika persembahan maklumat untuk antaramuka ditetapkan sebagai pembolehubah yang terkawal, apakah bentuk strategi pemerosesan yang akan digunakan oleh pembuat keputusan di dalam mendapatkan keputusan untuk menyelesaikan masalah kriteria berbilang?

2. Oleh kerana kecanggihan masalah kriteria berbilang, pembuat keputusan mengurangkan penggunaan strategi untuk mengelakkan daripada perlimpahan maklumat (Newell & Simon 1972). Maka pembuat keputusan lebih cenderung untuk menilai maklumat mengikut alternatif. Adakah pendapat ini dapat dipertahankan di dalam kajian?

3. Kriteria untuk memilih alternatif yang terbaik bergantung kepada penilaian alternatif berdasarkan kepada sifat-sifat yang dianggap penting. Penilaian untuk sifat yang penting akan diberikan pemberat yang besar di dalam proses penilaian. Benarkah pendapat ini? Kajian ini akan dapat memberikan jawapannya.

4. Dari segi usaha untuk memproses penilaian, berapakah purata bilangan sifat yang digunakan oleh pembuat keputusan sebelum membuat keputusan?

## EKSPERIMEN

### PERISIAN KOMPUTER

Satu perisian yang ditulis di dalam bahasa komputer TURBO BASIC telah diwujudkan untuk membuat eksperimen di dalam kajian ini. Perisian komputer tersebut digunakan untuk merakam semua proses yang dilakukan oleh subjek di dalam eksperimen dan juga memberikan sokongan membuat keputusan kepada subjek di dalam menyelesaikan masalah kriteria berbilang yang diberikan. Proses eksperimen yang dikomputerkan:

1. Data latar dan data mengenai pandangan subjek dirakamkan secara automatik dengan subjek memasukkannya sendiri apabila menjawab soalan-soalan yang dikeluarkan oleh perisian komputer.
2. Keputusan yang dibuat oleh subjek untuk masalah diberikan di dalam eksperimen dimasukkan sendiri dan dirakamkan oleh perisian ke dalam fail.
3. Semua ukuran prestasi yang digunakan di dalam eksperimen dirakamkan secara automatik.

Pengendalian eksperimen dilakukan sepenuhnya oleh perisian. Semua arahan dan bantuan untuk menjalankan perisian diberikan oleh perisian supaya bantuan luar dapat dikurangkan. Perkara-perkara lain yang berhubung dengan keperluan ciri-ciri SSK juga diikuti semasa perisian ini diwujudkan.

#### RANGKA EKSPERIMEN

Rangka eksperimen ditunjukkan seperti di dalam Rajah 1. Proses di dalam eksperimen dibahagikan kepada enam peringkat. Eksperimen dimulakan di Peringkat 0 di mana latar diri subjek yang mengambil bahagian di dalam eksperimen disoal. Di dalam peringkat 0 juga diberikan latihan awal untuk membiasakan subjek dengan eksperimen yang akan dilakukan.

Proses membuat keputusan dilakukan oleh subjek di dalam Peringkat 1 dan Peringkat 3. Proses di dalam Peringkat 1 sama dengan proses di dalam Peringkat 3. Perbezaannya ialah dari segi susunan iaitu proses di dalam Peringkat 1 dilaksanakan dulu sebelum Peringkat 3. Susunan melakukan proses penting kerana mengelakkan daripada masalah *bias* yang disebabkan oleh pembelajaran. Proses di dalam Peringkat 1 dan 3 memerlukan subjek membuat perbandingan dan penilaian untuk sepuluh profail dan seterusnya membuat pemilihan dan keputusan (Lampiran 1).

Satu lembaran yang mengandungi maklumat mengenai satu profail akan dipamerkan di dalam satu matrik untuk setiap profail. Matrik tersebut akan mengandungi dua alternatif yang diukur dengan empat sifat. Subjek akan mendapatkan data yang dikehendaki untuk membuat penilaian dan seterusnya membuat keputusan. Strategi dan proses yang digunakan oleh subjek untuk mendapatkan data dan membuat penilaian bagi membuat keputusan dirakamkan melalui gerakan kunci-kunci yang ditekan oleh subjek semasa mendapatkan data. Untuk mengetahui proses penilaian yang digunakan, penggunaan carta yang diberikan oleh sistem perisian akan dirakamkan juga. Keputusan yang berupa pilihan di dalam Peringkat 1 dan 3 merupakan pilihan subjek yang sebenar.

Peringkat 2 di dalam eksperimen meneroka pemikiran kognitif subjek. Dengan menggunakan model, anggaran pemberat sifat-sifat yang difikirkan oleh subjek di dalam membuat penilaian semasa melakukan tugasan akan

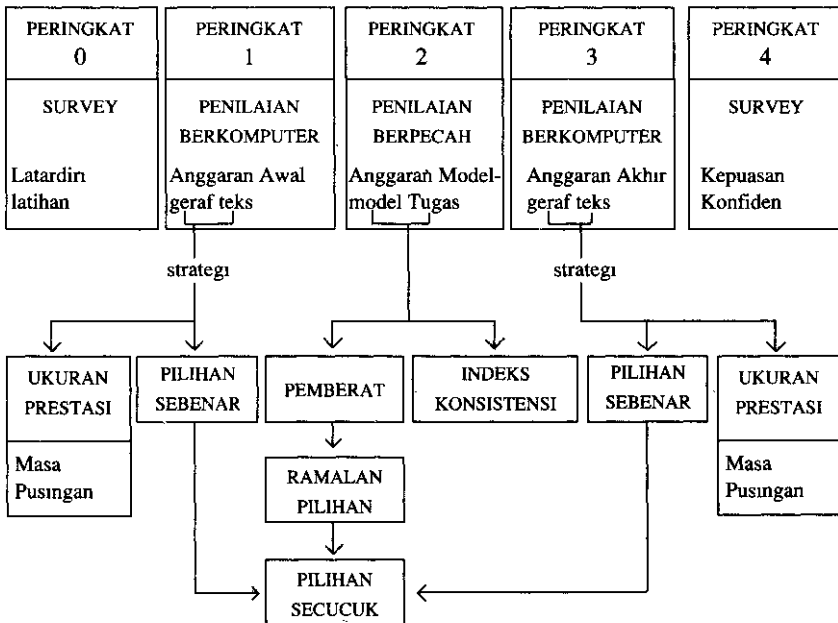
diperolehi. Anggaran ini akan digunakan di dalam model untuk meramal pilihan (Lampiran 2).

Eksperimen berakhir dengan Peringkat 4 di mana subjek diminta memberikan pendapat mengenai kepuasan mereka menggunakan perisian SSK dan keyakinan mereka terhadap keputusan yang dibuat dengan bantuan SSK.

Bentuk rangka eksperimen telah dibuat begitu rupa kerana selain daripada mengkaji strategi dan proses, eksperimen ini juga digunakan untuk mengkaji keberkesanan dua kaedah pameran maklumat, dua peringkat kecanggihan tugas dan dua model keputusan ke atas prestasi subjek.

REKABENTUK EKSPERIMEN

Rekabentuk eksperimen yang digunakan ialah rekabentuk *Factorial*. Tiga faktor eksperimentasi iaitu kaedah maklumat, kecanggihan tugas dan model diselidiki di dalam dua peringkat yang menjadikan kombinasi untuk olahan sebanyak lapan. Di dalam eksperimen ini seramai 64 subjek telah mengambil bahagian. Ini bermakna bahawa setiap olahan telah direplikasikan sebanyak lapan kali. Kaedah pensampelan yang digunakan bertujuan untuk mengurangkan ralat keseluruhan eksperimen. Ini dilaksanakan dengan memilih subjek-subjek yang mempunyai ciri-ciri yang homogen seperti (1) berkebolehan menggunakan komputer, (2) mempunyai pengetahuan mengenai tugas, dan (3) mempunyai kebolehan membuat analisis perbandingan dan penilaian.



RAJAH 1. Rangka eksperiman



## PEMBOLEHUBAH-PEMBOLEHUBAH DI DALAM EKSPERIMEN

Rajah 2 menunjukkan pembolehubah-pembolehubah di dalam eksperimen yang dibahagikan kepada pembolehubah bersandar, pembolehubah tak bersandar dan pembolehubah terkawal. Di dalam eksperimen ini, pembolehubah yang terkawal ialah format persembahan maklumat, persekitaran eksperimen, maklumat yang digunakan, dan tujuan membuat keputusan. Sementara pembolehubah yang tak bersandar ialah kecanggihan tugas, model dan kaedah pameran maklumat.

Pembolehubah bersandar terdiri daripada ukuran-ukuran prestasi, hasil-hasil keputusan, hasil-hasil proses, dan sikap terhadap perisian; yang dipengaruhi oleh pembolehubah-pembolehubah yang tak bersandar dan terkawal.

Hasil-hasil proses yang dikaji ialah kaedah mendapatkan maklumat dan strategi penilaian yang digunakan oleh subjek untuk melakukan tugas yang membuat keputusan. Pembolehubah bersandar yang digunakan untuk mengukur strategi dan proses membuat keputusan ialah Indeks Petunjuk Arah Perolehan Maklumat dan Indeks Petunjuk Arah Penilaian. Indeks tersebut telah digunakan oleh Payne (1976) untuk mengukur petunjuk perolehan maklumat dan penilaian.

Ukuran untuk pembolehubah proses dibuat menggunakan data proses. Data proses ialah rakaman semua kunci-kunci yang ditekan oleh subjek semasa mendapatkan data dan menggunakan carta. Rakaman data merupakan sekuens kod-kod yang mewakili data-data mengenai alternatif atau sifat yang digunakan di dalam tugas.

Indeks Petunjuk Arah Perolehan Maklumat menunjukkan samaada subjek memproses maklumat mengikut alternatif atau sifat. Menurut Payne (1976), indeks ini diukur berdasarkan kepada bilangan transisi yang dibuat mengikut sifat untuk satu-satu alternatif dan bilangan transisi yang dibuat mengikut alternatif untuk satu-satu sifat:

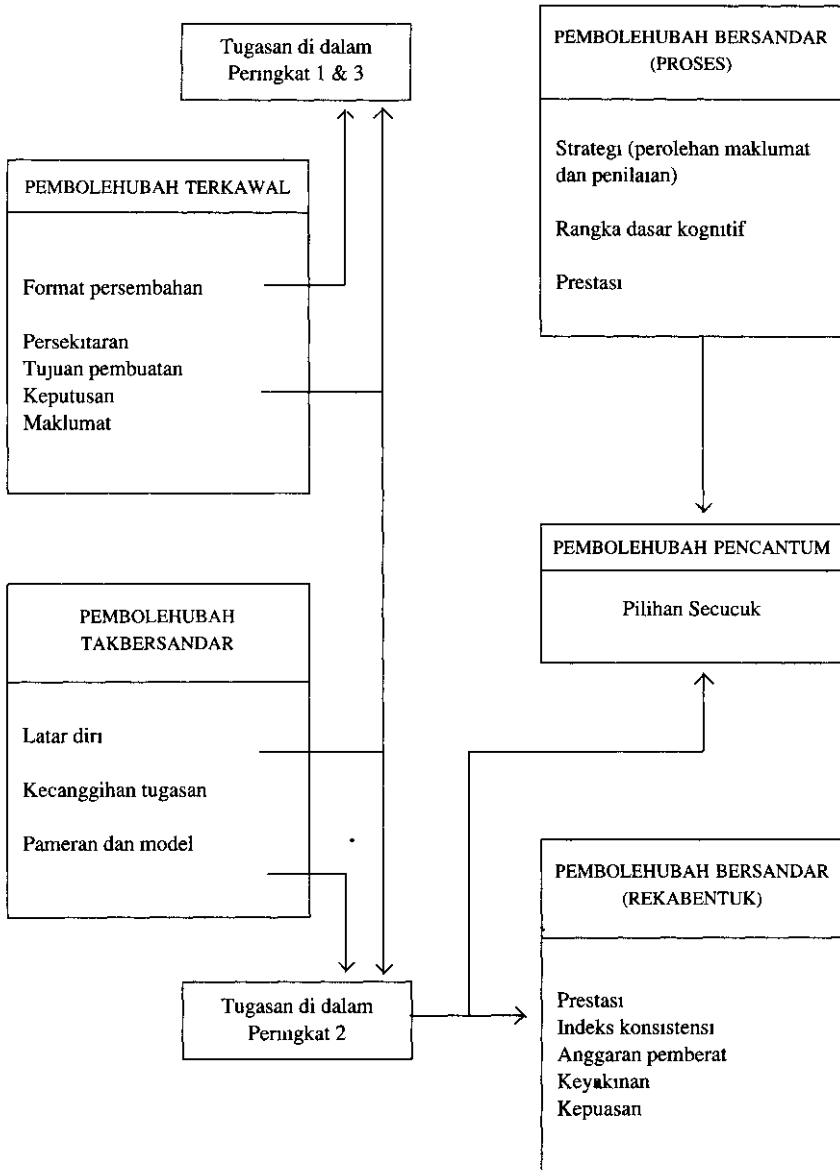
$$\text{Indeks} = \frac{(S-A)}{(S+A)}$$

di mana S ialah bilangan peristiwa di mana kunci n+1 yang ditekan untuk data bagi sifat yang sama dengan n dan A ialah bilangan peristiwa, di mana kunci n+1 yang ditekan untuk data bagi alternatif yang sama dengan n.

Indeks Petunjuk Arah Penilaian menunjukkan samaada subjek membuat penilaian mengikut alternatif atau sifat. Ukuran ini dibuat berdasarkan kepada penggunaan carta. Carta palang digunakan sebagai surroget untuk penilaian yang berasaskan sifat dan carta laluan nilai digunakan sebagai surroget untuk penilaian yang berasaskan alternatif. Pengiraan Indeks Petunjuk Arah Penilaian juga menggunakan formula seperti yang diberikan di atas.

Pembolehubah-pembolehubah lain mengenai proses adalah berkenaan dengan rangka dasar kognitif yang digunakan oleh subjek semasa melakukan tugas. Pembolehubah tersebut menerangkan aksi subjek dari segi menentukan bilangan sifat yang perlu diperolehi dan dinilai; dan kepentingan sifat-sifat

tersebut di dalam proses membuat keputusan. Ukuran mengenai Rangka Dasar Kognitif dibuat melalui pembolehubah-pembolehubah (1) Bilangan Sifat Digunakan, dan (2) Kolerasi Di antara Arah Perolehan Maklumat dan Pemberat.



RAJAH 2. Pembolehubah- pembolehubah eksperiman

## TUGASAN

Tugasan yang digunakan di dalam eksperimen cuba memenuhi kehendak-kehendak seperti yang dicadangkan oleh Schoemaker & Wade (1982) iaitu:

1. sifat-sifat yang berkenaan mestilah boleh diberi nilai di dalam bentuk angka,
2. skel mestilah biasa digunakan oleh subjek,
3. subjek mestilah mempunyai kecenderungan di dalam tugas yang didorongkan oleh kebiasaan atau pengalaman yang lalu,
4. ada hubungan berekanada (monotonic) di antara sifat dan kepentingan subjek, dan
5. tugas tidak melibatkan hubungan ketat di antara sifat-sifat.

Berdasarkan kepada kehendak-kehendak tersebut dan penggunaan siswa-siswi universiti sebagai subjek maka tugas yang sesuai ialah proses kemasukan pelajar ke universiti. Subjek diminta berlagak sebagai pegawai kemasukan dan menggunakan maklumat yang diberikan untuk membuat keputusan mengenai kelayakan seseorang untuk memasuki universiti.

Di dalam tugas yang diberikan kepada subjek, 20 pasangan profil pemohon untuk memasuki universiti dikemukakan kepada subjek. Bagi setiap pasangan, subjek dikehendaki mendapatkan maklumat mengenai sifat-sifat yang diperlukan untuk membuat penilaian dan seterusnya memilih satu pemohon yang difikirkan terbaik. Beberapa syarat telah diadakan untuk tugas yang lebih canggih iaitu syarat mengenai keperluan mengikut jantina dan mengikut kajian. Tugas yang lebih canggih ini telah diberikan kepada setengah daripada subjek-subjek tersebut.

## PESERTA-PESERTA EKSPERIMEN

Seramai 64 subjek mengambil bahagian di dalam eksperimen. Peserta-peserta terdiri daripada siswa-siswi Rensselaer (RPI) di New York di mana 48 daripada siswa-siswinya yang mengambil kursus Statistik dan Penyelidikan Operasi dan 16 yang lain daripada jurusan yang mempunyai latar belakang Statistik dan Penyelidikan Operasi. Peserta dibayar kerana mengambil bahagian di dalam eksperimen dan tiga hadiah diberikan kepada tiga peserta yang terbaik untuk menimbulkan semangat berlumba di antara peserta-peserta. Profil subjek diberikan seperti di dalam Jadual 1.

JADUAL 1. Profail subjek

Sifat-sifat	Bilangan	Peratus
<b>Jantina</b>		
Lelaki	53	82.8
Perempuan	11	17.2
<b>Major</b>		
Pengurusan	12	18.8
Kejuruteraan	45	70.3
Sains	7	10.9
<b>Status</b>		
Siswazah	28	43.8
Prasiswazah	36	56.3
<b>Pengalaman Bekerja</b>		
Kurang dari setahun	45	70.3
Di antara 1 hingga 2 tahun	5	7.8
Di antara 2 hingga 3 tahun	6	9.4
Melebihi 3 tahun	8	12.5
<b>Bilangan Perisian yang Pernah Digunakan</b>		
Tiada	8	12.8
Satu	12	18.8
Dua	11	17.2
Tiga atau lebih dari tiga	33	51.6
<b>Kekerapan Menggunakan Komputer</b>		
Setiap hari	21	32.8
Seminggu sekali	31	48.4
Sebulan sekali	4	6.3
Setahun sekali	7	10.9
Tak pernah	1	1.6

## PROTOKOL EKSPERIMEN

Pada permulaan eksperimen, penerangan mengenai objektif eksperimen dan operasi menggunakan perisian diberikan kepada subjek. Satu program demonstrasi berkomputer digunakan untuk latihan bagi menentukan semua latihan dilakukan secara konsisten. Program demonstrasi menunjukkan semua pameran yang akan dilihat oleh subjek apabila menggunakan perisian dan juga menunjukkan bagaimana respon yang harus diberikan melalui papan kunci komputer.

Di akhir sesi latihan, subjek diberikan satu disket yang mengandungi perisian untuk melakukan eksperimen. Setiap subjek diberikan perisian mengikut olahan yang telah di tetapkan mengikut pilihan rambang. Kemudian subjek diletakkan kepada satu komputer secara rambang dan eksperimen pun dimulakan.

Sesi eksperimen berlaku dengan penyeliaan yang minimum kerana perisian yang digunakan adalah mudah dan mesra. Seorang penyelia disediakan juga bagi menghadapi masalah yang tidak diduga.

Di akhir sesi eksperimen, skor prestasi subjek di dalam melakukan tugas dipamirkan oleh komputer dan direkodkan ke dalam fail. Satu salinan skor tersebut diberikan kepada subjek sebagai bukti penyertaan mereka di dalam eksperimen dan juga untuk menuntut hadiah yang ditawarkan.

### **Hipotesis**

Berdasarkan kepada persoalan-persoalan yang ditimbulkan di dalam Bahagian 2, berikut disenaraikan hipotesis-hipotesis yang diuji:

- $H_1$  : Petunjuk perolehan maklumat tidak menunjukkan arah yang tertentu iaitu nilai Indeks Petunjuk Arah Perolehan Maklumat ialah sifar.
- $H_2$  : Petunjuk kaedah perbandingan untuk membuat penilaian juga tidak menunjukkan arah yang tertentu iaitu Indeks Petunjuk Arah Penilaian ialah sifar.
- $H_3$  : Tidak ada korelasi di antara petunjuk perolehan maklumat dengan pemberat yang menunjukkan keutamaan sifat.
- $H_4$  : Purata jumlah sifat yang digunakan ialah empat iaitu semua sifat digunakan untuk membuat keputusan.

## ANALISIS HASIL-HASIL EKSPERIMEN

### MODEL STATISTIK

Walaupun eksperimen ini menggunakan rekabentuk *Factorial*, laporan ini tidak menunjukkan penggunaan analisis ANOVA (Analysis of Variance) kerana analisis untuk pembolehubah-pembolehubah yang berhubung dengan Strategi dan Proses mampu dilakukan dengan hanya menggunakan analisis ujian taburan-t. Analisis yang dilaporkan di dalam kajian ini melakukan pengujian dengan membandingkan statistik-t dengan nilai anggaran-t dan melaporkan nilai tingkat-k, iaitu kebarangkalian pengukuran bagi kesan disebabkan oleh “rambang” semata-mata. Untuk analisis ini, kesan yang dianggap signifikan dan menyebabkan tertolaknya hipotesis null ialah apabila tingkat-k didapati kurang dari 0.05.

### ANALISIS

**Petunjuk Arah Perolehan Maklumat** Kajian yang lalu menunjukkan bahawa terdapat hubungan rapat di antara persembahan maklumat dan strategi yang digunakan oleh pembuat keputusan untuk mendapatkan maklumat dan membuat penilaian di dalam melakukan tugas membuat keputusan (Jarvanpaa

1989). Di dalam kajian ini format persembahan maklumat dikawal. Satu lembaran dalam bentuk matrik yang mempamerkan sifat di bahagian lajur dan alternatif di bahagian baris telah digunakan. Data yang diperlukan oleh subjek boleh diperolehi dengan membawa kursor di atas skrin komputer ke bahagian di mana data untuk alternatif/sifat dikehendaki dan seterusnya menekan kunci yang membolehkan data dipamerkan. Kod-kod kunci yang ditekan untuk proses mendapatkan maklumat telah dirakamkan dan digunakan untuk mendapat Indeks Petunjuk Perolehan Maklumat.

Hipotesis yang pertama  $H_1$ , menyatakan bahawa Indeks Pertunjuk Arah Perolehan Maklumat tidak menunjukkan arah yang tertentu. Hipotesis ini menjangkakan bahawa kelakuan yang ditunjukkan oleh subjek di dalam proses memperolehi maklumat adalah tidak bertentuan. Berdasarkan kepada hipotesis ini juga, subjek tidak dijangkakan mempunyai pemikiran awal tentang apa-apa strategi untuk memproses maklumat.

Keputusan yang diperolehi dari analisis data mengenai proses menunjukkan bahawa perbezaan Indeks Petunjuk Arah Perolehan Maklumat dari nilai sifar adalah signifikan pada paras 5% (Jadual 2). Anggaran Jeda 95% untuk indeks tersebut ialah di antara 0.1125 dan 0.3797 (lihat Jadual 3). Keputusan ini mencadangkan bahawa subjek menggunakan strategi mengikut sifat untuk mendapatkan data dan membuat perbandingan iaitu dengan mempangskan kepada satu sifat, semua data untuk alternatif bagi sifat tersebut diperolehi dan dibandingkan sebelum pergi kepada sifat yang lain pula. Hasil analisis menolak pernyataan di dalam hipotesis  $H_1$ , dan mendapati bahawa pameran yang menggunakan kaedah matrik menyebabkan subjek menggunakan strategi mengikut sifat untuk mendapatkan maklumat dan untuk membuat perbandingan.

***Petunjuk Arah Penilaian*** Kaedah yang serupa seperti di bahagian yang lepas digunakan untuk mengkaji strategi penilaian. Rakaman kunci-kunci kod pengguna carta untuk membuat analisis oleh subjek digunakan untuk mendapatkan Indeks Petunjuk Arah Penilaian. Dua jenis carta telah digunakan iaitu carta palang dan carta laluan nilai yang boleh membantu penilaian berdasarkan sifat atau pun alternatif.

Hipotesis  $H_2$  menyatakan bahawa tidak ada strategi tertentu yang digunakan oleh subjek di dalam membuat penilaian. Ini bermakna bahawa subjek tidak mempunyai pilihan yang tertentu mengenai carta yang digunakan di dalam membuat penilaian.

Keputusan analisis seperti yang ditunjukkan di dalam Jadual 2 dan 3 membayangkan bahawa Indeks Petunjuk Arah Penilaian tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan dari nilai sifar. Keputusan ini membayangkan yang subjek mempunyai keutamaan di dalam pemilihan untuk menggunakan satu-satu carta.

JADUAL 2. Ringkasan data mengenai proses

Pembolehubah	Saiz Sampel	Min	Sisihan Piawai	Koefisien Variasi	Kebarangkalian
Petunjuk Arah Perolehan maklumat	64	0.2461	0.5343	217.1	0.001*
Petunjuk Arah Penilaian	64	0.0184	0.5060	2752.8	0.625
Korelasi Di antara Petunjuk Arah Perolehan Maklumat dan Pemberat	64	0.6173	0.3398	55.0	0.004*
Bilangan Sifat Digunakan	64	3.6034	0.4976	13.8	0.000*f

\* kebarangkalian kurang dari 0.05

fH<sub>0</sub>,  $\mu = 4$  vs. H<sub>1</sub>,  $\mu < 4$

**Korelasi di antara Petunjuk Arah Perolehan Maklumat dan Pemberat** Dua kaedah telah digunakan di dalam kajian ini untuk menganggar keutamaan subjek terhadap sifat-sifat yang digunakan di dalam tugas kriteria berbilang. Kaedah pertama menggunakan petunjuk arah perolehan maklumat sebagai proksi untuk menganggar keutamaan subjek terhadap sifat-sifat. Kaedah ini boleh digunakan kerana ada teori yang mengatakan bahawa subjek membentuk matlamat, tujuan dan merancang tindakan yang berupa aktiviti-aktiviti mental yang menjadi panduan untuk tindakan fizikal di dalam melaksanakan tugas (Card, Moran & Newell 1983). Berdasarkan kepada teori ini subjek mempunyai keutamaan terhadap sifat-sifat; dan petunjuk arah perolehan maklumat boleh dijadikan sebagai proksi untuk keutamaan subjek.

Kaedah yang kedua menggunakan model MAUT (Multi Attribute Utility Theory). Proses yang dilakukan di dalam peringkat kedua eksperimen melibatkan penilaian ke atas subjek berasaskan model yang digunakan untuk menaksir keutamaan subjek terhadap sifat-sifat. Dengan menggunakan model, anggaran pemberat untuk sifat-sifat dapat diperolehi. Pemberat tersebut merupakan ukuran keutamaan subjek terhadap sifat-sifat.

JADUAL 3. Anggaran jeda untuk data mengenai proses

Pembolehubah	Anggaran Jeda 95%	
	Atas	Bawah
Petunjuk Arah Perolehan Maklumat	0.3797	0.1125
Petunjuk Arah Penilaian	0.1449	-0.1081
Korelasi Di antara Petunjuk Arah Perolehan Maklumat dan Pemberat	0.9716	0.4697
Bilangan Sifat digunakan	3.7278	3.479

Korelasi di antara dua pengukur yang menggunakan kaedah-kaedah tersebut bertujuan untuk mengukur perhubungan. Hipotesis  $H_3$  menyatakan bahawa tidak ada perhubungan di antara pengukur kaedah-kaedah tersebut. Jika hipotesis ini diterima, bermakna bahawa (1) Petunjuk Arah Perolehan Maklumat tidak boleh dijadikan sebagai proksi untuk keutamaan sifat-sifat; atau (2) kaedah penilaian menggunakan model gagal memberikan anggaran pemberat untuk keutamaan sifat-sifat; atau (3) tidak ada hubungan di antara aktiviti mental dan tindakan fizikal seperti yang disarankan oleh teori yang disebutkan di atas.

Keputusan analisis menunjukkan bahawa perbezaan nilai korelasi dari nilai sifar adalah signifikan pada paras 5%. Malah Anggaran Jeda 95% untuk korelasi ialah di antara 0.4697 dan 0.9716. Nilai perhubungan di antara dua pengukur keutamaan sifat-sifat adalah tinggi. Keputusan ini membuktikan teori yang telah disebutkan di atas yang menyatakan bahawa keutamaan subjek yang di dalam bentuk model mental terluah di dalam bentuk aksi fizikal yang boleh dirakam melalui petikan kunci-kunci papan kunci komputer. Keputusan ini juga membuktikan yang kaedah penilaian menggunakan model boleh digunakan untuk menganggar keutamaan sifat-sifat.

***Bilangan Sifat Digunakan*** Teori Sistem Pemprosesan Maklumat Manusia (Human Information Processing System atau HIPS) menyatakan yang manusia mempunyai batasan di dalam kebolehan kognitif untuk memproses maklumat. Di dalam menyelesaikan masalah kriteria berbilang, subjek berhadapan dengan masalah penilaian sifat-sifat sebelum dapat membuat keputusan. Mengikut teori HIPS subjek akan menggunakan strategi mengurangkan usaha dengan tidak menilai semua sifat-sifat yang diberikan.

Hipotesis  $H_4$  menyatakan yang subjek menggunakan semua sifat yang diberikan untuk membuat penilaian. Tetapi keputusan analisis menunjukkan



sebaliknya. Hipotesis nol telah ditolak pada paras 5% dan hipotesis alternatif yang menyatakan bahawa purata penggunaan sifat kurang dari empat telah diterima (Jadual 2 dan 3 ). Keputusan ini membuktikan teori HIPS kerana untuk mengelakkan masalah perlimpahan maklumat (information overload) subjek menggunakan strategi mengurangkan pemerosesan maklumat dengan tidak menggunakan semua sifat yang diberikan untuk membuat penilaian.

## PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

Sebelum membincangkan rumusan kajian, perlu diterangkan beberapa penghadan kajian kerana interpretasi dari rumusan ini adalah kontigen kepada penghadan.

### PENGEHADAN-PENGEHADAN

Penyelidik menyedari bahawa kita harus berhati-hati jika keputusan yang dihasilkan di dalam kajian ini ingin diekstrapolasikan kepada kes am. Eksperimen yang dilaporkan di dalam kajian ini melibatkan senario yang mudah tetapi keadaan ini memudahkan penyelidik untuk mengkaji geraklaku di dalam tugas yang mungkin tidak dapat dikaji di dalam senario yang besar dan canggih.

Eksperimen ini menggunakan siswa-siswi sebagai subjek. Sama ada pemerhatian dari sampel ini mewakili populasi pembuat keputusan boleh dipertikaikan. Tetapi kalau dilihat secara positif, sampel yang terdiri daripada siswa-siswi yang homogen, mempunyai prestasi akademik yang tinggi dan mempunyai kurang pengetahuan dari segi tugas yang mereka dikehendaki melaksanakannya akan memperlihatkan pendekatan secara natural di dalam menyelesaikan masalah. Di lihat dari sudut ini eksperimen yang menggunakan siswa-siswi sebagai subjek dapat mengesan strategi asal yang digunakan di dalam menyelesaikan masalah kriteria berbilang. Jika subjek lain digunakan seperti yang sedang bekerja dan berpengalaman, tidak mungkin dapat dikesan strategi asal kerana mereka telah dipengaruhi dengan persekitaran pekerjaan dan alat-alat sokong keputusan yang pernah mereka gunakan di dalam pekerjaan mereka.

### IMPLIKASI KAJIAN

Keputusan yang diperolehi daripada kajian ini memberikan maklumat baru mengenai proses di dalam pembuatan keputusan yang menggunakan sistem sokong keputusan berkomputer. Keputusan mengenai proses menunjukkan bahawa (1) tidak semua maklumat diperlukan di dalam proses membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah kriteria berbilang; (2) subjek

mempunyai anggapan mengenai keutamaan sifat-sifat yang akan diproses dan aksi fizikal mereka akan didorong oleh anggapan tersebut; (3) arah perolehan maklumat mengikut sifat iaitu berpangsaan kepada satu sifat semua alternatif sifat tersebut diproses; dan (4) tidak ada corak pembuatan penilaian yang boleh dikesan.

Penemuan-penemuan yang terdapat di dalam kajian ini telah memberikan pemahaman mengenai strategi dan proses di dalam menggunakan komputer sebagai alat untuk membantu di dalam menyelesaikan masalah kriteria berbilang. Penemuan mengenai hubungan di antara keutamaan kognitif dan aksi menunjukkan bahawa Teori Aksi (Card, Moran, & Newell 1983) yang dibincangkan di atas adalah relevan di dalam konteks menggunakan teori tersebut sebagai asas di dalam membentuk konsep rekabentuk antaramuka bagi sistem sokong keputusan untuk masalah kriteria berbilang.

Di dalam menyelesaikan masalah kriteria berbilang, penemuan-penemuan di dalam kajian ini membuktikan teori HIPS yang dibincangkan di atas boleh dipakai untuk menerangkan kenapa subjek tidak menggunakan semua data yang diberikan. Subjek cuba mengelakkan daripada masalah maklumat berlimpah (information overload) dengan menghadkan penilaian kepada data-data yang perlu sahaja. Subjek juga mempunyai pemikiran awal berkenaan dengan keutamaan sifat-sifat yang perlu dinilai dan arah pemerosesan menggunakan susunan mengikut sifat. Implikasi penemuan-penemuan ini terhadap konsep merekabentuk antaramuka bagi sistem sokong keputusan adalah data tidak perlu diberikan kesemuanya untuk mengelakkan maklumat berlimpah. Kemudahan untuk mendapatkan data mengikut sifat hendaklah diberikan.

## RUMUSAN

Satu kajian eksperimentasi telah dilakukan untuk mengkaji corak perolehan maklumat, kebolehubahan pencarian maklumat dan amalan data yang diperiksa di dalam menyelesaikan masalah kriteria berbilang.

Hasil kajian ini mendapati bahawa subjek tidak menggunakan semua data yang diberikan. Sebaliknya, subjek memperoleh maklumat yang difikirkan penting dan arah maklumat itu diperolehi ialah mengikut sifat. Kajian mengenai corak penilaian yang digunakan oleh subjek tidak menunjukkan sesuatu yang signifikan.

LAMPIRAN 1  
Contoh lembaran kerja berkomputer

Interpretations	Chart										
<p>The chart in the next box gives the comparison of the alternatives in terms of the bars for each attribute</p> <p>KEY. Profile 1 <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: white;"></span> Profile 2 <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black;"></span></p>	<table style="margin-top: 10px;"> <tr><td>H.S. AVE</td><td>3.3</td></tr> <tr><td>V-SAT</td><td>680</td></tr> <tr><td>Q-SAT</td><td>650</td></tr> <tr><td>EX-CURR</td><td>580</td></tr> <tr><td>CURR</td><td>12</td></tr> </table>	H.S. AVE	3.3	V-SAT	680	Q-SAT	650	EX-CURR	580	CURR	12
H.S. AVE	3.3										
V-SAT	680										
Q-SAT	650										
EX-CURR	580										
CURR	12										

Pair No.	H.S-AVE	V-SAT	Q-SAT	EX-CURR	Cont-rol	Choi-ce	Pair No.	H.S-AVE	V-SAT	Q-SAT	EX-CURR	Cont-rol	Choi-ce
1	1	3.3	680	650	1		3	1					
	2	2.7	520	580	12	1/2		2					
2	1						4	1					
	2							2					

Page No.. 1     Select <1 or 2>, <M> More Data <C> Bar Chart, <P> Value Path Chart

LAMPIRAN 2  
Contoh lembaran penilaian

<p>H.S-AVE High School Average Grade</p>	Versus	<p>Q-SAT Quantitative SAT Scores</p>																										
<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">H.S.AVE</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Q-SAT</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 10px;"> <p>-9.EXTREME- 8. -7 VERY STRONG- 6. -5.STRONG- 4. -3.MODERATE- 2. -1.EQUAL-</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">STRONG</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">&lt;CR&gt; To enter comparison</td> </tr> </table>	H.S.AVE	Q-SAT	<p>-9.EXTREME- 8. -7 VERY STRONG- 6. -5.STRONG- 4. -3.MODERATE- 2. -1.EQUAL-</p>		STRONG		<CR> To enter comparison			<p style="text-align: center;">IMPORTANCE</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">H.S-AVE</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">V-SAT</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">H.S-AVE</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Q-SAT</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">H.S-AVE</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">CURR</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">V-SAT</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Q-SAT</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">V-SAT</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">CURR</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Q-SAT</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">CURR</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">Select &lt;CR&gt; Enter</p>	H.S-AVE	5	V-SAT	H.S-AVE		Q-SAT	H.S-AVE		CURR	V-SAT		Q-SAT	V-SAT		CURR	Q-SAT		CURR
H.S.AVE	Q-SAT																											
<p>-9.EXTREME- 8. -7 VERY STRONG- 6. -5.STRONG- 4. -3.MODERATE- 2. -1.EQUAL-</p>																												
STRONG																												
<CR> To enter comparison																												
H.S-AVE	5	V-SAT																										
H.S-AVE		Q-SAT																										
H.S-AVE		CURR																										
V-SAT		Q-SAT																										
V-SAT		CURR																										
Q-SAT		CURR																										

## RUJUKAN

- Aldag, R.J. & Power, D.J. 1986 (Autumn). An empirical assessment of computer-assisted decision analysis. *Decision Sciences* 17 (4): 572-588.
- Benbasat, I. & Dexter, A.S. 1982 (Spring). Individual differences in the use of decision support aids. *Journal of Accounting Research* 20(1) 1-11.
- Bettman, J.R. & Kakkar, P. 1977 (March). Effects of information presentation format on consumer information acquisition strategies. *Journal of Consumer Research* 3: 233-240.
- Bettman, J.R. & Zins, M.A. 1979 (September). Information format and choice task effect in decision making. *Journal of Consumer Research* 6:141-153.
- Biehall, B. & Chakravarti, D. 1982 (March). Information-presentation format and learning goals as determinants of consumers' memory retrieval and choice processes. *Journal of Consumer Research* 8: 431-441.
- Card, S.K., Moran, T.P. & Newell, A. 1983. *The Psychology of Human-Computer Interaction*. Hillsdale, NJ Erlbaum.
- Chakravarti, D., Mitchell, A. & Staelin, R. 1979 (March). Judgement based marketing decision models: An experimental investigation of the decision calculus approach. *Management Science* 25 (3) 251-263.
- Dickmeyer, N. 1983 (June). Measuring the effects of a university planning decision aid. *Management Science* 29(6): 673-685.
- Ghani, J. & Lusk, E.J. 1982 (December). The impact of a change in information representation and a change in the amount of information on decision performance. *Human Systems Management* 3(4): 270-278.
- Goslar, M.D., Green, G.I. & Hughes, T.H. 1986 (Winter). Decision support systems: An empirical assessment for decision making. *Decision Sciences* 17 (1): 79-91.
- Jarvenpaa, S.L. 1989. The effect of task demands and graphical format on informational processing strategies. *Management Sciences* 35 (3): 285-303.
- McIntyre, S.H. 1982 (January). An experimental study of the impact of judgement-based marketing models. *Management Sciences* 28 (1): 17-33.
- Minch, R.P. & Sanders, G.L. 1986. Computerized information systems supporting multicriteria decision making. *Decision Sciences* 17: 395-413.
- Newell, A. & Simon, H.A. 1972. *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Payne, J.W. 1976. Task complexity and contingent processing in decision making: an information search and protocol analysis. *Organizational Behavior and Human Performance* 16(2) 366-387
- Schoemaker, P.J.H. & Waid, C.C. 1982. An experimental comparison of different approaches to determining weights additive utility models. *Management Sciences*. 28 (2): 182-196.
- Slovic, P. & Lichtenstein, S. 1971. Comparison of Bayesian and Regression approaches to the study of information processing in judgement. *Organizational Behavior and Human Performance* 6 (6): 649-744.

Svenson, O. 1979. Process descriptions of decision making. *Organizational Behavior and Human Performance* 23 (1): 86-112.

Tversky, A. 1969 Intransitivity of preferences. *Psychological Review* 76: 31-48.

Jabatan Pengurusan  
Fakulti Pengurusan Perniagaan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
43600 UKM Bangi  
Selangor D.E.

