

Interaksi Manusia dan Komputer

Oleh: Ary Adjidarma Auruma Wardhana S.Kom., MMSI

Aspek bahasan:

- Aspek Manusia
- Aspek Komputer
- Aspek Lingkungan Kerja atau Aspek Ergonomis
- Aspek Komputer ditinjau dari sisi perancangan perangkat lunak untuk mencapai suatu kondisi yang ramah atau akrab dengan pengguna perangkat lunak (program aplikasi) tersebut.

Bahan Acuan:

Ir. P. Insap Santosa, M.Sc., *Interaksi Manusia dan Komputer Teori dan Praktek*, 1997, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Pendahuluan

WYSIWYG (What You See Is What You Get)

User Friendly = Ramah dengan Pengguna = kemampuan yang dimiliki oleh perangkat lunak atau program aplikasi yang mudah dioperasikan dan juga kemampuan lainnya yang membuat pengguna merasa betah dalam mengoperasikan program tersebut

Antarmuka Manusia – Komputer

Input (Masukan) → ***Process*** (Proses) → ***Output*** (Keluaran)

Ketika seseorang bekerja dengan sebuah komputer, ia akan melakukan interaksi dengan komputer menggunakan cara-cara tertentu. Cara yang umum digunakan adalah bahwa pengguna memberikan suatu perintah kepada komputer dan komputer menanggapi dengan mencetak atau menuliskan tanggapan itu pada layar tampilan.

Dari pola “**Input → Process → Output**” di atas, pengguna tidak tahu (atau tidak mau tahu) dengan proses yang sesungguhnya terjadi di dalam sistem komputer. **Dengan kata lain, melalui “masukan(input) dan keluaran(output) pengguna dan komputer saling berinteraksi.**

Agar pengguna dan komputer dapat saling berinteraksi hingga pengguna dapat merasakan adanya keramahan sistem komputer kepadanya, diperlukan suatu media yang memungkinkan interaksi tersebut berlangsung. Dengan dikembangkannya perangkat antarmuka berbasis grafis GUI (*Graphical User Interface*) memudahkan pengguna berinteraksi dengan program.

Tujuan Utama disusunnya berbagai cara interaksi manusia dan komputer adalah memudahkan manusia dalam mengoperasikan komputer dan

mendapatkan berbagai umpan balik yang ia perlukan selama ia bekerja pada sebuah sistem komputer.

Untuk merancang sistem yang ramah dan akrab dengan pengguna, para perancang harus memahami aspek psikologis yang dimiliki oleh pengguna, karena masing-masing pengguna memiliki ciri-ciri khusus dan kebiasaan yang berlainan ketika mereka bekerja pada sebuah sistem komputer.

Bila ingin mempelajari tentang interaksi manusia dan komputer secara sungguh-sungguh baik secara langsung maupun tidak langsung dibutuhkan pemahaman beberapa bidang ilmu seperti:

- **Teknik elektronika dan ilmu komputer**, dengan memahami perangkat keras dan lunak akan membantu dalam mengimplementasikan hasil rancangan ke dalam program aplikasi. Dengan kata lain, bidang ini memberikan semacam kerangka kerja yang memungkinkan membantu dalam merancang sistem interaksi manusia dan komputer.
- **Psikologi**, mengingat bahwa pengguna memiliki sifat yang beraneka ragam untuk itu perancang harus mempelajari aspek psikologi pengguna untuk dapat memahami bagaimana pengguna dapat menggunakan sifat dan kebiasaan baiknya, menggunakan persepsi dan pengolahan kognitif serta ketrampilan motorik yang dimilikinya agar manusia dan mesin dapat bekerja sama dengan baik. Psikologi eksperimental menyediakan dasar teknik evaluasi formal untuk mengukur unjuk kerja dan opini terhadap sistem manusia-komputer.
- **Perancangan grafis dan tipografi**, Ada kata bijak yang mengatakan bahwa “sebuah gambar dapat bermakna sama dengan seribu kata”. Dalam dunia komputer, kata ini dapat diartikan bahwa gambar dapat digunakan sebagai sarana dialog yang cukup efektif antara manusia dengan komputer. Keahlian merancang grafik dan tipografi menjadi salah satu kunci penting dalam menunjang keberhasilan sistem manusia-komputer, karena perangkat antarmuka yang disusun dapat menjadi semakin luwes dan ampuh.
- **Ergonomik**, orang yang bekerja didepan terminal komputer biasanya untuk jangka waktu yang cukup lama. Ergonomik berhubungan dengan aspek fisik untuk mendapatkan lingkungan kerja yang nyaman. Bentuk fisik dari meja, kursi, layar tampilan, keyboard, mouse, posisi duduk, letak lampu penerangan, suasana lingkungan kerja (kebersihan, suara gaduh) dan beberapa aspek lain akan sangat berpengaruh pada kenyamanan lingkungan kerja. Walaupun sifat antar satu pengguna dengan pengguna lainnya berbeda, tetapi mereka pasti menginginkan adanya lingkungan kerja yang nyaman ketika mereka bekerja dengan komputer.
- **Antropologi**, ilmu pengetahuan tentang manusia juga memegang peranan penting dalam sistem interaksi manusia-komputer. Perlu diketahui bahwa interaksi sangat dipengaruhi oleh teknologi yang

digunakan. Disisi lain antropologi dapat memberikan suatu pandangan mendalam tentang cara kerja berkelompok yang masing-masing anggotanya diharapkan dapat memberikan kontribusi sesuai dengan bidangnya masing-masing.

- **Linguistik**, Pada saat kita menggunakan komputer, seolah-olah kita sedang melakukan komunikasi dengan komputer yang ada dihadapan kita. Untuk dapat berkomunikasi dengan komputer dibutuhkan sarana komunikasi yang memadai yang berbentuk bahasa khusus seperti bahasa grafis, bahasa perintah, bahasa menu, bahasa alami. Linguistik merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang bahasa. Sarana komunikasi inilah yang membantu mengarahkan pengguna berinteraksi dengan komputer.
- **Sosiologi**, berkaitan dengan studi tentang pengaruh sistem manusia-komputer dalam struktur sosial. Misal adanya kekhawatiran sementara orang tentang PHK karena kantornya menerapkan otomatisasi, pegawai harus belajar lagi agar memahami komputer karena bila mereka tidak mau belajar mereka akan tersingkir dan akhirnya diPHK.

Piranti bantu Pengembang Sistem

Salah satu kriteria yang harus dimiliki oleh sebuah perangkat lunak untuk mendapatkan predikat “ramah dengan pengguna (*user friendly*)” adalah bila perangkat lunak tersebut memiliki antarmuka yang bagus, mudah dioperasikan, mudah dipelajari, dan pengguna selalu merasa senang untuk menggunakan perangkat lunak tersebut. Semakin ramah antarmuka tersebut maka akan semakin sulit merancangnya.

Kesulitan yang timbul dalam pengembangan fasilitas antarmuka dari sebuah perangkat lunak antara lain:

- Piranti antarmuka tersebut harus mampu menangani sejumlah piranti kendali seperti keyboard, dan mouse yang masing-masing dapat mengirimkan aliran data secara tak sinkron
- Selera dan kebiasaan pengguna yang sangat beragam
- Piranti antarmuka tersebut harus memiliki kinerja yang tinggi, cepat tanggap agar tidak terjadi keterlambatan antara tindakan pengguna dengan tanggapan sistem.

Contoh kompilator pemrograman Visual yang dapat digunakan sebagai pengembang program aplikasi sekaligus dengan antarmuka berbasis grafisnya yang sangat luwes dan mudah digunakan:

Visual BASIC, Visual C++, Visual J++, Borland Delphi, Visual dBase, Visual FoxPro

Keuntungan Penggunaan piranti bantu untuk mengembangkan antarmuka:

1. Antarmuka yang dihasilkan menjadi lebih baik:
 - Hasil rancangan sementara segera dapat dibuat prototipenya dan diimplementasikan, bahkan sebelum aplikasinya ditulis
 - Perubahan yang diinginkan pengguna dapat segera dilakukan karena antarmukanya mudah dimodifikasi
 - Sebuah aplikasi dapat mempunyai lebih dari sebuah antarmuka
 - Sejumlah aplikasi yang berbeda dapat mempunyai antarmuka yang konsisten, karena mereka dapat dibangun dengan menggunakan piranti bantu yang sama
 - Memberikan "wajah" yang unik dari sebuah program aplikasi, dan "sentuhan" khusus kepada sebuah program aplikasi
 - Memungkinkan sejumlah ahli bekerja bersama untuk memberikan kontribusinya masing-masing, misalnya ahli grafis, ahli kognitif, maupun spesialis *human factor*

2. Mempermudah dalam pembuatan program antarmuka serta pemeliharannya:
 - Program antarmuka menjadi lebih terstruktur dan lebih modular karena sudah dipisahkan dari aplikasinya. Memungkinkan pengguna untuk mengubah antarmukanya tanpa mempengaruhi aplikasinya, memungkinkan pemrogram untuk mengubah program aplikasi tanpa mengubah antarmukanya
 - Program antarmuka lebih *reusable* karena piranti bantu menggabungkan bagian-bagian yang sama
 - Keandalan antarmuka menjadi lebih tinggi, karena program tersebut dibangkitkan secara otomatis dari aras spesifikasi yang lebih tinggi
 - Spesifikasi antarmuka menjadi lebih mudah dinyatakan, divalidasi, dan dievaluasi, serta dimodifikasi
 - Kegayutan piranti diisolasi di dalam piranti bantu, sehingga antarmukanya lebih mudah di *port* ke berbagai aplikasi pada lingkungan yang berbeda

Strategi Pengembangan Antarmuka

Sebuah program aplikasi terdiri atas dua bagian penting:

1. Bagian pertama adalah bagian yang berfungsi sebagai sarana dialog antara manusia dengan komputer
2. Bagian kedua adalah bagian aplikasi yang merupakan bagian yang berfungsi untuk menghasilkan informasi berdasar olahan data yang sudah dimasukkan oleh pengguna lewat algoritma yang disyaratkan oleh aplikasi tersebut.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam Pengembangan Antarmuka:

- Pengetahuan tentang mekanisme fungsi manusia sebagai pengguna komputer, menyangkut antara lain psikologi kognitif, tingkat perseptual, dan kemampuan motorik dari pengguna
- Berbagai informasi yang berhubungan dengan karakteristik dialog yang cukup lebar, seperti ragam dialog, struktur, isi tekstual dan grafis, tanggapan waktu, dan kecepatan tampil. Pengetahuan umum (*common sense*) sering menjadi salah satu petunjuk penting dalam pengembangan antarmuka
- Penggunaan prototipe yang didasarkan pada spesifikasi dialog formal yang disusun secara bersama-sama dengan calon pengguna dan perancang sistem, serta piranti bantu yang mungkin digunakan untuk mempercepat proses pembuatan prototipe

Bidang interaksi manusia dan komputer adalah bidang ilmu yang terbuka untuk dipengaruhi dan mempengaruhi berbagai disiplin ilmu yang lain, yang cakupannya meliputi teknik dan ilmu komputer sampai ilmu pengetahuan tentang manusia, seperti psikologi, linguistik, dan ergonomis. Mengingat luasnya cakupan disiplin ilmu, adalah sulit dan tidak praktis bila seseorang menjadi ahli dalam semua aspek dari disiplin ilmu tersebut. Umumnya seorang ahli interaksi manusia dan komputer biasanya memiliki spesialisasi dalam bidang tertentu.

Faktor Manusia

Sistem Komputer terdiri atas tiga aspek:

- aspek perangkat keras (*hardware*)
- aspek perangkat lunak (*software*)
- aspek manusia (*brainware*)

Ketiga aspek ini harus saling bekerja sama agar sebuah sistem komputer dapat bekerja dengan sempurna. Untuk itu seorang perancang harus mengetahui aspek teknis dari sistem komputer tersebut dan juga harus memahami bagaimana manusia mengolah informasi.

Manusia merasakan dunia nyata menggunakan piranti yang lazim dikenal dengan panca indera mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit. Melalui komponen panca indera inilah manusia dapat dimodelkan sebagai pengolah informasi, meskipun banyak terbatas, dan hanya bekerja pada kondisi yang terbatas pula.

Penglihatan atau mata merupakan salah satu panca indera yang digunakan untuk dapat menikmati berbagai keindahan dan penuhnya warna dunia nyata. Dengan mata dapat menghasilkan persepsi atas gerakan, ukuran, bentuk, jarak, posisi relatif, tekstur, dan warna. Dalam dunia nyata, mata selalu melihat semua bentuk 3 dimensi. Dalam sistem komputer, yang menggunakan layar 2 dimensi, mata “dipaksa” untuk dapat “mengerti” bahwa obyek pada layar tampilan yang sesungguhnya berupa obyek 2 dimensi, harus dipahami sebagai obyek 3 dimensi dengan teknik-teknik tertentu.

- Luminans(*luminance*) adalah banyaknya cahaya yang dipantulkan oleh permukaan obyek. Besaran ini mempunyai satuan lilin per meter persegi. Semakin besar luminans dari sebuah obyek, rincian obyek yang dapat dilihat oleh mata juga akan semakin bertambah. Diameter bola mata akan semakin mengecil sehingga akan meningkatkan kedalaman fokusnya. Hal yang sama terjadi pada lensa kamera ketika aperturennya diatur. Bertambahnya luminans sebuah obyek/ layar tampilan akan menyebabkan mata bertambah sensitif terhadap kerdipan (*flicker*).
- Kontras adalah hubungan antara cahaya yang dikeluarkan oleh suatu obyek dan cahaya dari latar belakang obyek tersebut. Kontras didefinisikan sebagai selisih antara luminans obyek dengan latar belakangnya dibagi dengan luminans latar belakang. Nilai kontras positif akan diperoleh bila cahaya yang dipancarkan obyek lebih besar dibanding dengan pancaran latar belakangnya. Nilai kontras negatif menyebabkan obyek yang sesungguhnya “terserap” oleh latar belakang sehingga tidak nampak. Dengan demikian obyek memiliki kontras positif atau negatif tergantung dari luminans obyek itu terhadap luminans latar belakangnya.
- Kecerahan adalah tanggapan subyektif pada cahaya. Luminans yang tinggi berimplikasi pada kecerahan yang tinggi pula.
- Sudut penglihatan (*visual angle*) didefinisikan sebagai sudut yang berhadapan oleh obyek pada mata. Ketajaman penglihatan(*visual acuity*) adalah sudut penglihatan minimum ketika mata masih dapat melihat sebuah obyek dengan jelas.
- Medan Penglihatan adalah sudut yang dibentuk ketika mata bergerak kekiri terjauh dan kekanan terjauh, yang dapat dibagi menjadi 4 daerah:
 - o Daerah Pertama adalah tempat kedua mata mampu melihat sebuah obyek dalam keadaan yang sama, disebut dengan penglihatan binokuler
 - o Daerah Kedua adalah tempat terjauh yang dapat dilihat oleh mata kiri ketika mata kiri kita gerakkan kesudut paling kiri, disebut penglihatan monokuler kiri
 - o Daerah Ketiga adalah tempat terjauh yang dapat dilihat oleh mata kanan ketika mata kanan kita gerakkan kesudut paling kanan, disebut penglihatan monokuler kanan
 - o Daerah Keempat adalah daerah buta, yaitu daerah yang sama sekali tidak dapat dilihat oleh kedua mata
- Warna. Cahaya tampak merupakan sebagian kecil dari spektrum elektromagnetik. Panjang gelombang tampak berkisar antara 400 –700 nm yang berada pada daerah ultraviolet sampai infra merah. Jika panjang gelombang berada pada kisaran 400-700 nm, luminans konstan dan saturasi (jumlah cahaya putih yang ditambahkan) dijaga tetap, seseorang yang memiliki penglihatan normal mampu membedakan

kira-kira 128 warna yang berbeda. Banyaknya warna yang dapat dibedakan antara satu orang dengan yang lain berbeda tergantung sensitifitas mata seseorang. Mata dapat membedakan warna secara akurat ketika posisi obyek membentuk sudut sekitar 60 derajat terhadap mata (dengan posisi kepala dan mata diam).

o Psikologi Warna.

Warna bukanlah sebuah besaran fisik. Warna merupakan suatu sensasi yang dihubungkan dengan syaraf, seperti halnya dengan rasa dan bau.

Sensasi warna diperoleh dengan adanya interaksi antara warna dengan sistem syaraf sensitif warna kita.

Lensa pada mata manusia tidak memiliki kemampuan untuk mengoreksi warna. Lensa menyebabkan timbulnya efek kromostereopsis, yaitu efek yang menyebabkan warna-warna murni pada jarak yang sama akan terlihat memiliki jarak yang berbeda. Pada kebanyakan manusia, warna merah cenderung mempunyai jarak yang dekat, sedang warna biru cenderung berkesan mempunyai jarak yang paling jauh.

Transmisivitas lensa memiliki pengaruh. Lensa menyerap energi hampir dua kali lebih banyak pada daerah warna biru dibanding warna merah dan kuning. Ketika usia kita bertambah tua, lensa akan menguning yang menyebabkan mata menjadi kurang sensitif terhadap warna biru. Hal ini berpengaruh pada transmisivitas cairan mata yang menyebabkan pandangan menjadi kabur dan tidak terang.

Retina mata terdiri atas sekumpulan *rods* dan *cones* yang sangat sensitif terhadap cahaya. *Rods* bertanggung jawab untuk penglihatan malam, dan *cones* merupakan sel-sel yang sangat sensitif terhadap warna. Fotopigmen dalam *cones* akan menterjemahkan panjang gelombang menjadi sensasi warna. Kisaran sensasinya ditentukan oleh 3 buah fotopigmen: **biru** (445nm), **hijau** (535 nm), dan **merah** (575 nm).

Istilah buta warna (*color blindness*) adalah keadaan mata yang sensitifitasnya sangat kurang terhadap warna. Salah satu penyebab buta warna (sebagian) adalah hilangnya **fotopigmen biru** (kasus ini sangat jarang dijumpai), atau kurangnya/tidak adanya **fotopigmen merah** atau **hijau**. Ketiadaan salah satu fotopigmen akan menyebabkan pengaruh yang sama. Pada orang yang fotopigmen merahnya sangat sedikit, rangsangan gelombang panjang akan muncul dalam keadaan yang lebih hitam.

- Persepsi

Persepsi adalah proses pengalaman seseorang dalam menggunakan sensor warnanya.

Cahaya putih(akromatik) berisi semua panjang gelombang yang dapat ditanggapi oleh manusia. Jika cahaya seperti ini mengenai obyek dan semua komponen cahaya dipantulkan secara merata, warna obyek adalah akromatik sehingga obyek akan muncul dengan warna putih, hitam, atau aras abu-abu. Obyek yang memantulkan cahaya putih dengan distribusi yang tidak merata pada panjang gelombang yang ada akan menyebabkan timbulnya efek kromatik sehingga benda terlihat mempunyai warna tertentu. Warna yang kita lihat diperoleh dari:

- atribut fisik dari panjang gelombang yang dominan
- intensitas panjang gelombang tersebut
- bilangan perbandingan dari gelombang-gelombang yang dipantulkan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kombinasi warna yang sesuai untuk menampilkan suatu informasi.

Latar Belakang	Garis Tipis dan Teks	Garis Tebal dan Teks
Putih	Biru(94%), Hitam(63%), Merah(25%)	Hitam(69%), Biru(63%), Merah(31%)
Hitam	Putih(75%), Kuning (63%)	Kuning(69%), Putih(59%), Hijau(25%)
Merah	Kuning(75%), Putih(56%), Hitam(44%)	Hitam(50%), Kuning(44%), Putih(44%), Cyan(31%)
Hijau	Hitam(100%), Biru(56%), Merah(25%)	Hitam(69%), Merah(63%), Biru(31%)
Biru	Putih(81%), Kuning(50%), Cyan(25%)	Kuning(38%), Magenta(31%), Hitam(31%), Cyan(31%), Putih(25%)
Cyan	Biru(69%), Hitam(56%), Merah(37%)	Merah(56%), Biru(50%), Hitam(44%), Magenta(25%)
Magenta	Hitam(63%), Putih(56%), Biru(44%)	Biru(50%), Hitam(44%), Kuning(25%)
Kuning	Merah(63%), Biru(63%), Hitam(56%)	Merah(75%), Biru(63%), Hitam(50%)

Tabel Kombinasi Warna Terbaik

Latar Belakang	Garis Tipis dan Teks	Garis Tebal dan Teks
Putih	Kuning(100%), Cyan(94%)	Kuning(94%), Cyan(75%)
Hitam	Biru(87%), Merah(44%), Magenta(25%)	Biru(81%), Magenta(31%)
Merah	Magenta(81%), Biru(44%),Hijau dan Cyan(25%)	Magenta(69%), Biru(50%), Hijau(37%), Cyan(25%)
Hijau	Cyan(81%), Magenta(50%), Kuning(37%)	Cyan(81%), Magenta dan Kuning(44%)
Biru	Hijau(62%), Merah dan Hitam(37%)	Hijau(44%), Merah dan Hitam(31%)
Cyan	Hitam(81%), Kuning(75%), Putih(31%)	Kuning((69%), Hijau(62%), Putih(56%)
Magenta	Hijau(75%), Merah(56%), Cyan(44%)	Cyan(81%), Hijau(69%), Merah(44%)
Kuning	Putih dan Cyan(81%)	Putih(81%), Cyan(56%), Hijau(25%)

Tabel Kombinasi Warna Terjelek

- **Petunjuk Penggunaan Warna yang Efektif**

Pada beberapa program aplikasi sering dijumpai campuran warna yang membuat mata merasa tidak nyaman, karena mata harus selalu melakukan penyesuaian dengan warna tampilan yang digunakan. Pemakaian warna harus diatur sedemikian rupa, sehingga mata tidak harus melakukan penyesuaian berulang kali.

• **Petunjuk dari Aspek Psikologis**

- a. Hindarkan penggunaan tampilan yang secara simultan menampilkan sejumlah warna tajam. Warna merah, jingga, kuning, dan hijau dapat dilihat bersama-sama tanpa perlu pemfokusan kembali. Warna **Cyan**, **biru**, dan **merah** tidak

dapat dilihat secara serempak dengan mudah. Pemfokusan kembali mata yang berulang-ulang akan menyebabkan kelelahan penglihatan.

- b. Hindarkan warna biru murni untuk teks, garis tipis dan bentuk yang kecil. Sistem penglihatan mata kita tidak diset untuk rangsangan yang terinci, tajam, serta bergelombang pendek.
- c. Hindarkan warna berdekatan yang hanya berbeda dalam warna biru. Sudut-sudut yang berbeda hanya pada prosentase warna biru akan terlihat sama.
- d. Seorang pengamat yang telah berusia lanjut akan memerlukan aras ketajaman yang lebih tinggi untuk dapat membedakan warna.
- e. Warna akan berubah kenampakannya ketika aras cahaya sekeliling berubah. Tampilan akan berubah warna dibawah cahaya sekeliling yang berbeda. Kenampakannya juga berbeda ketika aras cahaya bertambah atau berkurang. Di satu sisi, perubahan terjadi karena adanya penambahan atau penurunan kontras, dan di sisi lain perubahan terjadi karena adanya pergeseran sensitifitas mata.
- f. Besarnya perubahan warna yang dapat dideteksi bervariasi untuk warna yang berbeda. Perbedaan kecil dalam warna merah dan ungu sulit dideteksi dibandingkan dengan warna lain seperti kuning dan biru- hijau. Sistem penglihatan kita tidak siap untuk merasakan perubahan warna hijau.
- g. Hindarkan warna merah dan hijau yang ditempatkan secara berseberangan pada tampilan berskala besar. Warna yang lebih cocok adalah biru dan kuning.
- h. Warna yang berlawanan dapat digunakan bersama-sama. Merah dengan hijau atau kuning dengan biru merupakan kombinasi yang baik untuk tampilan sederhana. Kombinasi merah dengan kuning atau hijau dengan biru akan menghasilkan citra yang lebih jelek.
- i. Untuk pengamat yang mengalami kekurangan dalam melihat warna, hindari penggunaan warna tunggal.

- **Petunjuk dari Aspek Perseptual**

- a. Luminans tidak sama dengan kecerahan. Dua luminans yang sama tetapi berbeda dalam warna hue dapat menyebabkan perbedaan kecerahan. Deviasinya akan semakin jelas apabila warna-warna yang ada diujung spektrum(merah, magenta, biru)
- b. Hue yang berbeda menyebabkan aras saturasi juga berbeda.

- c. Ketajaman(lightness) dan kecerahan(brightness) dapat dibedakan pada bentuk tercetak, tetapi tidak pada tampilan warna. Sifat alamiah layar tampilan tidak memungkinkan ketajaman dan kecerahan bervariasi secara bebas.
 - d. Tidak semua warna mudah dibaca. Secara umum pemakaian warna-warna latarbelakang yang cenderung lebih gelap akan memberikan kenampakan yang lebih baik dibanding warna yang cerah.
 - e. Hue berubah sesuai dengan perubahan intensitas warna dan latar belakang.
 - f. Hindari diskriminasi warna pada daerah yang kecil. Informasi tentang hue pada daerah yang kecil akan hilang. Secara umum, dua garis yang berdampingan dengan lebar 1 pixel akan nampak sebagai garis dengan lebar 2 pixel. Sistem penglihatan manusia menghasilkan citra yang lebih tajam pada warna akromatis.. Untuk memberikan kerincian yang bagus, gunakan warna hitam, putih, dan abu-abu. Untuk menarik perhatian pengguna gunakan warna kromatis untuk panel yang lebih besar.
- **Petunjuk dari Aspek Kognitif**
 - Jangan gunakan warna yang sangat berlebihan. Gunakan warna secara berpasangan. Penggunaan warna umumnya ditujukan untuk menarik perhatian atau untuk pengelompokan informasi.
 - Waspada terhadap manipulasi warna secara tak linear pada layar tampilan dan bentuk cetakan.
 - Kelompokkan elemen-elemen yang saling berkaitan dengan latar belakang yang sama.
 - Warna yang sama akan membawa pesan yang serupa
 - Kecerahan dan saturasi dapat menarik perhatian
 - Urutkan warna sesuai dengan posisi spektralnya.
 - Warna hangat dan dingin sering digunakan untuk menunjukkan aras tindakan. Umumnya warna yang hangat (berpanjang gelombang besar) digunakan untuk menunjukkan adanya tindakan atau tanggapan yang diperlukan. Warna dingin umumnya digunakan untuk menunjukkan status atau informasi latar belakang.

Pendengaran

Pendengaran merupakan panca indera penting setelah penglihatan dalam dunia komputer interaktif. Pemanfaatan nyata dari media suara adalah pada dunia multimedia.

Kebanyakan manusia dapat mendeteksi suara dalam kisaran frekuensi 20 Hertz sampai 20 KHz, tetapi batas atas dan batas bawah biasanya

dipengaruhi oleh kesehatan dan umur seseorang. Suara pada kisaran 1000Hz – 4000Hz menyebabkan pendengaran menjadi lebih sensitif.

Dalam hal kebisingan(*loudness*), jika kebisingan dinyatakan sebagai 0 dB(decibell), maka suara bisikan memiliki tingkat kebisingan 20 dB, percakapan biasa memiliki tingkat kebisingan antara 50 dB sampai 70 dB. Kerusakan telinga akan terjadi bila seseorang mendengar suara yang memiliki tingkat kebisingan lebih dari 140 dB.

Telinga manusia kurang sensitif terhadap perubahan frekuensi pada suara yang memiliki kebisingan kurang dari 20 dB. Sensitifitas seseorang pada frekuensi dan kebisingan berbeda-beda antara satu orang dan orang lainnya. Hal ini disebabkan antara lain karena masalah usia. Makin lanjut usia seseorang makin sensitif terhadap frekuensi dan kebisingan.

Sentuhan

Sentuhan merupakan sarana interaksi yang menduduki urutan ketiga setelah penglihatan dan pendengaran. Bagi Orang buta sentuhan merupakan sarana interaksi yang penting selain suara (jika yang bersangkutan tidak tuli). Bagi mereka yang menyenangi program game pasti mengenal stick yang juga bisa bergetar, misalnya War game , stick akan bergetar bila tokoh yang dimainkan terkena tembakan musuh.

Sikap dan Kecemasan Pengguna

Sikap negatif pengguna ketika sedang menggunakan komputer dapat mempengaruhi unjuk kerja pengguna serta mengurangi kemampuannya untuk mempelajari sistem komputer. Kecemasan pengguna dapat berpengaruh pada lambatnya proses belajar pengguna.

Timbulnya kecemasan bisa disebabkan oleh:

- Rasa takut untuk berbuat salah pada sistem yang belum pernah dikenalnya
- Kesalahan aktifitas yang menurut pengguna dapat menyebabkan kerusakan sistem
- Tekanan-tekanan yang berasal dari luar pengguna

Kecemasan yang berlebihan akan menimbulkan sikap negatif yang pada gilirannya akan memperburuk kinerjanya.

Sistem komputer sebaiknya dirancang agar memiliki sifat yang ramah dengan pengguna dan dapat memberikan semacam petunjuk bila pengguna melakukan kesalahan sehingga pengguna dapat belajar dari kesalahan dan tidak mengulangnya ketika menghadapi suatu keadaan yang serupa.

Ragam Dialog (*Dialogue Style*)

Berbagai teknik dialog interaktif yang memungkinkan terjadinya komunikasi antara manusia dengan komputer pada masa ini cukup bervariasi, mulai dari yang sederhana hingga yang cukup canggih.

Beberapa sifat penting yang perlu dimiliki oleh setiap ragam dialog adalah:

- ❖ Inisiatif
- ❖ Keluwesan
- ❖ Kompleksitas
- ❖ Kekuatan
- ❖ Beban Informasi
- ❖ Konsistensi
- ❖ Umpan balik
- ❖ Observabilitas
- ❖ Kontrolabilitas
- ❖ Efisiensi
- ❖ Keseimbangan

- **Inisiatif**

Inisiatif merupakan sifat dasar dari sembarang dialog, karena inisiatif akan menentukan keseluruhan ragam komunikasi sehingga dapat ditentukan tipe-tipe pengguna yang dituju oleh sistem yang dibangun.

Ada dua jenis inisiatif:

○ **Inisiatif oleh komputer**

Pengguna memberikan tanggapan atas prompt yang diberikan oleh komputer untuk memasukkan perintah atau parameter perintah; biasanya berupa serangkaian pilihan yang harus dipilih (pilihan menu), atau sejumlah kotak yang dapat diisi dengan suatu nilai parameter (seperti pengisian borang), atau suatu pertanyaan yang jawabannya harus dinyatakan dengan cara tertentu, misalnya dengan ya/tidak. Karakteristik utamanya adalah bahwa dialog itu terdiri atas sekumpulan pilihan yang telah didefinisikan sebelumnya.

○ **Inisiatif oleh pengguna**

Bersifat terbuka, pengguna diharapkan memahami sekumpulan perintah yang harus ditulis menurut aturan (sintaksis) tertentu. Contoh: bahasa perintah yang ditujukan kepada sistem operasi. Seperti: dir, del, cd.

- **Keluwesan**

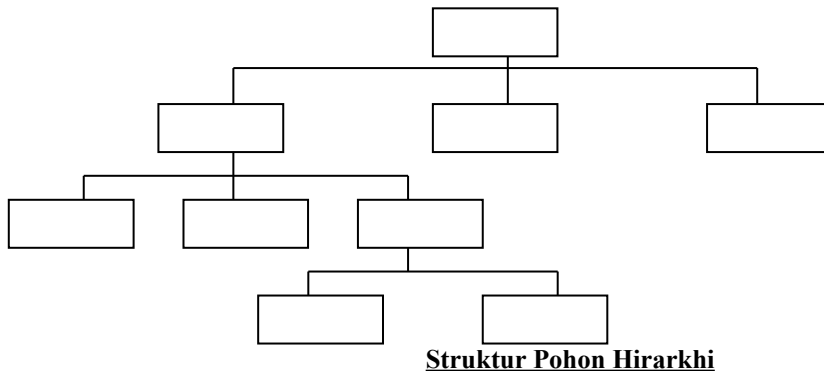
Sistem yang luwes/fleksibel adalah sistem yang memiliki kemampuan untuk mencapai suatu tujuan lewat sejumlah cara yang berbeda. Keluwesan sistem tidak hanya sekedar menyediakan sejumlah perintah-perintah yang memberikan hasil yang sama. Karakteristik keluwesan sistem adalah sistem harus dapat menyesuaikan diri dengan kerangka sistem yang telah ditetapkan oleh perancang sistem. Misalnya:

- Pengguna diberi kesempatan untuk melakukan customizing antarmuka seperti penggunaan kunci fungsi yang dapat diprogram (F1 = help, F7 = Cek Spelling & Grammar, dsb),

atau pengguna diberi kesempatan untuk mengubah warna tampilan sesuai yang ia inginkan.

- **Kompleksitas**

Semakin luwes sistem yang dibuat, akan semakin kompleks implementasinya. Untuk mengatasi permasalahan ini dilakukan dengan cara pengelompokan dengan menggunakan struktur pohon hirarkhi untuk mengelompokkan perintah-perintah yang saling berkaitan dalam satu kesatuan.



Struktur Pohon Hirarkhi

- **Kekuatan**

Kekuatan didefinisikan sebagai jumlah kerja yang dapat dilakukan oleh sistem untuk setiap perintah yang diberikan oleh pengguna. Dengan kekuatan inilah maka pengguna ahli dapat melakukan aktifitasnya dengan lebih baik lagi. Misalnya dalam Excel terdapat fasilitas untuk menghitung Mean, Standard Deviasi dsbnya sehingga pengguna tinggal pakai saja tanpa harus susah payah menyusun rumusnya.

- **Beban Informasi**

Ragam dialog yang terjadi antara komputer dengan manusia lebih menitik beratkan pada penyajian informasi yang dihasilkan komputer kepada pengguna. Agar informasi yang disampaikan dapat berguna, beban informasi yang terkandung didalam suatu ragam dialog seharusnya disesuaikan dengan tipe pengguna. Misalnya: SPSS untuk mereka yang memahami statistik, PROTEL untuk mereka yang memahami rancang bangun pembuatan PCB, dsb.

- **Konsistensi**

Konsistensi merupakan atribut yang sangat penting yang dapat membantu pengguna pada waktu menggunakan komputer. Sistem yang konsisten mendorong pengembangan mentalitas pengguna dengan cara memberikan semacam petunjuk kepada pengguna agar dapat memahami sebuah perintah. Misalnya: pengguna yang sedang belajar membuat program dalam bahasa C++ dengan menggunakan Borland C++. Compiler akan memberitahu pengguna bila pengguna salah dalam menuliskan sebuah perintah.

- **Umpan Balik**

Pada program komputer yang ramah seorang pengguna yang sedang menunggu hasil yang akan dikeluarkan oleh komputer, biasanya

pengguna akan melihat suatu proses yang sedang dijalankan oleh komputer dilayar monitor lengkap dengan grafiknya sehingga pengguna tahu kapan kira-kira proses akan selesai dan tidak menduga-duga bahwa komputer sedang hang.

- **Observabilitas**

Sistem dikatakan memiliki sifat observabilitas bila sistem tersebut berfungsi secara benar dan nampak sederhana bagi pengguna, meskipun sesungguhnya pengolahan secara internalnya sangat rumit. Observabilitas dapat kita rasakan pada program game, ketika pengguna telah mencapai point tertentu maka program game akan menaikkan tingkat kesulitan yang harus dilalui oleh pengguna demikian seterusnya sampai permainan selesai.

- **Kontrolabilitas**

Kontrolabilitas merupakan kebalikan dari observabilitas, dengan kata lain sistem selalu berada di bawah kendali pengguna. Agar hal ini dapat tercapai, piranti antarmukanya harus memiliki sarana yang memungkinkan pengguna untuk dapat menentukan:

- Dimana sebelumnya ia berada
- Dimana ia sekarang berada
- Kemana ia dapat pergi
- Apakah pekerjaan yang sudah dilakukan dapat dibatalkan

- **Efisiensi**

Efisiensi dalam hal ini lebih ditekankan kepada unjuk kerja yang dihasilkan dari hasil kerjasama antara manusia dengan komputer dalam menghasilkan sesuatu bila dibandingkan dengan tidak menggunakan komputer.

- **Keseimbangan**

Dalam hal ini adalah strategi yang diambil dalam membagi pekerjaan antara manusia dengan komputer seoptimal mungkin.

- Manusia lebih cocok dalam menangani berbagai persoalan yang berurusan dengan perubahan lingkungan, pengetahuan yang tidak pasti dan tidak lengkap.
- Komputer lebih cocok dalam menangani pekerjaan yang bersifat perulangan dan rutin, penyimpanan dan pencarian kembali data secara handal, dan memberikan hasil komputasi yang sangat akurat dalam hal pengolahan numerik dan logika.

Kecakapan Manusia	Kecakapan Komputer
- Estimasi	- Kalkulasi akurat
- Intuisi	- Deduksi logika
- Kreatifitas	- Aktifitas perulangan
- Adaptasi	- Konsistensi
- Kesadaran Serempak	- Multitasking
- Pengolahan abnormal/ perkecualian	- Pengolahan rutin
	- Penyimpanan dan

<ul style="list-style-type: none"> - Memori asosiatif - Pengambilan keputusan non-deterministik - Pengenalan pola - Pengetahuan dunia - Kesalahan manusiawi 	<ul style="list-style-type: none"> pemanggilan kembali data - Pengambilan keputusan deterministik - Pengolahan data - Pengetahuan domain - Bebas dari kesalahan
--	--

Secara umum, ragam dialog interaktif dapat dikelompokkan menjadi 9 kategori, yaitu:

1. Dialog berbasis perintah tunggal (*command line dialogue*)
2. Dialog berbasis bahasa pemrograman (*programming language dialogue*)
3. Antarmuka berbasis bahasa alami (*natural language interface*)
4. Sistem menu
5. Dialog berbasis pengisian borang (*form filling dialogue*)
6. Antar muka berbasis ikon
7. Sistem penjendelaan (*windowing system*)
8. Manipulasi langsung
9. Antarmuka berbasis interaksi grafis

- **Dialog Berbasis Perintah Tunggal**

Dialog ini merupakan ragam yang paling konvensional. Perintah-perintah tunggal yang dapat dioperasikan biasanya tergantung dari sistem komputer yang dipakai, dan berada dalam suatu domain yang disebut bahasa perintah (*command language*) Contoh sederhana yang sering kita lihat adalah perintah-perintah pada DOS dan LINUX misal: dir, copy, format, deltree, vi, ls, who, passwd, lpr

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Cepat • Efisien • Akurat • Ringkas • Luwes • Inisiatif oleh pengguna • Mudah diingat 	<ul style="list-style-type: none"> • Memerlukan pelatihan yang lama • Membutuhkan penggunaan yang teratur • Beban ingatan yang tinggi • Jelek dalam menangani kesalahan

Keuntungan dan kerugian penggunaan dialog berbasis perintah tunggal

Dialog ini menguntungkan buat pengguna yang ahli tapi menakutkan buat pengguna pemula. Beberapa saran untuk meminimalkan beban ingatan dan kesalahan pengetikan:

- Pilihlah kata kunci yang mudah diingat
- Gunakan format perintah yang konsisten
- Gunakan untaian kata yang pendek
- Tambahkan fasilitas bantuan(*help*)
- Gunakan nilai-nilai default untuk mengurangi kesalahan ketik
- Gunakan ragam inisiatif yang disediakan komputer

- **Dialog Berbasis Bahasa Pemrograman**

Dialog ini merupakan ragam dialog yang memungkinkan pengguna mengemas sejumlah perintah ke dalam suatu bentuk berkas dengan mengikuti aturan tertentu yang sering disebut dengan *batch file*. Contoh: Autoexec.bat, Config.sys

- **Antarmuka Berbasis Bahasa Alami**

Pada dialog ini pengguna memberikan instruksi-instruksi dalam bahasa alami yang lebih umum sifatnya lewat bantuan penterjemah. Contoh pemrograman bahasa alami adalah PROLOG

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Tidak memerlukan sintaksis khusus • Luwes dan powerful • Alamiah • Merupakan inisiatif campuran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempunyai dualisme • Tidak presisi • Bertele-tele • Tidak efisien

- **Sistem Menu**

Sistem Menu merupakan ragam dialog yang paling banyak dipilih karena dapat menunjukkan kemampuan dan fasilitas yang dimiliki oleh sebuah program aplikasi kepada pengguna.

Menu adalah daftar sejumlah pilihan dalam jumlah terbatas, biasanya berupa suatu kalimat atau kumpulan beberapa kata.

Ditinjau dari teknik penampilan pilihan-pilihan pada sebuah sistem menu, dikenal dua sistem menu:

• **Sistem Menu Datar**

Adalah sistem menu yang menampilkan semua pilihan secara lengkap, biasanya menggunakan kalimat yang cukup panjang.

Daftar Menu
<A> Mengisi/edit Data Mahasiswa
 Mengisi/edit Data Mata Kuliah
<C> Mengisi/edit Data Nilai Ujian
<D> Mengisi/edit Data KRS
<E> Menghitung IP Semester
<F> Mencetak Nilai Ujian
<G> Mencetak KRS
<H> Mencetak KHS
<I> Selesai

• **Sistem Menu Tarik (*Pull*down)**

Adalah sistem menu yang akan menampilkan pilihan dalam kelompok-kelompok tertentu. Menu tarik menggunakan struktur pohon untuk mengelompokkan perintah-perintah yang saling berkaitan. Program-program masa kini cenderung menggunakan menu tarik.

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memerlukan sedikit pengetikan ▪ Beban memori rendah ▪ Strukturnya terdefiniskan dengan baik ▪ Mudah dalam perancangan ▪ Tersedia piranti bantu CAD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seringkali lambat ▪ Memakan ruang layar(khususnya untuk menu datar) ▪ Kurang cocok untuk aktifitas pemasukan data ▪ Kurang cocok untuk dialog terinisiasi pengguna

- Dialog Berbasis Pengisian Borang

Teknik dialog berbasis pengisian borang (*form-filling dialogue*) merupakan suatu penerapan langsung dari aktifitas pengisian borang dalam kehidupan sehari-hari dimana pengguna dihadapkan langsung pada suatu bentuk borang yang ada dilayar monitor. Contoh: KTP, STNK, SIM

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan tampilan dialog berbasis pengisian borang:

- **Proteksi tampilan** - perlu adanya pembatasan agar pengguna tidak dapat mengakses semua tampilan yang ada dilayar monitor.
- **Batasan medan tampilan** – medan data panjangnya tertentu
- **Isi medan data** – sudah diatur apakah numeric atau character atau keduanya
- **Medan opsional** – bersifat opsional
- **Default** – nilai isi medan data dimungkinkan adanya nilai *default*
- **Bantuan** – adanya bantuan(help) yang menampilkan cara pengisian borang
- **Medan Penghentian** – pemasukan data dalam medan data dapat diakhiri dengan menekan tombol Enter atau Return
- **Navigasi** – kursor dapat digerakkan sekeliling layar dengan menekan tombol TAB untuk urutan yang tetap atau dengan bantuan mouse
- **Pembetulan kesalahan** – pengguna dapat membetulkan kesalahan dengan menggunakan tombol backspace
- **Penyelesaian** – komputer perlu memberitahu pengguna bahwa proses pengisian borang telah selesai.

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengguna sudah terbiasa dengan pengisian borang ▪ Isian data yang disederhanakan ▪ Diperlukan sedikit pelatihan ▪ Beban memori rendah ▪ Strukturnya jelas ▪ Mudah dalam perancangan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seringkali lambat ▪ Memakan ruang layar ▪ Tidak cocok untuk pemilihan perintah/instruksi ▪ Memerlukan pengontrol kursor ▪ Mekanisme navigasi kurang terlihat nyata

▪ Tersedianya piranti bantu perancangan tampilan	▪ Memerlukan pelatihan
--	------------------------

- **Antarmuka Berbasis Ikon**

Banyak orang mengatakan bahwa gambar dapat bernilai lebih dari seribu buah kata. Windows adalah salah satu contoh antarmuka berbasis ikon.

- **Sistem Penjendelaan(Windows)**

Dialog berbasis window dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori, yang masing-masing memiliki teknik perancangan yang berbeda:

○ **Jendela TTY**

Merupakan jenis jendela yang paling sederhana karena hanya terdiri dari sebuah jendela yang memiliki fasilitas pemindahan halaman (*scrolling*) secara otomatis pada satu arah. Pada jendela ini pengguna mengetikkan perintah-perintah. Ciri utama dari jendela ini adalah bahwa kursor sudah berada pada suatu baris, dan kursor ini tidak dapat dipindahkan ke baris sebelumnya atau baris di atasnya (dengan menganggap bahwa arah pemindahan halaman adalah kebawah)

○ **Time Multiplexed Windows**

Bahwa layar tampilan merupakan sumber daya yang bisa digunakan secara bergantian oleh sejumlah jendela pada waktu yang berlainan.

Ada dua jendela pada time multiplexed windows:

▪ **Jendela yang dapat digeser (*scrollable windows*)**

Banyak diterapkan untuk berbagai teks editor, dilengkapi dengan penggeseran windows secara otomatis maupun secara manual yang dapat dikendalikan dengan mengaktifkan tombol tertentu

▪ **Frame at a time windows**

Banyak diterapkan pada pembuatan sistem menu tarik.

○ **Space Multiplexed Windows**

Lebar layar dibagi-bagi menjadi beberapa jendela dengan ukuran yang bervariasi. Sering digunakan pada program under DOS

○ **Jendela Non Homogen**

Jenis jendela yang tidak dapat dikelompokkan pada jenis-jenis jendela yang sudah disebutkan sebelumnya. Contoh jendela jenis ini adalah *zooming windows*.

Pada *zooming windows*, pengguna dapat melihat bagian tertentu dari obyek yang diamati secara lebih terinci, karena jendela ini dapat diperbesar maupun diperkecil sesuai kebutuhan. Contoh peranti lunak yang menerapkan *zooming windows* adalah fasilitas preview pada Microsoft Word.

Manfaat Sistem Penjendelaan:

- **Menampilkan lebih banyak informasi.** Dengan sistem penjendelaan seorang pengguna dapat menampilkan sejumlah informasi yang berbeda pada masing-masing jendela sehingga pada saat yang bersamaan ia dapat melihat berbagai informasi berbeda satu sama lain.
- **Pengaksesan banyak sumber informasi.** Karena sistem penjendelaan dapat menampilkan sejumlah informasi berbeda, masing-masing pada jendela yang berbeda, pada saat yang sama. Maka secara bersamaan pengguna dapat mengakses sumber informasi yang berbeda pula seperti informasi numerik, alfanumerik, maupun informasi grafis yang dapat dihasilkan oleh berbagai macam piranti lunak.
- **Pengkombinasian berbagai sumber informasi.** Dengan kemampuan seperti manfaat kedua diatas maka pengguna dapat mengakses berbagai informasi dari berbagai sumber. Misalnya seorang pengguna dapat menyisipkan gambar pada naskah dokumennya yang menggunakan Microsoft Word.
- **Pengendalian bebas atas sejumlah program.** Pengguna dapat membuka beberapa program aplikasi pada waktu yang bersamaan. Misalnya pengguna membuka Word, dan pada saat yang juga membuka Excel, juga membuka Internet Explorer.
- **Pengingatan.** Dapat menampilkan jendela yang dapat menampilkan informasi waktu sehingga pengguna dapat selalu diingatkan bila harus segera meninggalkan meja komputer dan mengerjakan pekerjaan yang lain.
- **Command context/active form.** Jendela dapat berfungsi untuk menampilkan indikasi adanya *command context* (penyajian berbagai perintah dan tombol-tombol yang memiliki interpretasi yang berbeda-beda). Misal: ikon-ikon yang ada di form Microsoft Word.
- **Manipulasi Langsung (*Direct Manipulation*)**
 Karakteristik dialog ini adalah adanya penyajian langsung suatu aktivitas oleh sistem kepada pengguna sehingga aktivitas itu akan dikerjakan oleh sistem komputer ketika pengguna memberikan instruksi lewat manipulasi langsung dari semacam kenyataan maya (*virtual reality*) yang terpampang lewat tampilan yang muncul dilayar. Satu karakteristik lainnya ialah bahwa meskipun pada layar monitor banyak sekali obyek yang dapat kita operasikan, tetapi pada satu saat kita hanya berkuasa penuh atas sebuah obyek saja yang ada disana. Contoh: program Excel, ketika membuka sebuah sheet dilayar akan tampil banyak sel, tetapi pada satu saat kita hanya dapat mengoperasikan satu sel saja yang ada disana. Contoh lain: permainan Solitaire, ada banyak kartu tampil dilayar, tapi kita hanya berhak memindah satu kartu saja pada satu saat.

Sejumlah penerapan dari Manipulasi Langsung(*Direct Manipulation*):

- **Kontrol Proses.** Tampilan panel-panel kendali proses pada industri besar seperti dipembangkit listrik, pabrik roti, studio rekaman dsb dapat diubah menjadi semacam tampilan pada layar monitor, sehingga operator akan lebih nyaman mengendalikannya.
- **Editor Teks.** Konsep **WYSIWYG**(*What You See Is What You Get*) merupakan fenomena pengolah kata modern yang memberikan kemudahan pada pengguna. Pengguna akan mendapat hasil cetakan seperti apa yang muncul pada layar monitor.
- **Simulator.** Simulator merupakan sistem miniatur yang mencoba menirukan kerja suatu sistem yang berskala sangat besar ataupun yang sangat kecil jika dilihat dari kaca mata awam. Contoh: simulator penerbangan, seorang calon pilot seolah sedang menerbangkan pesawat terbang.
- **Perancangan Berbantuan Komputer (*Computer Aided Design*).** Contoh: AutoCAD. Dengan program ini kita dapat merancang model sebuah mobil ataupun pesawat terbang mulai dari bentuk *wired frame model* sampai ke bentuk yang sesungguhnya dengan bantuan fasilitas *rendering*. Program ini juga sering dimanfaatkan untuk melakukan pemetaan berbasis komputer (*computer based mapping*).

Keuntungan dan Kerugian Menggunakan Dialog Berbasis Manipulasi Langsung:

Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempunyai analogi yang jelas dengan suatu pekerjaan nyata ▪ Mengurangi waktu pembelajaran ▪ Memberikan tantangan untuk eksplorasi pekerjaan yang nyata ▪ Tampilan visual yang bagus ▪ Mudah dioperasikan ▪ Tersedianya berbagai perangkat bantu untuk merancang dialog manipulasi langsung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memerlukan program yang rumit dan berukuran besar ▪ Memerlukan tampilan grafis berkinerja tinggi ▪ Memerlukan piranti masukan seperti mouse, digitizer, trackball dsb ▪ Memerlukan perancangan tampilan dengan kualifikasi tertentu

- **Antarmuka Berbasis Interaksi Grafis**

Contoh: munculnya keterangan ketika kursor mouse mengarah ke sebuah ikon pada sebuah program aplikasi seperti Word, Excel dsb

Perancangan Tampilan

Sebuah program aplikasi pada dasarnya dapat dikelompokkan kedalam dua kategori:

1. Program aplikasi untuk keperluan khusus (*special purpose software*)

Misal: inventory gudang, pengelolaan data akademis mahasiswa, pelayanan reservasi hotel dsb

Ada dua pendekatan:

- ***User Centered Design Approach***

Adalah perancangan antarmuka yang melibatkan pengguna

- ***User Design Approach***

Pengguna sendirilah yang merancang wajah antarmuka yang diinginkan

2. Program aplikasi untuk keperluan umum (*general purpose software*), yang juga sering disebut *public software*

Misal: Word, Excel, Powerpoint

Prinsip dan Petunjuk Perancangan

Antarmuka pengguna secara alamiah terbagi menjadi empat komponen:

- **model pengguna**

merupakan model konseptual yang diinginkan pengguna dalam memanipulasi informasi dan proses yang diaplikasikan pada informasi tersebut. Model ini memungkinkan pengguna mengembangkan pemahaman yang mendasar tentang apa yang dikerjakan oleh program komputer.

- **bahasa perintah(command language)**

merupakan piranti pemanipulasian model

- **umpan balik**

diartikan sebagai kemampuan sebuah program dalam membantu pengguna untuk mengoperasikan program tersebut. Umpan balik dapat berbentuk: pesan-pesan penjelasan, pesan penerimaan perintah, indikasi adanya obyek terpilih, penampilan karakter yang diketikkan lewat keyboard

- **penampilan informasi**

digunakan untuk menunjukkan status informasi atau program ketika pengguna melakukan suatu tindakan.

Urutan Perancangan

1. Pemilihan Ragam Dialog

Pemilihan ragam dialog dipengaruhi oleh karakteristik populasi pengguna (pengguna pemula, menengah, atau pengguna ahli), tipe dialog yang diperlukan, dan kendala teknologi yang ada untuk mengimplementasikan ragam dialog tersebut. Ragam dialog yang terpilih dapat berupa sebuah ragam tunggal, atau sekumpulan ragam dialog yang satu sama lain saling mendukung.

2. Perancangan Struktur Dialog

Pada tahap ini melakukan analisis tugas dan menentukan model pengguna dari tugas tersebut untuk membentuk struktur dialog yang sesuai.

3. Perancangan Format Pesan

Pada tahap ini tata letak dan keterangan tekstual secara terinci harus mendapat perhatian yang lebih. Kebutuhan data masukan yang mengharuskan pengguna memasukkan data kedalam komputer juga harus dipertimbangkan dari segi efisiensinya. Caranya dengan mengefektifkan penggunaan tombol tertentu sebagai ganti dari keharusan untuk mengetikkan sesuatu kalimat yang cukup panjang.

4. Perancangan Penanganan Kesalahan

Pada saat mengoperasikan sebuah program aplikasi, tidak bisa dihindari adanya kesalahan baik ketika pengguna memasukkan data atau kesalahan yang timbul karena program melakukan operasi yang tidak sah, misalnya pembagian dengan nol. Untuk menghindari adanya kondisi *abnormal termination* (eksekusi program berhenti karena terjadi kesalahan) perlu dilakukan beberapa hal:

- **validasi pemasukan data:** mekanisme untuk mengulang pemasukan data bila data yang dimasukkan keliru. Seharusnya datanya numerik tapi memasukkan character
- **proteksi pengguna:** program memberikan peringatan ketika pengguna melakukan suatu tindakan tidak disengaja, misalnya penghapusan berkas
- **pemulihan dari kesalahan:** tersedianya mekanisme untuk membatalkan tindakan yang baru saja dilakukan
- penampilan pesan salah pada saat yang tepat sesuai dengan kesalahan yang terjadi pada saat itu.

5. Perancangan Struktur Data

Merupakan implementasi dari empat langkah terdahulu.

Ada dua macam Rancangan Tampilan:

- Perancangan Tampilan Berbasis Teks

Ada enam faktor yang harus diperhatikan agar diperoleh tataletak tampilan yang berkualitas tinggi:

○ Urutan Penyajian

○ Kelonggaran(*Spaciousness*)

Teks tidak berhimpitan satu dengan lainnya

○ Pengelompokan

Data yang saling berkaitan dikelompokkan agar mudah dalam penstrukturan tampilan secara keseluruhan

- **Relevansi**
Tampilkan hanya pesan-pesan yang relevan dengan topik yang sedang ditampilkan dilayar monitor
 - **Konsistensi**
Penggunaan ruang tampilan yang seefisien mungkin
 - **Kesederhanaan**
Informasi yang disajikan mudah dipahami oleh pengguna
- **Perancangan Tampilan Berbasis Grafis**
Ada lima faktor yang perlu diperhatikan pada saat kita merancang antarmuka berbasis grafis:
- **Ilusi pada obyek-obyek yang dapat dimanipulasi**
Perancangan antarmuka berbasis grafis yang efektif harus melibatkan tiga komponen:
 - Gunakan kumpulan obyek yang disesuaikan dengan aplikasi yang akan dibuat
 - Penampilan obyek-obyek grafis harus dilakukan dengan keyakinan bahwa pengguna akan mengerti
 - Gunakan mekanisme yang konsisten untuk memanipulasi obyek yang akan muncul di layar
 - **Urutan visual dan fokus pengguna**
Gunakan simbol berkedip untuk menunjukkan posisi kursor, gunakan warna dengan kontras yang nyata untuk menunjukkan adanya suatu pilihan
 - **Struktur internal**
Adanya *reveal code* (suatu tanda khusus yang digunakan untuk menunjukkan adanya perbedaan *font style*. *Reveal code* ini tidak ikut tercetak
 - **Kosakata grafis yang konsisten dan sesuai**
Penggunaan simbol untuk menjelaskan sesuatu seperti gambar disket untuk menjelaskan penyimpanan data, gambar printer untuk menyatakan proses mencetak
 - **Kesesuaian dengan media**
Tampilan akan berubah sesuai dengan resolusi tampilan yang digunakan

Aspek Ergonomik

Faktor kenyamanan kerja (ergonomik) dalam bidang pekerjaan apapun, mempunyai pengaruh yang nyata dalam hal peningkatan maupun penurunan efisiensi dan efektivitas kerja. Bagi pekerja yang lingkungannya cukup bervariasi dan tidak harus terpaku pada suatu tempat barangkali lebih mudah mendapatkan kenyamanan kerja. Tetapi bagi pekerja yang harus duduk

terpaku berjam-jam, misalnya operator telepon, penjual tiket, operator komputer, tukang ketik dsb akan mudah terserang rasa bosan.

Dalam lingkungan komputer khususnya lingkungan fisik tempat pengguna komputer melakukan aktivitas memiliki pengaruh yang kuat dalam interaksi manusia dan komputer. Perlu disadari bahwa lingkungan fisik yang jelek juga akan menurunkan kinerja pekerja tersebut.

Aspek-aspek yang harus diperhatikan dalam menciptakan lingkungan kerja yang nyaman:

- Aspek ergonomik dari stasiun kerja
- Pencahayaan
- Kualitas udara
- Kesehatan dan keamanan kerja
- Kebiasaan kerja

Pengukuran dan Antropometrik

Antropometrik adalah suatu bidang ilmu yang berhubungan dengan pengukuran tubuh manusia: misalnya tinggi badan dan jangkauan tangan. Isu-isu mengenai jangkauan, kenyamanan penglihatan, dan tinggi meja menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Sudah benarkah posisi duduk seseorang ketika menghadapi komputer? Sudah benarkah posisi telapak tangannya ketika sedang melakukan pengetikan menggunakan keyboard? Sudah benarkah ketika menggunakan mouse?

Aspek ergonomik dari stasiun kerja

Stasiun kerja yang dimaksud adalah sistem komputer yang digunakan oleh pengguna termasuk mebel yang ia gunakan. Adanya keluhan dari pengguna seperti: mata terasa kabur, otot leher terasa kaku dan pegal, punggung terasa sakit dsb menunjukkan adanya ketidak beresan pada perangkat sistem komputer maupun mebel yang digunakan. Monitor yang berkedip akan sangat mengganggu penglihatan pengguna apalagi bila digunakan dalam waktu yang cukup lama. Untuk dapat memperoleh jawaban dari keluhan-keluhan diatas perlu dipahami 4 aspek dasar yang berhubungan dengan stasiun kerja:

1. Berhubungan dengan lingkungan kerja, dimana stasiun kerja diletakkan, dimana stasiun kerja dimanfaatkan, bagaimana kondisi lingkungan kerjanya
2. Berhubungan dengan dengan durasi kerja, berapa lama stasiun kerja tersebut digunakan: 4 jam sehari, sepuluh jam sehari
3. Berhubungan dengan dengan tipe pekerjaan, bagaimana pekerjaan diselesaikan dalam arti persepsi dan kebutuhan motorik.
4. Berhubungan dengan beban psikologis yang dihadapi pekerja selama ia mengerjakan pekerjaannya, apakah pekerjaan tsb membosankan, apakah pekerjaan tsb mampu memberikan tantangan, apakah pekerjaan tsb memiliki arti khusus bagi pekerja tsb.

Aspek –aspek diatas merupakan basis evaluasi 4 aspek isu kesehatan yang berhubungan dengan penggunaan stasiun kerja.

Aspek tsb meliputi:

- **beban visual**, seperti iritasi mata, pandangan yang mengabur, munculnya rasa pening pada kepala
- **beban otot**, seperti kelelahan otot, ketegangan otot, rasa sakit pada beberapa bagian persendian seperti siku, jari tangan, leher
- **beban postur tubuh**, berhubungan erat dengan berbagai otot yang digunakan tubuh untuk mempertahankan posisi tubuh tegak selama seseorang duduk dikursi, seperti otot punggung dan pinggang, lutut, dan tumit.
- **beban tekanan mental**, dapat muncul dalam bentuk rasa cemas, rasa tertekan atau depresi, reaksi seperti perasaan bosan dan tidak puas.

Pemasukan Data

Dalam kegiatan pemasukan data, beban visual tidak berhubungan dengan layar monitor, tetapi pada dokumen yang disalin.

Kelelahan visual lebih disebabkan karena operator harus melihat ketulisan pada dokumen sumber yang kualitas tulisannya dapat bervariasi daripada kelelahan mata akibat melihat layar monitor. Selain itu faktor pencahayaan lingkungan juga ikut berperan dalam menambah kelelahan visual.

Dari sisi beban otot, pemasukan data memberikan beban pada tangan, pergelangan tangan, jari jemari, dan lengan. Untuk mengatasinya dengan memberikan semacam penyangga bagi jari jemari dan pergelangan tangan. Selain itu posisi pergelangan tangan dan jari jemari haruslah tepat sehingga ketinggian posisi keyboard menjadi faktor yang sangat penting.

Dari sisi beban tubuh, pemasukan data memberikan beban pada punggung dan bahu. Untuk mengatasinya diperlukan kursi yang tepat. Kursi harus dapat memberikan dukungan pada pinggang dan akan lebih baik bila tinggi kursi dapat diatur. Pemasukan data juga memerlukan pergerakan tubuh, terutama pada bagian leher dan kepala untuk melihat kearah dokumen sumber sehingga keluhan leher sakit dapat dipahami. Cara mengatasinya dengan meletakkan dokumen sumber ditempat yang tidak memerlukan banyak pergerakan leher.

Kesimpulan; pada pemasukan data yang harus diperhatikan adalah:

- Kursi yang dapat diatur posisinya
- Keyboard yang dapat diatur
- Posisi dokumen sumber yang tepat
- Kualitas dokumen sumber yang baik.

Akuisisi Data

Akuisisi data merupakan pekerjaan yang berkebalikan dengan pemasukan data dalam hal karakteristik bebannya. Yang termasuk pekerjaan ini adalah operator telepon, pengatur lalulintas udara, petugas pos bagian

surat elektronik. Petugas lebih banyak menghabiskan waktunya untuk menatap layar monitor. Untuk mengatasinya gunakan monitor yang dengan kualitas karakter yang baik, kendali kilau (*glare control*) yang baik, iluminasi yang diperlukan sekitar 300 lux. Bila diperlukan gunakan filter monitor untuk mengurangi kilau yang berlebihan.

Beban otot untuk pekerjaan akuisisi data cukup sulit untuk dibuat spesifikasinya karena jenis pekerjaan yang berbeda. Operator telepon, lebih banyak mempunyai beban otot dan tubuh karena harus melakukan pekerjaan yang sama dengan kecepatan yang cukup tinggi. Pengendali lalu lintas udara lebih banyak mengalami beban kognitif dan persepsi yang tinggi tetapi beban otot lebih rendah.

Untuk pekerjaan akuisisi data yang mengakibatkan beban otot yang tinggi serta jumlah perulangan yang tinggi, perlu disediakan kursi yang dapat diatur, serta disediakan peralatan untuk mendukung lengan dan pergelangan tangan, dan keyboard yang dapat diatur, serta monitor yang dapat diatur posisinya.

Pekerjaan Interaktif

Yang termasuk jenis pekerjaan ini adalah programmer, perancang berbantuan komputer (arsitek, insinyur) yang bekerja dengan daya kreativitas tinggi dan bergerak leluasa kesana kemari sesuai keinginan mereka, atau petugas reservasi yang harus duduk terpaku untuk waktu yang cukup lama. Buat programmer beban visual akan lebih mereka rasakan dibanding beban tubuh karena mereka dapat bergerak kesana kemari untuk mengendorkan ketegangan otot. Bagi petugas reservasi, beban yang mereka alami jauh lebih besar karena selain beban visual karena harus terus menerus melihat ke layar monitor, juga beban otot karena mereka harus mengolah informasi dengan kecepatan tinggi dengan banyak kegiatan melakukan pengetikan.

Keluhan	Faktor Penyebab	Saran Pemecahan
Kelelahan visual, iritasi mata, pandangan kabur	Pencahayaannya yang tdk memadai Kilauan dan pantulan cahaya Definisi karakter yg jelek	Atur tingkat iluminasi ruangan antara 300 - 700 lux. Letakkan monitor sejajar dg jendela. Pakai filter monitor. Gunakan filter untuk memperkuat kontras. Atur kecerahan dan kontras karakter
Rasa Pegal dipunggung dan pinggang	Kursi yang kurang memadai Ruangan kaki yang sempit	Sediakan kursi yang dapat diatur dan mendukung pinggang dan punggung Sediakan meja kerja yang memadai hingga kaki operator dapat bergerak bebas
Leher, bahu, dan pinggang	Tinggi meja kurang memadai	Sediakan meja yang dapat diatur ketinggiannya dan memungkinkan operator dapat mengatur ketinggian monitor dan

		keyboard.
Pergelangan tangan	Sudut telapak tangan yang jelek	Gunakan kursi yang ada sandaran lengannya, dan juga tumpuan pergelangan tangan.
	Terlalu banyak mengetik	Atur kecepatan mengetik sesuai dengan kemampuan Bila perlu seringlah berhenti mengetik agar pergelangan tidak cepat lelah

Pencahayaan

Pencahayaan yang berlebihan, kilauan yang ditimbulkan oleh monitor, ataupun pantulan cahaya dapat mengurangi kenyamanan seorang pengguna komputer. Salah satu cara menghindari adanya kilauan dari monitor adalah dengan memasang filter pada layar monitor. Pengaturan lampu penerangan ruangan juga diperlukan.

Untuk mencegah berbagai keluhan pada mata, tujuan utama dari perancangan pencahayaan tempat layar tampilan diletakkan adalah:

- Menghindarkan pengguna dari cahaya terang baik secara langsung maupun lewat pantulannya.
- Menyeimbangkan antara kecerahan (brightness) yang berasal dari layar monitor maupun kecerahan disekitarnya.
- Menghindari cahaya langsung ataupun pantulannya yang langsung mengenai layar monitor.
- Memberikan pencahayaan yang cukup untuk pekerjaan yang tidak menggunakan layar monitor.

Cahaya didalam sebuah ruangan dapat berasal dari:

- Cahaya langsung dari matahari yang menerobos masuk lewat jendela maupun pintu, ataupun cahaya lampu penerangan yang ada didalam ruangan tersebut.
- Cahaya tidak langsung yang berasal dari pantulan:
 - Tembok atau partisi
 - Langit-langit rumah (plafon)
 - Lantai rumah
 - Bahan-bahan yang ada disekitar layar monitor seperti pemegang dokumen
 - Permukaan meja yang sedang digunakan

Pengendalian cahaya dapat dilakukan dengan cara:

- Memasang penutup jendela
- Meletakkan lampu penerangan ruangan sedemikian rupa sehingga tidak menyilaukan mata

- Meletakkan monitor ditempat yang cukup penerangannya dan tidak menyilaukan mata pengguna
- Gunakan sumber cahaya yang tidak menyilaukan mata tetapi juga tidak terlalu redup sehingga aktivitas membaca tetap dapat dilakukan dengan baik walau tidak sedang didepan layar monitor.

Suhu dan Kualitas Udara

Perubahan suhu udara akan mempengaruhi kinerja seseorang. Perasaan kantuk dalam suhu udara yang panas menjadi salah satu persoalan umum selain mengurangi konsentrasi kerja. Cara mengatasinya dengan memasang penyejuk ruangan sedemikian rupa sehingga aliran udara yang dihasilkan tidak mengenai langsung pengguna yang akan mengganggu konsentrasi pengguna.

Gangguan Suara

Lingkungan suara memiliki pengaruh yang sangat penting pada tingkat konsentrasi, tingkat stress, dan aspek lain dari kinerja seseorang. Dalam keadaan khusus, masalah kebisingan suara dapat diatasi dengan cara menggunakan penutup telinga, sehingga ia sama sekali tidak dapat mendengar suara-suara yang lain.

Kesehatan dan Keamanan Kerja

Aspek keamanan dan kenyamanan kerja pada saat kita bekerja dilingkungan komputer dapat dipengaruhi dan juga mempengaruhi kondisi umum kesehatan kita. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kondisi kesehatan yang bervariasi secara signifikan dapat mempertinggi resiko ketidaknyamanan, kelelahan otot dan persendian, bahkan cedera, serta sejumlah resiko kesehatan yang lain. Kondisi kesehatan tsb antara lain:

- Radang persendian
- Penyakit gula (diabetes)
- Berat badan yang berlebihan
- Darah tinggi
- Stress
- Merokok
- Kehamilan, menopause, dan kondisi yang mempengaruhi tingkat hormon
- Usia yang semakin bertambah
- Kondisi fisik yang memburuk

Indera yang paling banyak digunakan dalam lingkungan Teknologi Informasi adalah mata. Sehingga, dengan cara apapun kita harus dapat menghindarkan mata kita dari adanya keluhan seperti iritasi mata atau kelelahan mata yang seringkali dapat menimbulkan kepala pusing dan pening.

Saran agar mata kita tetap sehat:

- Istirahatkan mata kita setiap beberapa waktu dengan melihat pemandangan yang bernuansa sejuk dan jauh kedepan secara rutin.
- Bersihkan kacamata bila kita menggunakannya agar tetap bersih dan bening
- Periksa mata kita ke ahli mata secara teratur
- Jika memungkinkan, gunakan kacamata yang khusus dirancang untuk digunakan bekerja dengan layar monitor.

Kebiasaan dalam bekerja

Agar kita selalu merasa nyaman dalam bekerja biasakan untuk:

- Bekerja santai mungkin dan dalam posisi yang benar. Hindarkan posisi yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan, bahkan dapat menyebabkan cedera otot.
- Mengubah posisi duduk kita untuk mencegah kelelahan otot.
- Berdiri dan mengambil beberapa menit untuk mengendorkan ketegangan otot serta lakukan olahraga ringan beberapa kali sehari
- Usahakan untuk tidak mengetik dalam jangka waktu yang lama yang dapat memberikan tekanan fisik yang berat pada diri kita
- Beristirahat sejenak secara periodis akan lebih bermanfaat dibanding dengan istirahat yang lama tetapi jarang