

PERKULIAHAN KE 1 dan 2

Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Mahasiswa mampu :

- Menjelaskan bagaimana persepsi manusia, kognitif dan menyelesaikan masalah.
- Menjelaskan konsep teknologi komputer, I/O, memori dan proses.
- Menjelaskan dan menuliskan sifat alami dari interaksi antara manusia dan komputer, bagaimana komunikasi dan menganalisis interaksinya

Pokok Bahasan :

- Jalur Input/ Output Manusia
- Memori manusia
- Proses berpikir : Penalaran & Penyelesaian Masalah
- Psikologi & Desain Sistem Interaktif.

- Jalur Input/ Output Komputer
- Memori Jangka Pendek (STM) pada komputer
- Memori Jangka Panjang (LTM) pada komputer
- Proses pada komputer

- Model-Model Interaksi
- Ergonomi
- Tipe Interaksi
- Konteks Interaksi

Deskripsi Singkat : bahasan ini tentang komponen input/output, memori dan proses yang dimiliki dan dilakukan oleh manusia dan komputer sehingga dapat dilihat kelebihan dan keterbatasannya dalam interaksi, serta model, tipe dan konteks interaksi diantara keduanya.

Bahan Bacaan : Dix, Alan et.al, **HUMAN-COMPUTER INTERACTION**, Prentice Hall, Europe, 1993, hal 9-114

Johnson, P., **HUMAN-COMPUTER INTERACTION : Psychology, Task Analysis and Software Engineering**, McGraw-Hill, England UK, 1992

Sutcliffe, A. G., **HUMAN-COMPUTER INTERFACE DESIGN**, 2ND Edition, MacMillan, London, 1995

MANUSIA, KOMPUTER DAN INTERAKSI

Tinjauan

Manusia

- Manusia memiliki keterbatasan dalam memproses informasi dan hal ini mempunyai implikasi pada desain.
- Informasi diterima dan direspon melalui sejumlah saluran input dan output
 - Saluran visual (*visual channel*)
 - Saluran pendengaran (*auditory channel*)
 - Saluran peraba (*haptic channel*)
 - Pergerakan (*movement*)
- Informasi disimpan pada memori
 - Memori sensor
 - Memori jangka pendek
 - Memori jangka panjang
- Informasi diproses dan diaplikasikan
 - Penalaran
 - Pemecahan masalah
 - *Skill acquisition*
 - Kesalahan

Komputer

Sistem komputer terdiri dari berbagai macam elemen, yang masing-masing memiliki pengaruh terhadap user.

- Peralatan input untuk penggunaan secara interaktif memungkinkan user untuk memasukkan teks, menggambar, dan memilih obyek pada layar
 - Text entry : keyboard, speech, dan handwriting
 - Pointing : secara umum adalah mouse
- Peralatan output untuk penggunaan secara interaktif secara umum adalah beberapa jenis layar serta output dengan suara.
- Output dan input dalam bentuk kertas : paperless office dan less-paperless office
 - Berbagai jenis printer dan karakteristiknya, character style, dan font
 - Scanner, dan pengenalan karakter optikal (*optical character recognition*)

- Memori :
 - Memori jangka pendek : RAM
 - Memori jangka panjang : magnetic dan optical disk
 - Keterbatasan kapasitas penyimpanan dokumen dan video
 - Metode akses yang membatasi dan membantu user
- Proses :
 - Efek dari sistem yang berjalan cepat dan lambat
 - Keterbatasan kecepatan pemrosesan
 - Jaringan dan pengaruhnya terhadap kinerja sistem

Interaksi

- Model interaksi membantu kita untuk memahami apa yang terjadi pada interaksi antara user dan sistem. Model mengakomodasi apa yang diinginkan user dan yang dilakukan sistem.
- Ergonomi mencakup karakter fisik interaksi dan bagaimana hal tersebut mempengaruhi efektifitas
- Dialog antara user dan sistem dipengaruhi oleh gaya interaksi
- Interaksi terjadi pada konteks sosial dan organisasi mempengaruhi user dan sistem

MANUSIA

Pendahuluan

Manusia merupakan karakter sentral dari sebuah sistem interaksi. Sistem dirancang untuk membantu manusia, sehingga apa yang menjadi kebutuhan user merupakan prioritas utama. Agar dapat mendesain dengan baik, kita harus memahami kemampuan dan keterbatasan manusia.

Dalam hal ini kita melihat dari aspek psikologi kognitif yang terkait dengan penggunaan sistem komputer seperti bagaimana manusia memandang dunia sekitar, bagaimana manusia menyimpan dan mengolah informasi serta memecahkan masalah, dan bagaimana manusia secara fisik memanipulasi obyek. Untuk lebih mudah, kita menstrukturkan sebuah model bagi user.

Tahun 1983, Card, Moran dan Newell membuat suatu model prosesor manusia (Human Processor) yang menggambarkan proses yang dilakukan manusia dalam berinteraksi dengan sistem komputer. Model ini terdiri dari tiga subsistem, yaitu :

- Perceptual system yang menangani sensor dari luar.
- Motor system yang mengendalikan aksi/respon.
- Cognitive system yang melakukan proses yang diperlukan untuk menghubungkan keduanya.

Masing-masing subsistem ini mempunyai memori dan prosesor yang berbeda-beda, dan kompleksitasnya bergantung dari kompleksitas tugas yang harus dilakukan masing-masing subsistem.

Kita akan menganalogikan manusia / user sebagai sistem pemrosesan informasi seperti halnya sistem komputer konvensional. Karenanya akan dibahas mengenai tiga komponen dari sistem pemrosesan informasi, yaitu input-output, memori, dan pemrosesan. Pada manusia, kita berhubungan dengan sistem pemrosesan informasi inteligen, dengan pemrosesan informasi yang meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), pembelajaran (*learning*), dan konsekuensi terjadinya kesalahan. Tidak seperti komputer, pemrosesan informasi pada manusia dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti lingkungan sosial. Pada bagian ini hanya akan dibahas kemampuan pemrosesan informasi pada manusia, faktor eksternal akan dibicarakan pada bab berikutnya.

Saluran Masukan/Keluaran (*Input/Output Channel*)

Interaksi manusia dengan dunia luar terjadi pada saat informasi dikirim dan diterima (input / output). Input pada manusia terjadi umumnya melalui panca indera yang terdiri dari penglihatan, pendengaran, perabaan, rasa, dan penciuman. Tiga jenis panca indera pertama memiliki peran penting dalam interaksi manusia dan komputer, sedangkan dua yang terakhir belum menjadi fokus. Output pada manusia dilakukan melalui efektor yang digerakkan oleh kendali motorik, seperti anggota badan (tangan, kaki, dan sebagainya), jari-jari, mata, kepala, sistem vokal. Pada proses interaksi dengan komputer, jari-jari memainkan peran utama seperti pada saat mengetik atau menggunakan mouse; sedangkan suara, mata dan kepala memiliki peran yang lebih sedikit.

Penglihatan (*Vision*)

Penglihatan manusia merupakan hal yang kompleks dengan batasan fisik dan persepsi dan menjadi sumber utama informasi. Kita dapat membagi konsep penglihatan menjadi dua tahap, penerimaan stimulus dari luar secara fisik, dan pemrosesan serta interpretasi dari stimulus tersebut. Kedua tahap tersebut harus dipahami, karena keduanya mempengaruhi bagaimana sistem komputer akan dirancang. Pada satu sisi, karakteristik fisik mata dan sistem penglihatan memiliki keterbatasan beberapa hal yang tidak dapat dilihat oleh manusia, di lain pihak, kemampuan interpretasi dari pemrosesan visual memungkinkan gambar / citra diikonstruksikan dari informasi yang tidak lengkap.

Mata Manusia

Mata adalah mekanisme untuk menerima cahaya dan mentransformasikannya menjadi energi listrik. Cahaya direfleksikan dari obyek dan citra obyek dipusatkan di belakang mata secara terbalik. Receptor mata mentransformasikannya menjadi sinyal listrik dan dilewatkan ke otak.

Mata terdiri dari beberapa komponen penting, diantaranya adalah kornea dan lensa yang terletak di bagian depan mata yang memfokuskan obyek ke bagian belakang mata yang disebut retina. Retina sensitif terhadap cahaya dan terdiri dari dua jenis *photoreceptor*, yaitu *rod* dan *cone*. *Rod* sangat sensitif terhadap cahaya dan memungkinkan kita dapat melihat dengan tingkat iluminasi yang rendah, namun tidak dapat menganalisis obyek yang sangat detail. Sedangkan *cone* tidak terlalu sensitif terhadap cahaya. Terdapat tiga jenis *cone* yang masing-masing sensitif terhadap

panjang gelombang cahaya yang berbeda yang memungkinkan manusia dapat mengenali warna. Mata manusia memiliki kurang lebih 6 juta *cone* yang terkonsentrasi pada sebagian kecil daerah retina yang disebut *fovea*. Retina terdiri dari *photoceptor* dan sel syaraf yang disebut *ganglion cells*. Terdapat dua jenis *ganglion cells*, yaitu X-cells yang terkonsentrasi di *fovea* dan bertanggung jawab terhadap proses awal pengenalan pola, dan Y-cells yang tersebar di retina dan bertanggung jawab pada proses awal pengenalan gerakan.

Persepsi Visual

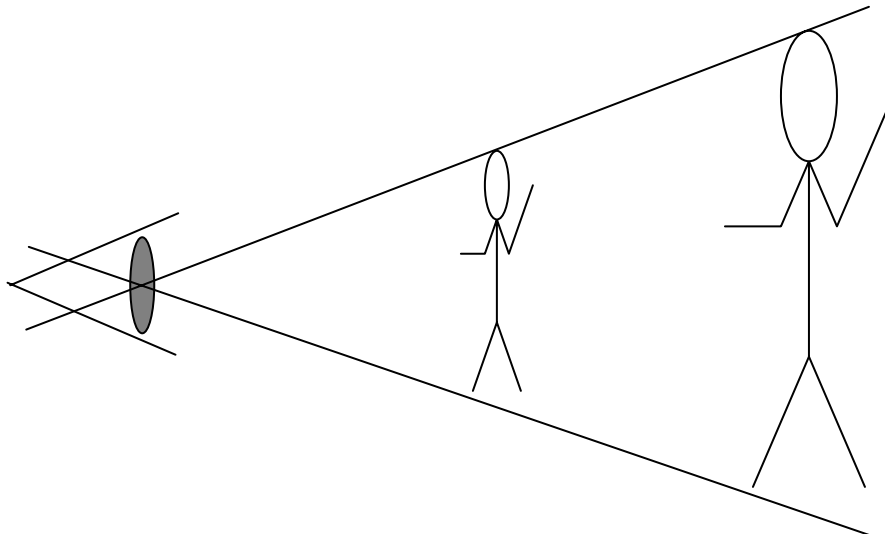
Informasi yang diterima oleh mekanisme / peralatan penglihatan harus disaring (*filter*) dan dilewatkan ke elemen pemrosesan sehingga manusia dapat melihat obyek secara koheren, mengenali benda yang terletak pada jarak yang berbeda serta perbedaan warna. Berikut ini akan dibahas bagaimana manusia dapat mengenali ukuran, tinggi, pencahayaan (*brightness*) dan warna, yang kesemuanya penting dalam perancangan interface visual yang efektif.

Persepsi Ukuran (Size) dan Tinggi (Depth)

Sistem visual manusia memungkinkan kita untuk mengidentifikasi obyek yang sama walaupun obyek tersebut memiliki ukuran yang berbeda. Bahkan kita dapat memanfaatkan informasi ukuran tersebut untuk menentukan jarak dengan obyek.

Ukuran suatu obyek ditentukan oleh sudut pandang (*visual angle*) yang dipengaruhi oleh ukuran obyek dan jaraknya terhadap mata, seperti pada gambar 2.1. Jika dua obyek terletak pada jarak yang sama, obyek yang lebih besar akan memiliki sudut pandang yang lebih besar. Demikian pula jika dua obyek berukuran sama terletak pada jarak yang berbeda, maka obyek terjauh akan memiliki sudut pandang terkecil. Sudut pandang ini menunjukkan besarnya ruang pandang yang digunakan oleh obyek dan umumnya diukur dalam derajat (*degree*) atau *minutes of arc* dengan 1 derajat sama dengan 60 *minutes of arc*, dan 1 *minute of arc* sama dengan 60 *seconds of arc*.

Jika sudut pandang suatu obyek terlalu kecil, maka obyek tersebut tidak dapat dilihat oleh manusia. *Visual acuity* adalah kemampuan manusia untuk melihat obyek secara detail. Persepsi manusia terhadap obyek akan tetap walaupun sudut pandang obyek tersebut berubah atau jarak antara mata dengan obyek berubah. Hal ini disebut hukum konsistensi ukuran (*Law of size constancy*) dan menunjukkan bahwa persepsi manusia tidak hanya bergantung pada ukuran tetapi juga pada ketinggian (*depth*).



Gambar 2.1 Sudut Pandang (Visual Angle) Manusia Terhadap Obyek

Persepsi Cahaya (*Brightness*)

Keterangan (*brightness*) pada kenyataannya adalah reaksi subyektif terhadap cahaya. *Brightness* dipengaruhi oleh *luminance* yang merupakan jumlah cahaya yang dipantulkan oleh obyek. *Luminance* adalah karakter fisik yang bergantung pada jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan obyek dan dipantulkan. *Luminance* dapat diukur menggunakan *photometer*. *Contrast* berhubungan dengan *luminance*, merupakan suatu fungsi dari *luminance* obyek dan latar belakangnya.

Meskipun *brightness* adalah suatu respon subyektif, namun tetap dapat dideskripsikan dengan jumlah *luminance* yang mengakibatkan perbedaan yang sesuai terhadap tingkat *brightness*.

Visual acuity meningkat seiring dengan meningkatnya *luminance*, dan ini mungkin yang dijadikan alasan untuk menggunakan *luminance* tinggi. Namun tingginya *luminance*, *flicker* juga meningkat. *Flicker* adalah kilatan cahaya yang cepat dan singkat. Mata dapat menangkap kesan sinar yang dihidup-matikan silih berganti secara cepat pada waktu yang cukup lama. *Flicker* dapat lebih mudah dikenali pada peralatan vision (*peripheral vision*). Semakin besar display yang berarti semakin besar pula peralatan vision, akan semakin jelas tampaknya *flicker*.

Persepsi Warna

Warna dikaitkan oleh tiga komponen, yaitu *hue*, intensitas, dan *saturation*. *Hue* ditentukan oleh panjang gelombang spektrum cahaya. Biru memiliki panjang

gelombang yang kecil, hijau sedang dan merah memiliki panjang gelombang yang besar. Kemampuan manusia rata-rata dapat mengenali kurang lebih 150 *hue* yang berbeda. Intensitas adalah *brightness* dari warna. *Saturation* adalah jumlah / kadar putih (*whiteness*) dalam warna.

Mata dapat mengenali warna karena *cones* pada retina bersifat sensitif terhadap cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda. *Fovea* pada retina memiliki vision yang terbaik terhadap warna dan buruk pada bagian retina yang didominasi *rods*. Perlu diketahui bahwa hanya 3 – 4 % *fovea* terdiri atas *cones* yang sensitif terhadap warna biru sehingga *acuity* terhadap warna tersebut rendah. Fakta lain menunjukkan bahwa 1 % dari wanita dan 8 % dari pria menderita kelainan buta warna (*colour blindness*) yang umumnya tidak dapat membedakan warna hijau dengan merah.

Kemampuan dan Keterbatasan Proses Visual

Pemrosesan visual melibatkan transformasi dan interpretasi dari gambar obyek. Seperti sudah kita ketahui pada bahasan sebelumnya, ekspektasi manusia mempengaruhi cara pengenalan sebuah obyek. Misalkan, jika kita tahu bahwa sebuah obyek memiliki ukuran tertentu maka kita akan mengenalinya dengan ukuran tersebut terlepas dari berapa jaraknya obyek tersebut dari kita.

Pemrosesan visual juga memperhitungkan pergerakan obyek. Walaupun obyek pada retina bergerak, namun obyek yang kita lihat tetap stabil, demikian pula dengan warna dan cahaya obyek (*brightness*) tetap konstan meskipun terdapat perubahan pada *luminance*.

Kemampuan interpretasi dan eksploitasi ini dapat digunakan untuk memecahkan masalah ambiguitas, seperti pada gambar beriku ini.



Gambar 2.2. Karakter Yang Dapat Memberikan Kesan Ganda (Ambiguitas)

Namun kemampuan ini juga dapat menciptakan ilusi optical seperti pada kasus ilusi *proof reading*. Bacalah teks pada gambar dibawah. Apakah anda menemukan kesalahan ?. Kebanyakan orang yang membaca teks dengan cepat tidak menemukan adanya kesalahan. Padahal sebenarnya kata “the” ditulis dua kali pada baris kedua dan ketiga.

The quick brown fox jumps over the the lazy dog

Gambar 2.3. Kasus Ilusi “Proof Reading”

Membaca

Persepsi dan pemrosesan teks merupakan hal khusus yang penting diperhitungkan dalam merancang interface yang melibatkan display tekstual. Terdapat beberapa tahap dalam proses membaca. Pertama, pola visual dari kata direkam. Kemudian kata tersebut di-dekoding menurut representasi bahasa yang bersangkutan. Tahap akhir adalah pemrosesan bahasa yang meliputi analisis sintaks dan semantik terhadap frase dan kalimat.

Pada saat membaca, mata bergerak terhadap teks yang dikenal sebagai *regression*. Jika teks yang dibaca kompleks maka akan ada lebih banyak *regression*. Orang dewasa dapat membaca kurang lebih 250 kata per menit, dengan asumsi bahwa kata dibaca secara serial, karakter demi karakter. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kata dapat dikenali secara cepat seperti halnya karakter tunggal. Kata yang sering ditemui (familiar) dapat dikenali dari bentuk katanya. Hal ini berarti bahwa dengan mengubah bentuk kata (misalnya dengan mengganti huruf pertama kata dengan huruf besar) akan mengurangi ketepatan / akurasi dan kecepatan membaca.

Kecepatan sebuah teks dapat terbaca merupakan ukuran dari *legibility*-nya. Hasil percobaan menunjukkan bahwa ukuran huruf yang standar antara 9 sampai dengan 12, dan memiliki *legibility* yang sama. Demikian pula dengan garis yang berukuran 2.3 sampai dengan 5.2 inchi memiliki *legibility* yang sama. Terdapat hasil penelitian bahwa membaca di layar komputer lebih lambat daripada membaca di buku. Hal ini mungkin disebabkan karena beberapa faktor diantaranya adalah baris yang

lebih panjang, jumlah kata dalam satu halaman yang lebih sedikit, orientasi, dan terbiasanya menghadapi media. Faktor ini dapat dikurangi dengan perancangan tekstual dari interface.

Contrast yang bernilai negatif (karakter berwarna gelap pada layar yang berwarna terang) menghasilkan tingkat *luminance* yang tinggi, sehingga meningkatkan tingkat *acuity* dibandingkan dengan *contrast* yang bernilai positif. Hal ini kemudian akan memperbesar *legibility*, namun juga cenderung rawan terhadap flicker. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada prakteknya, display dengan *contrast* negatif lebih disukai dan menghasilkan keakuratan yang lebih.

Pendengaran (*Hearing*)

Kita cenderung meremehkan besarnya informasi yang dapat dikumpulkan oleh indera pendengaran. Padahal sistem auditory (pendengaran) memiliki kapasitas yang sangat besar untuk mengumpulkan informasi mengenai lingkungan sekitar kita. Jika kita menutup mata sejenak dan memfokuskan pada kerja indera pendengaran, kita dapat mendengar obyek apa saja yang ada di sekitar kita dari suaranya. Dan dari suaranya pula kita dapat memperkirakan ke mana obyek tersebut akan berpindah. Namun bagaimana kerja indera pendengaran kita tersebut ?

Telinga Manusia

Proses mendengar diawali dengan adanya getaran di udara atau dikenal sebagai gelombang suara. Telinga menerima gelombang ini dan mentransmisikannya ke sistem syaraf auditory melalui berbagai tahap. Telinga ini sendiri terdiri dari tiga bagian, yaitu telinga bagian luar (*outer ear*), telinga bagian tengah (*middle ear*), dan telinga bagian dalam (*inner ear*).

Telinga bagian luar yang merupakan bagian yang terlihat, terdiri dari dua bagian, yaitu *pinna* yang melekat bagian yang melekat pada kepala, dan *auditory canal* yang melewatkan gelombang suara ke telinga bagian tengah. Telinga bagian luar ini melindungi telinga bagian dalam yang sensitif terhadap kerusakan, kotoran, dan mempertahankan suhu yang konstan. Telinga bagian luar juga memperkuat gelombang suara (*amplify*) dari beberapa jenis suara.

Telinga bagian tengah merupakan lubang kecil yang terdiri dari tulang terkecil dalam tubuh manusia disebut *ossicles* dan terhubung dengan telinga bagian luar oleh sebuah gendang telinga yang disebut membran *tympanic* dan dengan telinga bagian dalam oleh *cochlea*. Gelombang suara dilewatkan melalui auditory canal dan

menggetarkan gendang telinga dan akhirnya ke ossicles yang kemudian melewatkan getaran tersebut ke *cochlea* dan telinga bagian dalam. Pada telinga bagian terdapat *liquid-filled cochlea* yang memiliki sel-sel rambut halus yang disebut *cilia* yang merespon getaran dari telinga bagian tengah dan mentransmisikan reaksi kimia ke syaraf auditory (pendengaran).

Pemrosesan Suara

Seperti sudah kita ketahui, suara adalah perubahan atau getaran pada tekanan udara. Suara memiliki beberapa karakteristik, yaitu :

1. *pitch* yang merupakan frekuensi suara, frekuensi suara tinggi menghasilkan *high pitch* dan sebaliknya.
2. *loudness* merupakan amplitudo suara, amplitudo suara berubah secara proporsional namun frekuensi tetap konstan.
3. *timbre* yang berkaitan dengan tipe atau jenis suara, suara mungkin saja memiliki *pitch* dan *loudness* yang sama, namun jika dihasilkan oleh instrumen yang berbeda maka akan memberikan *timbre* yang berbeda.

Telinga manusia dapat mendengar frekuensi 20 Hz hingga 15 kHz. Suara pada frekuensi rendah kurang dari 1.5 Hz, namun akan kurang akurat dibandingkan frekuensi normal. Sistem auditory melakukan filtering suara yang diterima, yang memungkinkan kita mengabaikan suara background dan berkonsentrasi pada informasi yang penting. Namun jika suara terlalu keras atau frekuensinya hampir sama, kita juga akan mengalami kesulitan mengidentifikasi sumber suara.

Peraba (*Touch*)

Peraba (*touch / haptic perception*) memungkinkan kita memperoleh informasi mengenai lingkungan sekitar kita. Dari perabaan, kita dapat mengetahui apakah sesuatu itu panas atau dingin. Kita juga memperoleh umpan balik dari perabaan pada saat akan mengangkat / menyentuh suatu benda. Dari umpan balik tersebut, kita dapat menentukan kecepatan, tekanan dan akurasi gerakan perabaan.

Pada beberapa user, mungkin indera perabaan ini tidak terlalu penting dibandingkan dengan penglihatan dan pendengaran. Namun bagi user yang memiliki kekurangan dalam kedua indera tersebut, perabaan adalah sarana berinteraksi dengan benda lain seperti komputer.

Manusia menerima rangsangan (*stimuli*) melalui kulit. Kulit memiliki tiga jenis sensor penerima (*sensory receptor*), yaitu :

1. *Thermoceptor* yang merespon panas atau dingin
2. *Nociceptor* yang merespon pada tekanan yang intens, rasa sakit
3. *Mechanoceptor* yang merespon pada tekanan, dan jenis sensor ini yang dibahas dalam interaksi manusia dan komputer.

Mechanoceptor terbagi menjadi dua kelompok berdasarkan responnya terhadap perbedaan tekanan. *Rapidly adapting mechanoceptor* merespon pada tekanan yang diberikan dengan cepat, sedangkan *slowly adapting mechanoceptor* merespon pada tekanan yang diberikan secara kontinyu.

Meskipun seluruh tubuh manusia memiliki receptor, namun pada beberapa bagian memiliki sensitifitas yang lebih dibandingkan yang lain. Aspek lain dari indera perabaan adalah kinesthesia, yaitu kesadaran terhadap posisi tubuh dan alat gerak yang bergantung pada jumlah receptor pada persendian. Terdapat tiga jenis kinesthesia, yaitu 1) *rapidly adapting* yang merespon saat alat gerak tubuh bergerak ke arah tertentu, 2) *slowly adapting* yang merespon gerakan dan posisi statis, dan 3) *positional receptor* yang hanya merespon pada keadaan statis.

Pergerakan (*Movement*)

Selain indera manusia yang telah diterangkan sebelumnya, perlu dibahas mengenai kendali motorik yang mempengaruhi bagaimana kita bergerak dan berinteraksi dengan komputer. Aksi yang sederhana seperti menekan tombol melibatkan sejumlah tahapan pemrosesan, yang dimulai dari stimulus yang diterima melalui sensor receptor, ditransmisikan ke otak untuk diproses hingga menghasilkan respon yang sesuai berupa sinyal yang kemudian diteruskan ke otot alat gerak.

Setiap tahapan tersebut memakan waktu yang berbeda-beda, yang dibedakan menjadi dua bagian yaitu waktu reaksi (*reaction time*), dan waktu pergerakan (*movement time*). Waktu reaksi bergantung pada penerimaan stimulus (rangsangan). Seseorang dapat bereaksi terhadap sinyal auditory dalam 150 ms, 200 ms terhadap sinyal visual, dan 700 ms terhadap rasa sakit. Kombinasi sinyal yang diterima dapat mempercepat reaksi. Faktor seperti latihan akan mengurangi waktu reaksi, sebaliknya kelelahan dapat memperlambatnya. Sedangkan waktu pergerakan dipengaruhi oleh karakteristik fisik dari subyek.

Selain kecepatan (*speed*) yang tergambar dalam waktu reaksi dan pergerakan, alat lain yang dipakai untuk mengukur pergerakan adalah akurasi (*accuracy*). Keduanya menjadi pertimbangan yang penting dalam mendesain sistem yang

interaktif. Terutama dalam hal yang melibatkan pemindahan target tertentu yang dapat berupa button, menu, atau icon pada layar.

Waktu yang diperlukan untuk memindahkan target merupakan sebuah fungsi dari ukuran target dan jarak yang diformulasikan dalam Fitts' Law :

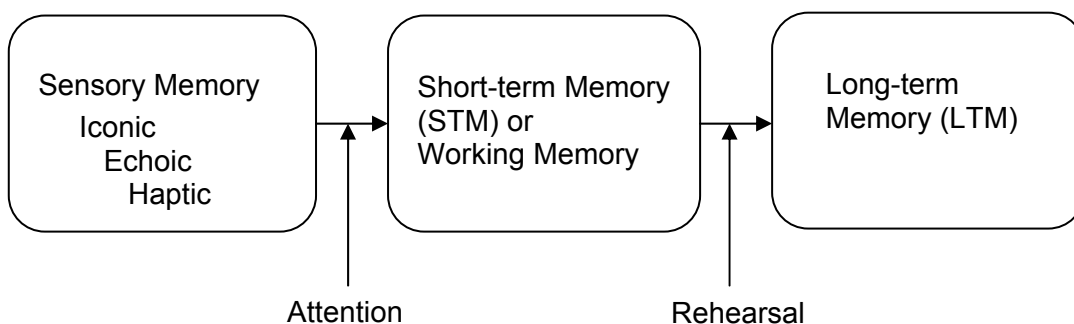
$$\text{Waktu pergerakan} = a + b \log_2(\text{jarak} / \text{ukuran} + 1)$$

Dengan a dan b adalah konstan

Memori Manusia (*Human Memory*)

Sebagian besar aktifitas manusia bergantung pada memori. Selain menyimpan pengetahuan faktual, memori manusia juga menyimpan pengetahuan prosedural. Pengetahuan tersebut memungkinkan kita melakukan aktifitas secara berulang, menggunakan bahasa, menggunakan informasi yang kita terima dari indera, serta memberikan identitas pada manusia dengan menyimpan informasi mengenai pengalaman masa lalu.

Bagaimana memori manusia bekerja ? Mengapa ada orang yang dapat mengingat sesuatu dengan mudah ? Dan sebaliknya ada pula orang yang mudah sekali lupa ? Untuk memahami bagaimana cara kerjanya, kita harus mengetahui kemampuan dan keterbatasan dari memori manusia. Terdapat 3 jenis memori atau fungsi memori seperti yang digambarkan dibawah ini :



Gambar 2.4 Model Struktur Memori Manusia

Memori Sensor (*Sensory Memory*)

Memori sensor bekerja sebagai buffer untuk menampung masukan yang diterima dari panca indera manusia. Memori sensor terdiri dari memori iconic (*iconic memory*) untuk indera visual, memori echoic (*echoic memory*) untuk indera aural / auditory, dan memori haptic (*haptic memory*) untuk indera peraba. Informasi yang diterima oleh memori sensor ini akan hilang / tertimpa setiap kali diperoleh informasi baru.

Informasi yang diterima oleh memori sensor akan diteruskan ke memori jangka pendek (*short-term memory*) karena adanya perhatian kita terhadap informasi tersebut (*attention*) dengan menyaring atau memilih hanya informasi yang menarik saja atau yang kita perlukan.

Karena terbatasnya kapasitas memori sensor, kita tidak dapat mengolah semua informasi yang masuk melalui indera. Kita dapat memusatkan perhatian pada suatu informasi tertentu dan berpindah ke hal yang lain, namun tidak menerima semuanya sekaligus. Informasi yang diterima oleh memori sensor akan diteruskan ke tipe memori lain yang lebih permanen atau ditimpa informasi lain dan akhirnya hilang.

Memori Jangka Pendek (*Short-term Memory*)

Memori jangka pendek atau disebut sebagai memori kerja menyimpan informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang singkat / sementara pada saat kita sedang melakukan suatu pekerjaan. Misalkan pada saat kita sedang menghitung perkalian 35×6 , kemungkinan kita akan menyimpan sementara 5×6 , kemudian 30×6 lalu dijumlahkan. Atau kita menyimpan hasil kali 35×2 yang hasilnya adalah 70, kemudian kita menghitung 3×70 , dan sebagainya. Contoh lain, misalkan pada saat kita sedang membaca. Kita menyimpan sementara kata-kata dari awal kalimat hingga kita menyelesaikan bacaan agar dapat mengerti makna dari bacaan tersebut.

Memori jangka pendek dapat diakses dengan cepat, namun berkurang secara cepat pula. Memori ini juga memiliki kapasitas yang terbatas. Ada dua metode yang dapat digunakan untuk mengukur kapasitas memori jangka pendek :

1. Berdasarkan panjang suatu deret (*sequence*) yang dapat diingat secara terurut.
2. Berdasarkan kemampuan mengingat kembali item-item secara acak.

Untuk mengukur **berdasarkan metode yang pertama**, misalkan terdapat sederetan bilangan :

0716769153

Menurut penelitian yang dilakukan oleh G.A. Miller, secara umum, seseorang dapat mengingat hingga 7 +/- 2 (dari 5 hingga 9) digit . Namun jika bilangan tersebut dikelompokkan hingga menjadi bentuk berikut :

0 7 1 - 6 7 6 -9 1 5 3 telepon
(area) (distrik) (nomor)

Tentunya akan lebih mudah diingat dengan membagi bilangan tersebut diasosiasikan / berdasarkan sifat tertentu. Kelompok-kelompok digit tersebut disebut *chunk*. Terlihat bahwa dengan membentuk *chunk*, kemampuan memori jangka pendek dapat ditingkatkan.

Contoh lain, diketahui sekumpulan *chunk* :

HEC ATR ANU PTH ETR EET

Akan sulit untuk mengingat deretan huruf tersebut. Namun dengan memindahkan huruf T yang ada dibelakang ke bagian paling depan, sehingga menjadi :

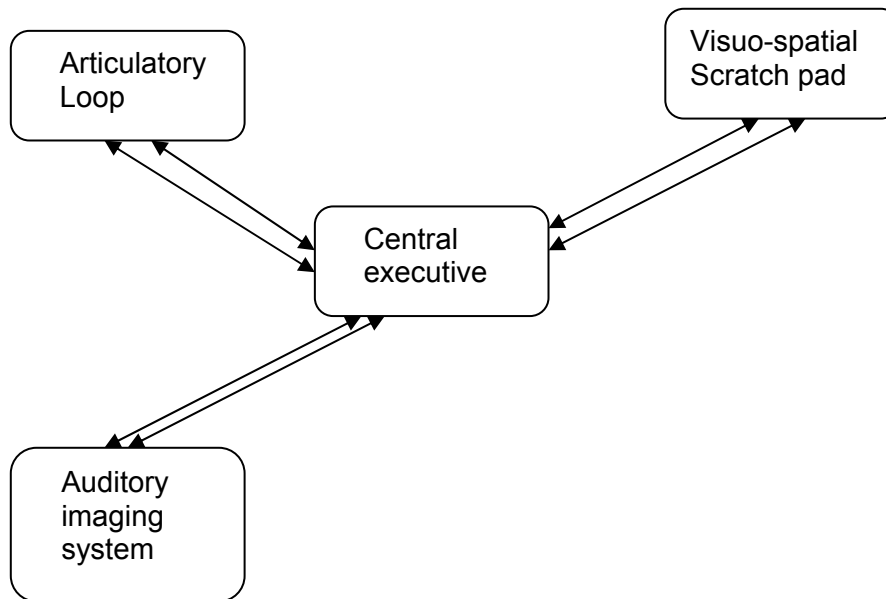
THE CAT RAN UPT HET REE → THE CAT RAN UP THE TREE

Untaian huruf tersebut menjadi lebih mudah diingat. Bentuk-bentuk yang sukses dari *chunk* disebut dengan *CLOSURE*. Proses seperti dapat ini digeneralisasi ke penyelesaian tugas yang ada di memori jangka pendek.

Sedangkan untuk **mengukur kemampuan untuk mengingat item** secara acak, hasil penelitian menunjukkan bahwa kita lebih mudah jika diminta untuk mengingat item yang baru diterangkan dibandingkan dengan item yang sudah diterangkan pada saat awal. Hal ini dikenal dengan *recency effect*.

Gangguan (*interference*) dari informasi lain dapat mempengaruhi kemampuan memori jangka pendek. Namun hal tersebut tidak berlaku semua. Dari hasil penelitian yang menugaskan orang untuk mengingat 6 digit angka dan membaca kalimat pada waktu yang sama, diperoleh hasil bahwa orang tersebut dapat melakukan keduanya dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa memori jangka pendek terdiri dari beberapa komponen seperti saluran visual (*visual channel*) yang digunakan untuk membaca kalimat, dan saluran *articulatory* (*articulatory channel*), yang dipakai untuk mengingat angka-angka.

Berdasarkan hal tersebut, Baddeley membuat suatu model detail dari memori jangka pendek yang terdiri dari beberapa komponen seperti yang digambarkan berikut ini :



Gambar 2.5 Model Detail dari Memori Jangka Pendek

Memori Jangka Panjang (*Long-term Memory*)

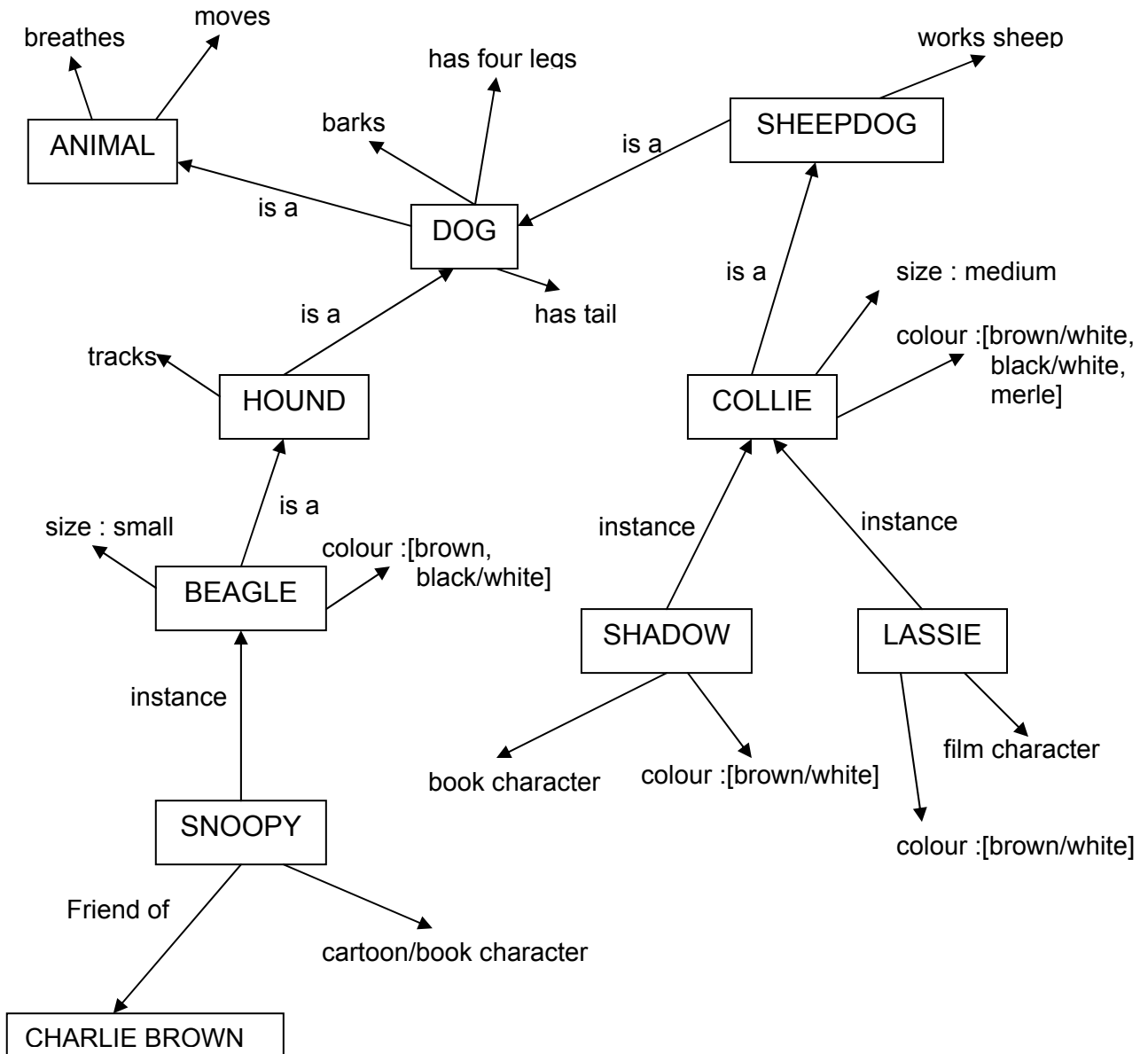
Memori jangka panjang merupakan sumber daya penyimpanan utama yang menyimpan informasi faktual, pengetahuan berdasarkan eksperimen / pengalaman, aturan-aturan prosedur tingkah laku, dan sebagainya atau bisa dikatakan menyimpan semua hal yang kita ketahui.

Dibandingkan dengan memori jangka pendek, memori jangka panjang memiliki kapasitas yang lebih besar, waktu akses yang lebih lambat, serta proses hilangnya informasi lebih lambat. Memori jangka panjang diperuntukan bagi penyimpanan informasi untuk jangka yang lama, yang dipindahkan dari memori jangka pendek setelah beberapa saat.

Struktur Memori Jangka Panjang

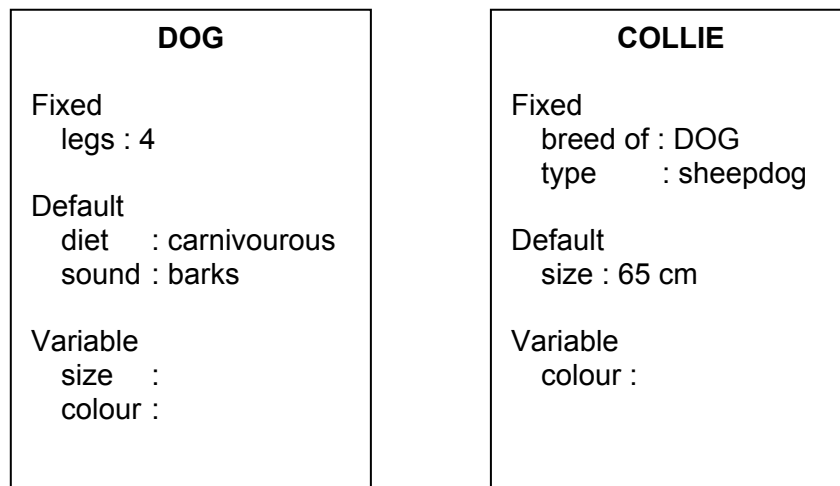
Terdapat dua jenis memori jangka panjang, yaitu *episodic memory* dan *semantic memory*. Memori episodik (*episodic memory*) menggambarkan karakteristik memori yang menyimpan “data” kejadian atau pengalaman dalam bentuk serial menurut waktu. Sedangkan memori semantik (*semantic memory*) adalah bentuk memori yang menyimpan record-record fakta, konsep, keahlian (*skills*) serta informasi lainnya yang kita peroleh selama hidup dengan terstruktur. Informasi yang ada di memori semantik dapat berasal dari memori episodik, sehingga kita dapat mempelajari fakta atau konsep dari pengalaman hidup yang tersimpan di memori episodic secara terstruktur.

Memori semantik terstruktur sedemikian rupa sehingga kita dapat mengakses informasi, representasi hubungan antara informasi dan mengambil kesimpulan. Salah satu bentuk yang dipakai untuk memodelkan memori semantik adalah sebagai sebuah jaringan (*network*). Sebuah item dikaitkan dengan item lain dalam sebuah kelas, dan dapat mewarisi atribut dari kelas *parent*-nya, seperti yang tergambar berikut ini dan disebut sebagai *semantic network* :



Gambar 2.6. Contoh Model Memori Jangka Panjang dalam bentuk *Semantic Network*

Bentuk lain dari model memori semantik adalah *frame* dan *script*, yang menyimpan informasi dalam struktur data khusus yang lebih kompleks dibandingkan *semantic network*. *Frame* dan *script* inipun dapat dirangkai dalam suatu jaringan (network) untuk membentuk pengetahuan berstruktur dan hirarkikal (*hierarchical structured knowledge*). *Frame* memperluas cakupan *semantic network* dengan menambahkan struktur dan informasi hirarki. Sedangkan *script* memodelkan pengetahuan stereotip (*stereotypical knowledge*) mengenai situasi.



Gambar 2.7. Contoh Representasi Pengetahuan Dalam Bentuk *Frame*



Gambar 2.8. Contoh Representasi Pengetahuan Dalam Bentuk *Script*

Pemrosesan Memori Jangka Panjang

Ada tiga aktifitas yang dilakukan oleh memori jangka panjang, yaitu (1) menyimpan atau mengingat informasi, (2) menghilangkan atau melupakan informasi, dan (3) memanggil kembali informasi.

Informasi dari memori jangka pendek akan tersimpan di memori jangka panjang karena adanya pengulangan (*rehearsal*). Ebbinghaus melakukan serangkaian penelitian, dan disimpulkan bahwa jumlah yang dipelajari akan berbanding lurus (proporsional) dengan waktu yang dipakai untuk mempelajarinya, dan hal ini dikenal sebagai *total time hypothesis*. Namun pengulangan (*repetition*) saja tidaklah cukup. Jika informasi yang diterima tidak cukup memiliki arti akan lebih sulit untuk mengingatnya.

Proses pembelajaran / mengingat informasi ini dipengaruhi oleh struktur, familiaritas, dan konkret tidaknya informasi tersebut. Akan lebih sulit untuk mengingat sekumpulan kata yang merepresentasikan konsep dibandingkan yang menggambarkan obyek nyata. Demikian pula jika informasi tersebut sudah familiar dengan kita maka akan lebih mudah untuk mengingatnya.

Proses melupakan informasi terdiri dari 2 bentuk yaitu, *decay* dan *interference*. **Decay** adalah proses melupakan informasi karena informasi tersebut sudah lama berada di *long-term memory* sehingga lambat laun akan terlupakan. Sedangkan **interference**, disebabkan karena adanya informasi baru yang dapat mengakibatkan informasi yang lama terlupakan. Proses melupakan informasi juga terkait dengan emosi. Kadang manusia cenderung untuk melupakan pengalaman yang buruk dan mengingat pengalaman yang menyenangkan.

Proses memanggil kembali informasi yang ada di long-term memory terdiri dari 2 bentuk, yaitu *recall* dan *recognition*. **Recall** adalah memanggil kembali secara langsung informasi yang ada di *long-term memory*. Pada **recognition**, informasi didapatkan dengan presentasi sejumlah pengetahuan (*knowledge*) yang terkait sebagai petunjuk.

Proses Berpikir : Penalaran dan Penyelesaian Masalah

Kita telah membahas bagaimana manusia menerima, menyimpan dan menyalurkan informasi melalui panca indera dan mekanisme penyimpanan yang dimiliki manusia. Kini kita akan melihat bagaimana manusia memproses dan memanipulasi informasi-informasi tersebut. Area ini mungkin merupakan hal yang

paling kompleks dan membedakan manusia dengan sistem pemrosesan informasi lainnya baik natural maupun artificial.

Manusia menggunakan informasi untuk melakukan penalaran dan memecahkan masalah, dan dilakukan dengan informasi yang terbatas. Kita mungkin tidak selalu dapat menjelaskan proses berpikir yang dilakukan manusia, namun kita dapat mengidentifikasi hasil pemikiran tersebut. Berpikir membutuhkan sejumlah pengetahuan yang berbeda. Beberapa aktifitas berpikir bersifat langsung dan pengetahuan yang dibutuhkan terbatas. Sedangkan aktifitas yang lain membutuhkan pengetahuan dalam jumlah yang cukup besar dari domain yang lain.

Pada bagian ini akan dikemukakan dua kategori berpikir, yaitu penalaran (*reasoning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Pada prakteknya, kedua hal ini tidak dapat dibedakan, karena aktifitas pemecahan masalah melibatkan penalaran dan sebaliknya. Pembagian ini hanya untuk menjelaskan proses yang terlibat didalamnya.

Penalaran (*Reasoning*)

Penalaran (*reasoning*) adalah proses pengambilan kesimpulan mengenai sesuatu atau hal baru dengan pengetahuan yang dimiliki oleh manusia. Terdapat berbagai cara untuk melakukan penalaran, diantaranya adalah deduktif (*deductive*), induktif (*inductive*), dan abduktif (*abductive*).

Deduktif

Penalaran deduktif menarik kesimpulan secara logika dari premis yang diberikan. Sebagai contoh :

If it is Friday then she will go to work

It is Friday

Therefore she will go to work

Perlu dicatat bahwa penalaran deduktif adalah mengambil kesimpulan secara logika dari premis yang tersedia. Hasilnya tidak selalu sesuai dengan fakta kebenaran yang kita ketahui. Sehingga contoh berikut :

If it is raining then the ground is dry

It is raining

Therefore the ground is dry

merupakan deduksi yang valid walaupun berkontradiksi dengan pengetahuan / kebenaran yang kita ketahui. Sehingga metode deduksi sangat buruk jika digunakan untuk mengkonfirmasi validitas dan kebenaran.

Induktif

Induksi / induktif adalah men-generalisasi atau membuat umum suatu hal dari kasus-kasus yang pernah kita lihat atau alami untuk menarik kesimpulan mengenai hal lain yang belum pernah kita lihat atau alami. Misalnya jika anda pernah melihat seekor anjing berwarna hitam galak maka anda mungkin berkesimpulan bahwa semua anjing berwarna hitam adalah galak. Hal ini mungkin tidak benar.

Meskipun induksi mungkin tidak dapat diandalkan namun merupakan proses yang berguna. Induksi mengakibatkan manusia senantiasa belajar mengenai lingkungannya. Manusia mungkin tidak mengetahui semua hal di dunia, namun dengan pengetahuan yang telah dimiliki, manusia dapat menghadapi masalah lain yang serupa. Walaupun nantinya hal yang ditemui berbeda dari asumsi awal, maka manusia cenderung sulit untuk bergeser dari asumsinya. Manusia cenderung menggunakan bukti positif (*positive evidence*) dibandingkan negatif (*negative evidence*). Seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Wason dengan empat buah kartu yang pada satu sisinya tertulis huruf dan sisi lainnya adalah angka. Dari empat kartu tersebut ditampilkan salah satu sisinya yang tertulis angka atau huruf 4, E, 7 dan K. Jika seseorang diberikan pernyataan bahwa pada kartu yang tertulis huruf vokal akan memiliki angka genap, maka untuk membuktikannya dia akan mengambil kartu E dan 4.

Abduktif

Abduksi melakukan penalaran dari sebuah fakta ke aksi atau kondisi yang mengakibatkan fakta tersebut terjadi. Metode ini digunakan untuk menjelaskan event yang kita amati. Sebagai contoh, misalkan kita mengetahui bahwa seseorang yang bernama Sam selalu mengendarai mobilnya dengan sangat cepat jika sedang mabuk. Maka pada saat kita melihat Sam mengendarai mobilnya dengan sangat cepat maka kita berkesimpulan bahwa Sam mabuk. Tentunya hal ini belum tentu benar, mungkin saja dia sedang terburu-buru atau dalam keadaan gawat darurat.

Walaupun abduktif mungkin tidak dapat diandalkan, namun manusia seringkali menerangkan sesuatu hal dengan cara seperti ini, dan mempertahankan penjelasannya hingga ada bukti lain yang mendukung penjelasan atau teori alternatif.

Penyelesaian Masalah (*Problem Solving*)

Jika penalaran merupakan mekanisme untuk menarik kesimpulan atau informasi baru dari hal yang sudah diketahui, maka penyelesaian masalah merupakan proses menemukan solusi suatu tugas dengan menggunakan pengetahuan yang dimiliki. Penyelesaian masalah pada manusia dikarakteristikkan oleh kemampuan mengadaptasikan informasi dengan situasi yang baru. Terdapat beberapa pandangan mengenai cara manusia menyelesaikan masalah. *Gesltat* memandang bahwa proses pemecahan masalah melibatkan penggunaan pengetahuan dan proses mental (*insight*). Teori *problem space* melihat bahwa pikiran manusia adalah pemroses informasi yang terbatas.

Gestalt Theory

Psikolog *Gestalt* membantah pendapat yang dibuat oleh kelompok *behaviourist* bahwa pemecahan masalah merupakan hal yang berkaitan dengan perilaku menghasilkan respon yang sudah diketahui atau dengan bereksperimen (*trial and error*). Menurut Gestalt proses pemecahan masalah merupakan usaha produktif (*productive*) dan reproduktif (*reproductive*). Pemecahan masalah reproduktif memiliki konsep yang sama dengan yang dikemukakan kelompok *behaviourist*, sedangkan pemecahan masalah produktif melibatkan proses mental dan restrukturisasi masalah. Pemecahan masalah reproduktif dapat menimbulkan menghambat penemuan solusi karena manusia cenderung berpegang pada aspek yang diketahui sehingga tidak bisa melihat hal yang baru yang mungkin dapat menyelesaikan masalah.

Problem Space Theory

Newell dan Simon mengemukakan bahwa proses pemecahan masalah berpusat pada *problem space* (ruang masalah). *Problem space* terdiri dari *problem state* dan proses pemecahan masalah melibatkan pengaktifan *problem state* tersebut menggunakan operator. Masalah memiliki state awal dan state tujuan dan manusia menggunakan operator untuk berpindah dari state awal hingga mencapai state tujuan.

Problem space ini mungkin saja berukuran besar maka digunakan mekanisme pencarian (*heuristic*) untuk memilih operator agar dapat mencapai tujuan. Salah satu mekanisme *heuristic* adalah *means-ends analysis*. Pada *means-ends analysis*, state awal dibandingkan dengan state tujuan dan operator digunakan untuk mengurangi perbedaan yang ada.

Fitur penting *problem space* adalah model ini beroperasi dalam batasan sistem pemrosesan informasi yang dimiliki manusia. Sehingga pencarian solusi dibatasi oleh kapasitas short-term memory dan kecepatan penerimaan informasi. Pengalaman yang dimiliki manusia membantu dalam pemecahan masalah menjadi lebih mudah.

Analogy In Problem Solving

Kelompok lain dari riset problem solving adalah mengenai penggunaan analogi. Pada riset ini ditelaah bagaimana manusia memecahkan masalah yang baru baginya. Salah satu yang dilakukan adalah dengan melakukan pemetaan pengetahuan yang serupa dengan bidang / domain dari masalah baru tersebut yang disebut sebagai *analogical mapping*. Kesamaan antara bidang yang sudah diketahui dengan masalah baru diidentifikasi dan operator yang digunakan oleh domain yang sudah ada ditransfer ke dalam masalah yang baru sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Umumnya manusia sering melupakan informasi yang beranalogi dengan masalah baru yang dihadapinya, kecuali jika informasi tersebut memiliki kedekatan arti / semantik dengan masalah tersebut.

Mendapatkan Keahlian (*Skill Acquisition*)

Semua proses pemecahan masalah yang dibahas sebelumnya berkonsentrasi pada penanganan masalah yang tidak dikenal (*unfamiliar*). Pada beberapa kasus, manusia tidak sepenuhnya selalu berhadapan dengan masalah baru. Namun secara bertahap manusia memperoleh keahlian dari bidang tertentu. Bagaimana manusia memperoleh keahlian dan apa pengaruhnya terhadap kinerja pemecahan masalah ? Kita dapat memahami bagaimana keahlian didapatkan dan bekerja dengan melihat perbedaan antara perilaku seorang awan dan ahli.

Domain yang umum dijadikan referensi adalah permainan catur. Ini disebabkan catur mirip dengan representasi problem space, dengan state awal adalah keadaan papan permainan saat mulai dan state tujuan adalah mengalahkan lawan. Apa yang membedakan antara seorang ahli dengan pemula ? Pada permainan catur ini, tampaknya yang membedakan mereka adalah seorang master catur dapat mengingat dengan baik konfigurasi papan catur dan gerakan buah catur. Namun pada saat diberikan konfigurasi yang lain keduanya memiliki kemampuan yang sama. Hal ini tampaknya disebabkan karena seorang master membagi-bagi konfigurasi papan catur dalam *chunk* sehingga mudah untuk disimpan dalam *short-term memory* dan dapat mengingat detail dibandingkan dengan pemula.

Perbedaan lain yang diamati adalah cara pengelompokan masalah yang dilakukan ahli dan pemula. Pemula cenderung mengelompokkan masalah berdasarkan karakteristiknya. Seorang ahli memperlihatkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap masalah dan mengelompokkannya berdasarkan keserupaan konsep yang mendasari masalah tersebut.

Bagaimana keahlian didapatkan ? Salah satu model perolehan keahlian (*skill acquisition*) adalah ACT yang dikemukakan oleh Anderson. ACT mengidentifikasi tiga level dasar keahlian :

1. Pemula menggunakan aturan umum (*general-purposes rules*) yang menginterpretasikan fakta mengenai tugas / masalah. Proses ini berjalan lambat dan membutuhkan pengaksesan memori.
2. Kemudian dia membangun aturan spesifik untuk menyelesaikan tugas / masalah.
3. Aturan kemudian diadaptasi untuk meningkatkan kinerja / hasil.

Terdapat beberapa mekanisme umum yang dapat digunakan untuk bertransisi dari satu proses ke proses lainnya. Prosedurisasi (*proceduralization*) digunakan untuk bertransisi dari proses pertama ke proses kedua. Mekanisme ini menghilangkan bagian dari aturan yang membutuhkan akses memori dan mengganti variabel dengan nilai tertentu. Generalisasi (*generalization*) merupakan mekanisme untuk berpindah dari proses kedua ke proses ketiga. Mekanisme ini men-generalisasi kasus khusus ke dalam karakteristik umum.

Model Kesalahan dan Mental

Manusia memiliki kemampuan yang baik untuk menginterpretasikan dan memanipulasi informasi. Namun bagaimanapun, kadangkala manusia membuat kesalahan. Mengapa manusia membuat kesalahan ? Terdapat beberapa jenis kesalahan. Salah satu diantaranya adalah kesalahan yang disebabkan karena perubahan pola dalam konteks perilaku ahli yang dikenal sebagai slip. Jika pola perilaku telah menjadi otomatis dan kemudian diubah beberapa aspek di dalamnya maka dapat mengakibatkan kesalahan.

Kesalahan lain disebabkan karena pemahaman atau pemodelan situasi atau sistem yang salah. Manusia membangun sendiri teori untuk memahami perilaku sistem, yang disebut sebagai model mental. Model mental umumnya bersifat parsial, seseorang tidak mengetahui atau memahami keseluruhan sistem secara penuh. Model mental ini tidak stabil dan sangat mudah berubah. Kadangkala model mental dapat

bersifat tidak ilmiah dan lebih berdasarkan tahayul dibandingkan bukti nyata. Dengan mengasumsikan bahwa setiap orang membangun model mental dari sistem yang dihadapi, kesalahan terjadi jika operasi yang sebenarnya berbeda dengan model mental yang ada. Untuk menghindari kesalahan, diperlukan model mental yang benar dan kesepakatan umum mengenai perilaku sosial.

Perbedaan Individu

Kita telah membuat asumsi pada bahasan sebelumnya bahwa manusia memiliki kemampuan dan keterbatasan yang sama. Pada beberapa aspek, hal ini dapat dibenarkan. Namun perlu diingat bahwa kita harus mengantisipasi perbedaan individu dan mengadaptasikannya pada rancangan sistem interaksi.

Perbedaannya dapat bersifat jangka panjang seperti jenis kelamin, kemampuan fisik dan intelektual. Perbedaan jangka pendek seperti efek dari stress, atau kelelahan yang dialami user.

Psikologi dan Desain Sistem Interaktif

Bagaimana kita mengaplikasikan apa yang telah kita pelajari untuk mendesain sistem yang interaktif ? Ada yang mengartikannya secara langsung, misalnya jangan menyajikan informasi detail dalam warna biru karena biru sulit untuk diterima oleh user. Pada kebanyakan kasus pengimplementasiannya tidak mudah. Dalam mendesain sistem yang interaktif, kita tidak bisa sembarangan, tetapi harus juga melihat dari ilmu psikologi karena berhubungan dengan perilaku manusia.

Agar dapat mengaplikasikan aspek psikologi dan memberikan hasil yang baik maka kita perlu memiliki pemahaman dalam bidang psikologi, detail dari eksperimen, pengukuran yang digunakan dan subyek yang terlibat. Dan bagusnya, prinsip serta hasil penelitian dalam bidang psikologi yang berkaitan dengan perancangan sistem interaksi telah dibentuk menjadi panduan (*guideline*), model untuk membantu perancangan, serta tehnik evaluasi. Hal-hal ini akan dibahas pada bab-bab selanjutnya.

KOMPUTER

Agar dapat memahami interaksi antara manusia dan komputer kita perlu memahami kedua belah pihak yang terlibat dalam interaksi. mSetelah sebelumnya kita telah membahas mengenai manusia, kini kita ulas sedikit mengenai komputer.

Peralatan Input / Output

Informasi dapat dimasukkan (input) dalam dua cara, yaitu *batch* dan *interactive data entry*. *Batch data entry* digunakan jika data yang akan dimasukkan ke dalam sistem berjumlah besar dan memiliki format yang sudah terdefinisi dengan baik. *Interactive data entry* dilakukan oleh user di depan layar dan pada saat sistem meminta user untuk memasukkan data tertentu.

Batch data entry melibatkan hanya sedikit interaksi dengan mesin. User hanya memasukkan data dalam bentuk punched card ke dalam card reader dan kembali beberapa saat kemudian untuk mendapatkan hasil. Semakin lama bentuk ini semakin bergeser sistem interaktif dengan semakin besarnya penggunaan komputer sebagai tool untuk pengendalian. Peralatan input sistem interaktif dibagi menjadi dua kategori besar yaitu peralatan untuk input teks dan peralatan untuk menunjuk (pointing) dan memilih (selecting) item tertentu pada layar.

Peralatan Pemasukan Teks (*Text Entry Device*)

Input teks ke dalam windows dilakukan melalui keyboard dan beberapa alternatif peralatan lainnya, dan akan dibahas secara singkat berikut ini :

- **Keyboard** : merupakan peralatan input yang umum digunakan saat ini dan digunakan untuk meng-input data tekstual dan perintah. Kebanyakan keyboard memiliki layout satndar yang dikenal dengan model QWERTY. Namun selain itu terdapat beberapa altrenatif layout keyboard seperti ALPHABETIC, DVORAK, CHORD. Pada saat sebuah tombol ditekan, kode karakter dikirim ke komputer. Koneksi ke komputer umumnya melalui kabel, namun ada beberapa bentuk yang bersifat wireless.

Layout ***alphabetic keyboard*** disusun secara alfabetis. Bentuk ini mungkin akan lebih cepat bagi user yang belum terbiasa mengetik. Umumnya bentuk ini digunakan pada pocket electronic personal organiser.

Keyboard DVORAK menggunakan layout tombol yang mirip dengan QWERTY namun menghasilkan kode huruf yang berbeda. Berdasarkan studi, jenis keyboard ini ditujukan untuk meningkatkan kecepatan mengetik.

Keyboard Chord adalah jenis keyboard yang berbeda dengan hanya terdiri dari beberapa tombol saja. Huruf-huruf dihasilkan dengan menekan satu atau beberapa tombol.

- **Handwriting recognition.** Menulis dengan tangan adalah pekerjaan yang sering dilakukan oleh manusia, dan ini merupakan alternatif input yang menarik untuk berkomunikasi dengan komputer. Input tulisan tangan manusia dikonversikan menjadi teks oleh komputer. Teknologi *handwriting recognition* saat ini masih memiliki kekurangan dalam mengenali huruf / tulisan tangan. Ditambah lagi dengan variasi bentuk tulisan tangan manusia yang beragam. *Handwriting recognition* menggunakan sistem berbasis pena (*pen-based system*) untuk menggantikan keyboard.
- **Speech recognition.** Merupakan suatu entusiamer untuk dapat berbicara dengan komputer dan merespon perintah yang diberikan. Sistem *speech recognition* saat ini baru pada perbendaharaan kata yang terbatas. Dan setiap user berbicara dengan gaya yang berbeda maka sistem ini harus disesuaikan (*tune*) untuk setiap user baru. Aksen, emosi dan suara latar (*background noise*) dapat menjadi masalah pada *speech recognition*.

Peralatan Positioning dan Pointing

Sistem komputer modern berpusat pada kemampuan untuk menunjuk (*pointing*) obyek pada layar dan memanipulasinya untuk menjalankan fungsi tertentu. Pointing device memungkinkan user menunjuk (*pointing*), memposisikan (*positioning*), memilih (*selecting*) obyek, baik secara langsung maupun dengan memanipulasi pointer pada layar. Mouse merupakan peralatan *positioning* dan *pointing* yang paling umum. Selain mouse terdapat beragam peralatan *positioning* dan *pointing* yang lain seperti yang diberikan pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Klasifikasi *Pointing Device*

Device	Mapping	Selection	Dragging
Mouse	Simple	Button press	Button hold
Trackball	Simple	Button press	Button hold
Joystick	Simple	Button press	Button hold

Touchscreen	Direct	Direct	Screen contact
Light pen	Direct	Direct	Screen contact
Digitizing tablet	Simple	Button press	Button hold
Thumb-wheels	Complex	Button press	Button hold
Cursor keys	Complex	Button press	Button hold
Keymouse	Simple	Button press	Button hold
Footmouse	Simple	Foot Button press	Foot Button press
Isopoint	Simple/ complex	Button press	Button hold

Peralatan Output

Layar komputer merupakan peralatan output yang dominan saat ini. Hampir semua sistem interaktif menggunakan layar. Berikut ini dibahas secara singkat mengenai peralatan output yang ada.

- **Cathode Ray Tube (CRT).** CRT adalah merupakan teknologi display yang dominan. CRT bekerja dengan melewatkan aliran elektron dari alat semacam electron gun, difokuskan, dan diarahkan ke medan magnet. Cahaya mengenai layar yang dilapisi fospor (*phosphor-coated screen*) yang kemudian diaktifkan oleh elektron sehingga berpendar. Terdapat tiga tipe yang berbeda dalam hal pembuatan citra (*image*), yaitu *raster scan*, *random scan*, dan *direct view*.
- **Liquid Crystal Display (LCD).** Memiliki prinsip kerja yang sama dengan jam digital, yaitu sebuah lapisan tipis liquid cristal diapit oleh dua piringan gelas. Piringan gelas yang paling atas bersifat transparan dan terpolarisasi (*polarized*). Piringan bagian bawah bersifat reflektif. Respon yang lambat dari kristal mengakibatkan titik terang (*flicker*) pada layar tidak kelihatan. Intensitas pancaran cahaya yang rendah ditambah dengan sedikitnya flicker menyebabkan LCD tidak melelahkan bagi mata dibandingkan CRT.

Pencetakan (*Printing*)

Printer dot-matrix. Printer ini menggunakan pita seperti halnya mesin ketik. Kalau pada mesin ketik menggunakan head satu karakter, printer dot-matrix memakai satu baris pins karakter yang kemudia dipetakan ke pita dan kertas. Printer jenis ini dapat memproduksi cetakan dengan cepat dengan kualitas draft, dan akan memakan waktu lebih lama untuk kualitas yang lebih baik.

Printer ink-jet dan bubble-jet. Printer ini dioperasikan dengan menyemprotkan tinta dari print head ke kertas. Tinta pada ink-jet disemprotkan dengan tekanan tertentu sedangkan bubble-jet menggunakan panas untuk membuat buble dan bukan drop seperti ink-jet. Tinta pada bubble-jet lebih cepat kering dibandingkan ink-jet. Resolusinya hampir sama dengan dot-matrix dan dapat mendekati kualitas laser.

Printer thermal. printer jenis ini menggunakan kertas jenis khusus yaitu thermal-sensitive yang akan berubah warnanya jika terkena panas. Print head memanaskan kertas tempat akan tercetaknya karakter dalam bentuk dot. Kertas termal memiliki kualitas yang tidak bagus, namun printer thermal sederhana secara mekanik dan membutuhkan perawatan yang sedikit sehingga dipakai pada aplikasi khusus.

Printer laser. Memiliki teknologi yang mirip dengan mesin fotocopy yaitu titik-titik elektrostatis disimpan pada drum, kemudian diambil bubuk hitam / toner dan diputar pada kertas dan dipanaskan hingga kering. Kualitasnya bisa mencapai hingga lebih dari 1200 dpi.

Scanner dan Optical Character Recognition

Scanner memiliki cara kerja yang terbalik dari printer. Dimulai dengan mengubah citra / gambar (*image*) menjadi bitmap dan dengan bantuan *optical character recognition* dapat mengkonversikannya menjadi teks. Citra yang dikonversikan dapat berupa dokumen tercetak, foto, atau gambar / dokumen yang dibuat dengan tangan.

Terdapat dua jenis scanner, yaitu *flat-bed* dan *hand-held*. Pada scanner *flat-bed*, halaman / kertas ditempatkan pada piringan gelas yang datar dan keseluruhan citra dikonversikan menjadi bitmap. Scanner *hand-held* digerakkan dengan tangan sepanjang citra yang akan discan.

Memori

Seperti halnya memori pada manusia, memori komputer dapat dikategorikan dalam dua kelompok, yaitu memori jangka pendek (*short-term memory*) dan memori jangka panjang (*long-term memory*). Namun masing-masing memori ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan memori pada manusia.

Short-term Memory (STM)

Memori komputer pada level yang paling rendah adalah register. Informasi yang sedang aktif disimpan dalam *random access memory* (RAM). RAM dibedakan berdasarkan waktu akses, penggunaan energi dan karakteristiknya. Kebanyakan RAM bersifat volatile. Ada beberapa RAM yang bersifat non-volatile yang didukung dengan penggunaan baterai kecil. RAM jenis ini digunakan untuk menyimpan informasi awal pada komputer besar dan merupakan memori pada pocket organizer. RAM non-volatile dijual dengan harga yang lebih mahal.

Long-term Memory (LTM)

Kebanyakan komputer menggunakan LTM yang terdiri dari disk dan tape untuk back-up. Terdapat dua jenis teknologi utama yang digunakan disk, yaitu magnetic disk dan optical disk. Media penyimpanan yang paling umum, floppy disk dan hard (fixed) disk menyimpan informasi dalam bidang yang dilapisi bahan magnetik. Kapasitas penyimpanan floppy disk berkisar antara 300 Kbytes hingga 1.4 Mbytes. Hardisk memiliki kapasitas yang lebih besar lagi. Optical disk menggunakan sinar laser untuk membaca dan menulis informasi. CD-ROM merupakan contoh device optical disk yang sederhana. Optical disk bahkan dapat menyimpan dalam kapasitas yang lebih besar lagi dibandingkan media magnetik disk. Berikut ini diilustrasikan perbandingan antara *short-term memory* dengan *long-term memory* komputer.

Tabel 2.2 Kapasitas Media Penyimpanan

	STM small / fast	LTM large / slow
Media	RAM	Hard disk
Capacity	Mbytes	Gbytes
Access time	200 ns	10 ms
Transfer rate	10 Mbytes/ s	100 Kbytes/ s

Proses

Komputer yang menjalankan program interaktif dapat memproses 10 juta instruksi per detik. Kecepatan pemrosesan dapat mempengaruhi sistem interaktif. Hal

ini harus diperhitungkan dalam merancang sebuah sistem interaktif. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan pemrosesan sistem interaktif, yaitu :

Komputasi. Hal ini jarang terjadi dalam program interaktif, namun bukan berarti tidak mungkin. Contohnya, jika menggunakan fungsi mencari (*find*) atau mengganti (*replace*) pada sebuah dokumen yang besar, jangan sampai terjadi waktu tunggu yang lama. Ada baiknya user diberitahu mengenai progres suatu proses atau pada saat awal akan dilakukan proses user diberikan gambaran mengenai waktu proses.

Saluran penyimpanan (*storage channel*). Kecepatan akses memori dapat berpengaruh terhadap sistem interaksi. Jika banyak dilakukan komputasi dan proses ditangani oleh memori maka dimungkinkan untuk mengatur penggunaan memori dan kecepatan. Sebagai contoh, data yang terkompresi akan memakan tempat yang sedikit dan dapat dibaca atau dikeluarkan (*output*) dengan cepat, namun harus dikompres pada saat akan disimpan dan dikompres pada saat akan diambil. Sehingga kecepatan akses memori yang cepat mengakibatkan waktu proses yang lebih lama. Jika data lebih sering ditulis dibandingkan dibaca, maka akan lebih baik dipilih tehnik yang lebih baik / mahal untuk kompresi dan tehnik dekompresi yang sederhana. Pada beberapa sistem interaktif, kemampuan browsing yang cepat sangat dibutuhkan.

Grafik. Untuk beberapa interface modern, hal ini merupakan masalah umum yang dihadapi. Kadangkala dengan coding dapat dikurangi waktu yang dibutuhkan untuk operasi grafik. Namun hasilnya dapat bervariasi untuk beberapa program meski dijalankan pada hardware yang sama. Sebuah *special-purpose graphic coprocessor* dapat ditambahkan pada komputer untuk menangani operasi grafik.

Kapasitas jaringan. Kini semakin banyak komputer yang terhubung dengan jaringan. Jaringan dapat dimanfaatkan untuk membagi penggunaan (*sharing*) file dari *remote machine*. Pada saat mengakses file tersebut, kecepatan / kapasitas jaringan yang akan membatasi proses bukan memori lagi.

INTERAKSI

Pendahuluan

Pada bagian ini, semua bentuk komunikasi antara user dengan sistem didefinisikan sebagai interaksi. Ada beberapa cara user dapat berkomunikasi dengan sistem. Satu bentuk interaksi yang paling minim adalah *batch input*, yaitu user

memasukkan semua informasi sekaligus dan membiarkan komputer menjalankan proses. Kebalikannya, *direct manipulation* dengan aplikasi *virtual reality* merupakan bentuk yang sangat interaktif, user secara kontinyu memberikan instruksi dan menerima *feedback*.

Model Interaksi

Interaksi melibatkan paling sedikit dua partisipan yaitu user dan sistem. Keduanya memiliki karakteristik yang kompleks dan berbeda satu dengan lainnya dalam berkomunikasi dan memandang tugas serta domain. Oleh karena itu interface harus menterjemahkan komunikasi diantara mereka secara efektif untuk menghasilkan interaksi yang berhasil. Proses ini dapat mengalami kegagalan pada beberapa poin disebabkan oleh alasan tertentu. Penggunaan model interaksi dapat membantu kita memahami proses interaksi dan mengidentifikasi hal-hal yang dapat menyebabkan kegagalan.

Terminologi Dalam Interaksi

Sistem interaktif bertujuan untuk membantu user dalam mencapai tujuannya dari beberapa domain aplikasi. Pada model interaksi terdapat beberapa terminologi yang membentuk model ini, yaitu :

- **Domain** : daerah keahlian dan pengetahuan dalam kegiatan nyata. Setiap domain berisi beberapa konsep yang menjadi titik berat atau aspek pentingnya.
- **Tugas (task)** : operasi untuk memanipulasi konsep-konsep pada sebuah domain.
- **Tujuan (goal)** : output yang diinginkan dari sebuah tugas yang dilaksanakan
- **Rencana (intention)** : aksi khusus yang disyaratkan untuk memenuhi tujuan
- **Analisis tugas (task analysis)** melibatkan identifikasi ruang masalah (*problem space*) untuk user dari sistem interaktif dalam aspek domain, tujuan, rencana dan tugas. Kita dapat menggunakan pengetahuan mengenai tugas dan tujuan untuk menilai sistem interaktif.

Konsep yang digunakan dalam perancangan sistem dan deskripsi user merupakan hal yang terpisah, sehingga keduanya dikatakan sebagai komponen yang terpisah dan disebut sebagai **system** dan **user**. Sistem dan user masing-masing dideskripsikan dengan bahasa yang dapat mengekspresikan konsep yang relevan dalam domain aplikasi. Bahasa sistem didefinisikan sebagai **core language** yang mendeskripsikan atribut komputasi dari domain yang relevan dengan state sistem.

Bahasa user didefinisikan sebagai task language yang mendeskripsikan atribut psikologis dari domain yang relevan dengan state user. Sistem diasumsikan sebagai aplikasi yang dikomputasikan, namun model dapat diaplikasikan pada aplikasi non-komputer.

The Execution – Evaluation Cycle

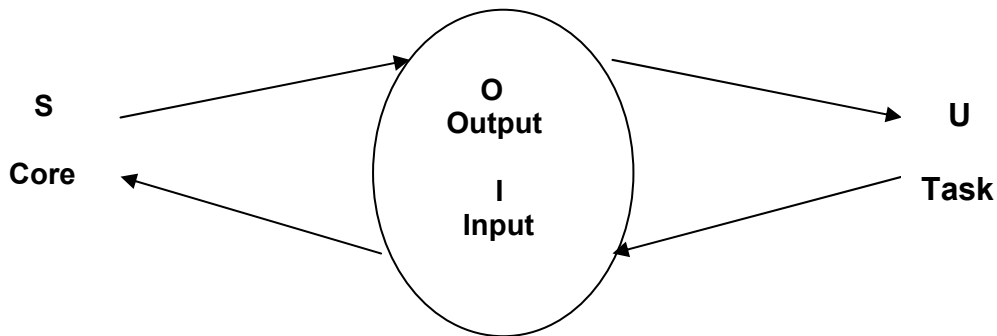
Model interaksi yang dikemukakan oleh Norman ini mungkin merupakan model yang paling berpengaruh dalam pembahasan interaksi manusia dan komputer. Ini mungkin disebabkan karena model ini paling dekat dengan pemahaman kita mengenai interaksi antara manusia dan komputer. Pada model ini, siklus interaksi terdiri atas dua fase, yaitu **eksekusi** dan **evaluasi**. Kedua fase ini kemudian dibagi menjadi tujuh tahap (*stages*), yaitu :

- Mendefinisikan tujuan (*goal*)
- membuat rencana
- Menentukan urutan aksi
- Menjalankan aksi
- Memahami keadaan sistem
- Menerjemahkan keadaan sistem
- Mengevaluasi keadaan sistem yang terkait dengan tujuan dan rencana yang dibuat.

Model ini digunakan untuk menunjukkan mengapa beberapa interface menyebabkan masalah bagi user-nya. Norman menyebut kedua jenis masalah ini sebagai ***gulf of execution*** dan ***gulf of evaluation***. *Gulf of execution* adalah perbedaan antara formulasi user mengenai aksi untuk mencapai tujuan dengan aksi yang diperbolehkan sistem. *Gulf of evaluation* adalah perbedaan antara presentasi fisik state sistem dengan yang diharapkan oleh user.

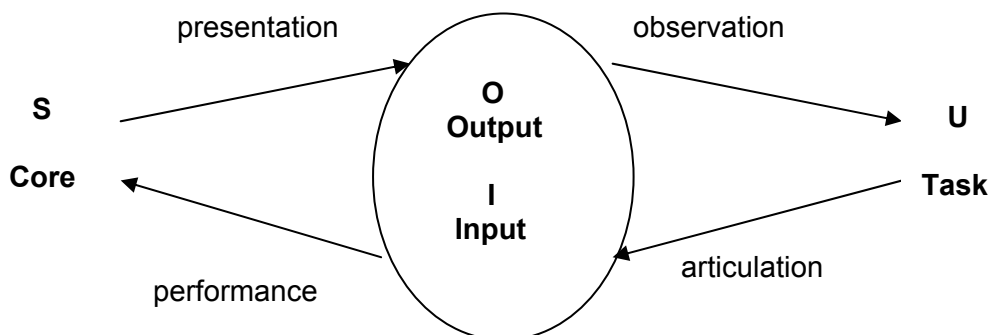
Kerangka Interaksi

Kerangka interaksi terdiri dari empat komponen yaitu sistem (S), user (U), input (I), dan output (O) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.9 di bawah ini. Setiap komponen memiliki bahasa masing-masing. Seperti yang telah dibahas sebelumnya sistem menggunakan *core language*, user dengan *task language*-nya, input dan output memiliki bahasa sendiri yang merepresentasikan komponen terpisah meskipun kemungkinan ada *overlapping*. Input dan output bersama-sama membentuk interface dan berada diantara user dan sistem.



Gambar 2.9 Kerangka Umum Interaksi

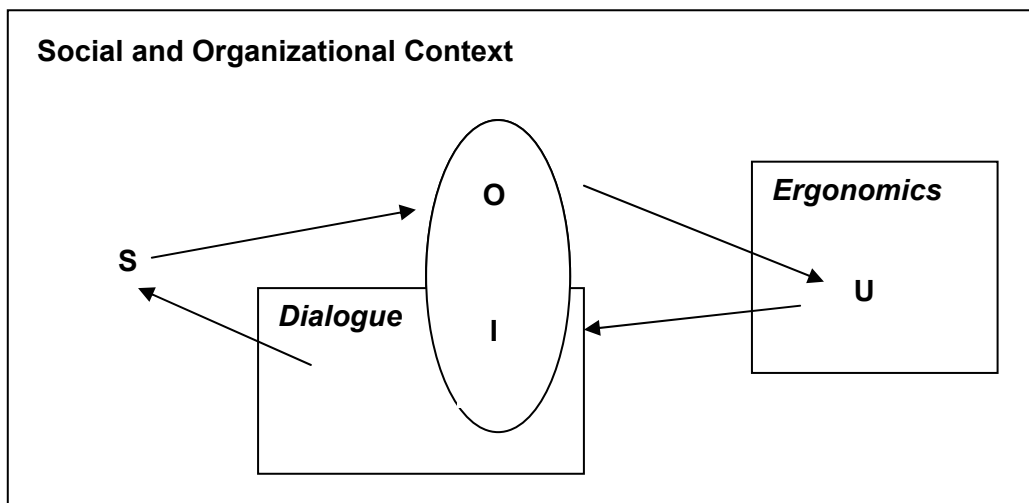
Terdapat empat langkah dalam siklus interaktif, masing-masing dihubungkan dengan translasi / perubahan dari satu komponen ke komponen lain, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.10 di bawah. User memulai siklus dengan memformulasikan tujuan dan tugas yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Satu-satunya cara agar user dapat memanipulasi mesin / komputer adalah melalui input, sehingga tugas yang akan dilakukan user harus diartikulasikan melalui bahasa input. Bahasa input diterjemahkan ke dalam *core language* agar sistem dapat melakukan operasi yang diperlukan dalam melaksanakan tugas. Sistem kemudian bertransformasi berdasarkan operasi yang didapatkan dari input. Sampai tahap ini fase eksekusi (*execution phase*) selesai dan dimulai fase evaluasi (*evaluation phase*). Pada fase evaluasi, sistem berada pada state yang baru dan harus dikomunikasikan dengan user. Nilai saat ini (*current values*) dari sistem disebut sebagai konsep output. Bergantung pada user untuk melihat / mengobservasi output yang dihasilkan serta menilai hasil interaksi dikaitkan dengan tujuan yang hendak dicapai.



Gambar 2.10 Translasi Antar Komponen

Kerangka Interaksi dan Interaksi Manusia Komputer (IMK)

ACM SIGCHI Curriculum Development Group memperkenalkan kerangka interaksi (dapat dilihat pada gambar 2.11) yang mirip dengan yang telah dibahas pada bagian sebelumnya. Model kerangka interaksi ini digunakan untuk menampilkan area yang berbeda yang terkait dengan IMK. Ergonomi mengakomodasi isu interface dari sisi user yang meliputi input dan output. Perancangan dialog dan tipe interface diposisikan pada area input yang mengakomodasi artikulasi dan kinerja (*performance*). Keseluruhan kerangka ditempatkan dalam konteks sosial dan organisasi yang juga mempengaruhi interaksi. Masing-masing area ini memiliki implikasi yang penting terhadap perancangan sistem interaktif dan kinerja user dan akan dibahas secara singkat berikut ini.



Gambar 2.11 Kerangka Interaksi Manusia Komputer
(ACM SIGCHI Curriculum Development Group)

Ergonomi

Ergonomi (faktor manusia) merupakan studi tentang karakteristik fisik dari interaksi, seperti bagaimana membuat kontrol, lingkungan fisik tempat berlangsungnya interaksi, layout dan kualitas fisik dari layar dan sebagainya. Fokus utamanya adalah kinerja user dan bagaimana interface meningkatkan atau menurunkan kinerja tersebut. Untuk mengevaluasi aspek interaksi, ergonomi berkaitan dengan aspek psikologis manusia dan batasan sistem. Berikut ini akan dibahas secara singkat beberapa hal yang berkaitan dengan ergonomi.

Pengaturan Kontrol dan Display

Selain aspek kognitif, aspek fisik juga memiliki peranan yang penting dalam perancangan. Sekumpulan kontrol dan bagian display harus dikelompokkan secara logika agar dapat diakses dengan cepat oleh user. Mungkin hal ini tidak kelihatan terlalu kritis jika aplikasinya sederhana seperti sebuah spreadsheet, namun akan menjadi vital jika digunakan misalnya pada aplikasi kendali pabrik, penerbangan dan pengatur lalu lintas udara. Penempatan kontrol dan display yang tidak tepat akan mengakibatkan inefisiensi dan frustrasi bagi user terutama jika user berada dalam tekanan yang besar dan dihadapkan pada sekumpulan kontrol dan display dalam jumlah yang banyak.

Pengorganisasian kontrol dan display bergantung pada domain dan aplikasi yang dibuat, namun akan meliputi :

- **Fungsional** : kontrol dan display diatur sedemikian rupa sehingga terhubung secara fungsional antara satu dengan lainnya.
- **Sekuensial** : kontrol dan display diorganisasikan dengan menunjukkan urutan penggunaannya pada aplikasi tertentu. Hal ini terutama pada domain yang pengerjaan tugasnya secara berurutan, misalnya pada area penerbangan (*aviation*).
- **Frekuensi** : kontrol dan display ditempatkan sesuai dengan frekuensi penggunaannya, dengan fungsi yang paling sering digunakan diletakkan pada lokasi yang mudah diakses.

Selain pengaturan kontrol dan display yang saling terkait satu dengan lainnya, keseluruhan interface sistem harus diatur sedemikian rupa sehingga tepat dengan posisi user.

Lingkungan Fisik dari Interaksi

Selain isu fisik pada pengaturan dan layout mesin, ergonomi juga memperhatikan perancangan lingkungan kerja sistem, seperti tempat sistem diimplementasikan, siapa yang menggunakannya, bagaimana user mengoperasikannya, dan sebagainya. Seperti halnya aspek yang lain, hal yang disebut di atas juga bergantung pada domain dan aplikasinya. Isu ini menjadi lebih kritis pada aplikasi kontrol yang khusus dan pengaturan suatu operasi dibandingkan aplikasi umum biasa. Lingkungan fisik sistem ini mempengaruhi penerimaan sistem oleh user

dan bahkan aspek kesehatan dan keselamatan user, oleh karenanya perlu dipertimbangkan dalam perancangan sistem interaktif.

Salah satu pertimbangan yang terkait dengan lingkungan fisik ini adalah ukuran fisik user. Sistem apapun sebaiknya mudah dijangkau oleh user dengan ukuran tubuh yang kecil (termasuk mereka yang menggunakan kursi roda), dan sebaliknya user dengan ukuran fisik yang besar tidak terjepit dalam setting sistem. Secara khusus, user harus merasa nyaman dan aman.

Isu Kesehatan

Meskipun pekerjaan menggunakan komputer mungkin bukan sesuatu yang membahayakan namun kita juga harus memikirkan dampak perancangan sistem interaktif yang dibuat terhadap kesehatan dan keselamatan user. Ada beberapa faktor lingkungan fisik yang secara langsung mempengaruhi kualitas interaksi dan kinerja user, yaitu :

- **Posisi fisik** : user harus dapat menjangkau semua kontrol dengan nyaman dan dapat melihat keseluruhan display, tidak harus berdiri dalam waktu yang panjang, jika duduk dalam waktu lama harus diberikan penyangga punggung, dan sebagainya.
- **Temperatur** : suhu yang terlalu panas atau terlalu dingin akan mempengaruhi kinerja dan dalam hal ini juga terhadap kesehatan. Penelitian menunjukkan bahwa kinerja seseorang akan menurun pada suhu yang tinggi atau rendah karena hilangnya konsentrasi.
- **Pencahayaan** : tingkat pencahayaan disesuaikan dengan lingkungan kerja. Pencahayaan yang cukup dengan posisi yang tepat harus disediakan untuk memudahkan user melihat layar.
- **Suara / kebisingan** : suara yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan. Tingkat suara / kebisingan harus dipertahankan pada level yang sesuai / nyaman, dan tidak berarti tidak ada suara sama sekali. Karena suara dapat menjadi stimulus bagi user dan menjadi suatu konfirmasi terhadap aktifitas sistem.
- **Waktu** : waktu yang dipergunakan oleh user untuk mengakses sistem juga perlu diperhatikan. Ada beberapa perangkat keras komputer yang dapat membahayakan kesehatan jika diakses dalam waktu yang panjang, seperti misalnya display CRT tidak baik bagi wanita yang sedang hamil.

Penggunaan Warna

Warna yang digunakan pada display harus dapat dibedakan dan tidak mempengaruhi kontras. Jika warna digunakan sebagai indikator, maka harus disertakan informasi lainnya. Warna yang digunakan juga harus berkaitan dengan kesepakatan yang umum dan sesuai dengan harapan user, misalnya merah umumnya digunakan untuk menandai peringatan (*warning*), hijau untuk menunjukkan sistem berjalan dengan normal, dan sebagainya.

Tipe Interaksi

Pemilihan tipe interaksi yang tepat dapat memberikan efek yang baik terhadap dialog antara user dengan komputer. Terdapat beberapa tipe interaksi yang umum digunakan, yaitu :

- **Command Line Interface (CLI)**: merupakan bentuk dialog interaktif yang pertama digunakan dan masih dipakai hingga saat ini. Dengan CLI, user memberikan instruksi secara langsung kepada komputer menggunakan tombol fungsi, karakter tunggal, command dalam bentuk singkat maupun panjang. CLI memungkinkan user mengakses dengan cepat fungsi sistem dan beberapa tools.
- **Menu** : pada *menu-driven interface*, sekumpulan opsi / pilihan yang tersedia bagi user ditampilkan pada layar dan dapat dipilih dengan menggunakan mouse atau tombol numerik maupun alfabetik. Pilihan pada menu harus merepresentasikan arti dan dikelompokkan berdasarkan suatu kategori agar mudah dikenali dan memudahkan user memilih sesuai dengan tugas yang akan dilaksanakan.
- **Natural language** : mungkin merupakan mekanisme komunikasi yang atraktif. Umumnya, komputer tidak dapat mengerti instruksi yang dituliskan dalam bahasa sehari-hari. Natural language dapat mengerti input tertulis (*written input*) dan suara (*speech input*). Namun masih ada kekurangan dalam hal *ambiguity* (kerancuan) pada aspek sintaks dan semantik.
- **Q/A & query dialogue** : merupakan mekanisme sederhana untuk input pada beberapa aplikasi. User diberikan serangkaian pertanyaan umumnya dalam bentuk jawaban ya/tidak (Y/N), pilihan ganda atau dalam bentuk kode, dan dibimbing tahap demi tahap selama proses interaksi. Interface ini mudah dipelajari namun terbatas fungsinya.
- **Form-fills and spreadsheet** : Form-fill utamanya digunakan untuk aplikasi pemasukan (*data entry*) dan pencarian (*data retrieval*) data. Bentuk form-fill adalah berupa display yang menyerupai lembar kertas dengan beberapa slot / field

untuk diisi. Spreadsheet adalah variasi dari form-fill. Spreadsheet terdiri dari sel yang dapat berisi nilai atau formula.

- **WIMP interface (Windows, Icons, Menu, Pointers)** : WIMP merupakan default interface untuk sebagian besar sistem komputer interaktif yang digunakan saat ini terutama pada PC dan desktop workstation.

Window merupakan area layar yang berperilaku seperti terminal independent dan berisi grafik atau teks yang dapat dipindahkan dan diubah ukurannya. Satu layar dapat terdiri dari lebih 1 window yang memungkinkan lebih dari satu tugas aktif pada saat yang sama.

Icon merupakan sebuah gambar kecil yang digunakan untuk merepresentasikan windows yang sedang berada dalam keadaan tertutup (*closed*). Window dapat diaktifkan / diperbesar dengan meng-klik icon yang bersangkutan, dan sebaliknya jika user tidak menggunakan / mengerjakan tugas pada satu window tertentu maka dia dapat menon-aktifkan window menjadi icon yang disebut sebagai *iconifying*.

Menu adalah tehnik interaksi yang umum digunakan bahkan oleh sistem non-window sekalipun. Menu menampilkan pilihan operasi atau layanan yang diberikan / tersedia oleh sistem. User dapat memperoleh petunjuk mengenai operasi apa saja pada sistem melalui menu. Oleh karena itu penamaan pada menu haruslah memiliki arti dan informatif.

Pointer merupakan komponen yang penting dalam sistem WIMP karena interaksi pada sistem ini memerlukan aktifitas menunjuk (*pointing*) dan memilih (*selecting*). User diberikan cursor pada layar yang dapat dikendalikan oleh peralatan input seperti mouse, joystick, ataupun trackball.

Konteks Interaksi

Kita telah membahas beberapa aspek yang terkait dengan interaksi antara manusia dengan komputer. Namun semua bahasan tersebut masih berasumsi bahwa seorang user hanya berinteraksi dengan sebuah mesin. Namun pada kenyataannya, interaksi juga dipengaruhi oleh faktor sosial dan organisasi. Faktor ini mungkin tidak dapat dikendalikan oleh desainer namun penting untuk diperhatikan untuk dapat memahami user dan domain secara penuh.

Kehadiran orang lain mempengaruhi kinerja seseorang. Persaingan, keinginan untuk menunjukkan prestasi di hadapan atasan atau manajer dapat meningkatkan kinerja. Namun pada saat proses mempelajari ilmu baru (*skill acquisition*), kehadiran orang lain dapat menghambat kinerja karena mereka takut berbuat salah dan diketahui

rekan kerjanya. Sehingga privasi menjadi keharusab bagi user untuk bereksperimen. Untuk dapat bekerja dengan baik, motivasi juga menjadi suatu hal yang penting. Banyak cara untuk menumbuhkan motivasi, salah satunya adalah persepsi user terhadap kualitas kerja yang dilakukan. Jika sistem yang digunakan tidak sesuai dengan harapan user, hal ini dapat membuat user menjadi frustrasi. Selain itu, tersedianya feedback yang memadai juga menjadi motivasi bagi user. Dengan adanya feedback, user dapat mengetahui apa yang terjadi pada sistem .

Latihan :

1. Bagian dari retina yang sangat sensitif terhadap cahaya dan memungkinkan kita dapat melihat dengan tingkat iluminasi yang rendah, namun tidak dapat menganalisis obyek yang sangat detail, adalah :
 - A. Rod
 - B. Pupil
 - C. Cornea
 - D. Cone
2. Sedangkan bagian lain dari retina yang tidak terlalu sensitif terhadap cahaya dan memungkinkan manusia dapat mengenali warna, adalah :
 - A. Rod
 - B. Pupil
 - C. Cornea
 - D. Cone
3. Kemampuan manusia untuk melihat obyek secara detail disebut sedangkan besarnya ruang pandang yang digunakan oleh obyek adalah
 - A. Visual angle dan visual acuity
 - B. Visual acuity dan visual angle
 - C. Iluminasi dan contrast
 - D. Contrast dan Iluminasi
4. Karakter fisik yang bergantung pada jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan obyek dan dipantulkan disebut sedangkan fungsi yang terkait dengan jumlah cahaya antara obyek dengan latar belakangnya adalah
 - A. Visual angle dan visual acuity
 - B. Visual acuity dan visual angle
 - C. Iluminasi dan contrast
 - D. Contrast dan Iluminasi
5. Dari ketiga tipe sensor receptor yang dimiliki manusia, sensor yang paling umum digunakan dalam sistem interaksi manusia dan komputer adalah :
 - A. Thermo receptor
 - B. Visual receptor
 - C. Nociceptor
 - D. Mechano receptor
6. Cara yang dapat digunakan untuk mengukur kapasitas short term memory yang dimiliki manusia adalah :

- A. Mengingat panjang deretan secara terurut
 - B. Merepresentasikan kejadian, pengalaman secara serial
 - C. A dan B benar
 - D. A dan B salah
7. Struktur long term memory terdiri dari 2 bagian yaitu :
- A. Episodic dan semantik
 - B. Episodic dan iconic
 - C. Semantik dan iconic
 - D. Iconic dan echoic
8. Kecepatan proses dapat mempengaruhi interface user, salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan pemrosesan adalah sebagai berikut, kecuali
- A. Akses memori
 - B. Grafik
 - C. Network delay
 - D. Perangkat lunak interface
9. Salah satu tipe interaksi yang umum dipakai dan menggunakan serangkaian pertanyaan yang sebagian besar berupa yes/no question, multiple choice atau codes, serta prosesnya dituntun langkah demi langkah adalah :
- A. Command line interface
 - B. Menu
 - C. Form-fills & spreadsheet
 - D. Q/A & query dialogue
10. Salah satu tipe proses penalaran yang menarik kesimpulan mengenai sesuatu hal berdasarkan hal lain yang memiliki kesamaan / kemiripan dikenal sebagai :
- A. Deduktif
 - B. Induktif
 - C. Abduktif
 - D. Konotasi