



Computer Science, University of Brawijaya

Putra Pandu Adikara, S.Kom

Interaksi Manusia dan Komputer

Computer System and Interface Architecture



Tujuan Perkuliahan

- ❖ Memahami tentang arsitektur dan antarmuka sistem komputer
- ❖ Menjelaskan aspek-aspek masukan dan keluaran komputer



Komputer

- ❖ Sistem komputer terbentuk dari beberapa elemen yang bervariasi dimana setiap elemen ini akan mempengaruhi bagaimana suatu interaksi nantinya terjadi.
 - Peranti masukan, contohnya: pemasukan teks berupa keyboard, penunjuk berupa mouse.
 - Peranti keluaran, contohnya: layar, kertas digital
 - Dunia maya (*virtual reality*), adanya interaksi khusus dan perangkat
 - Interaksi fisik, contohnya suara, sentuhan, penginderaan biologis
 - Memori, media penyimpanan permanen atau sementara, pengaksesan dan kapasitas
 - Pemrosesan, misalnya dari segi kecepatan pemrosesan, jaringan

- ❖ Untuk memahami studi IMK kita harus paham tentang komputer, tentang apa yang masuk atau keluar serta apa yang dapat dilakukan oleh komputer.



Berapa banyak komputer..

❖ Di rumah?

- PC
- TV, VCR, DVD, HiFi, cable/satellite TV
- Microwave, cooker, mesin cuci
- Central heating
- Security system

- apalagi yang lainnya?

❖ Di saku?

- PDA
- Ponsel, kamera
- Smart card, kartu dengan strip magnetic
- Electronic car key
- USB memory

- di tas?



Interaktivitas

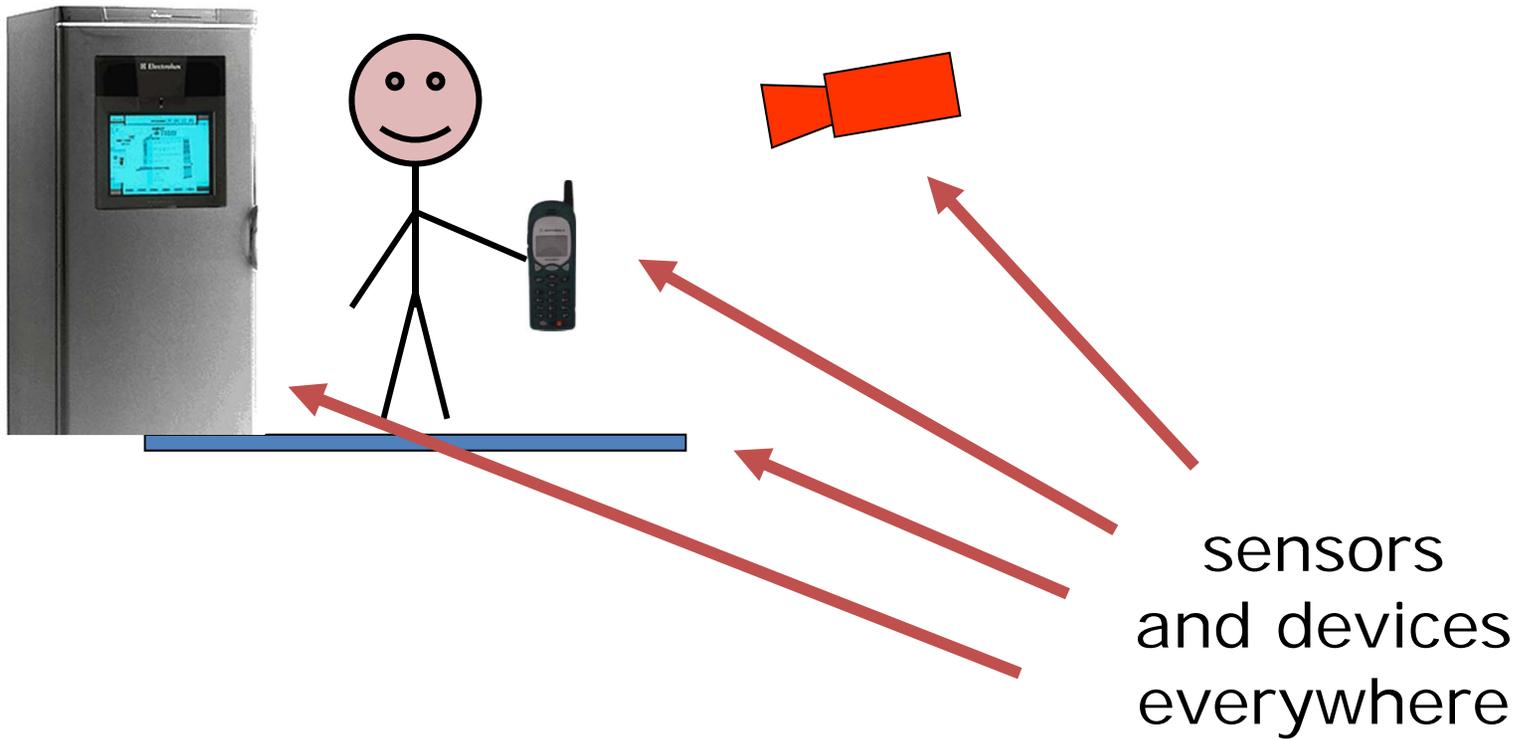
- ❖ Di masa lampau ... *batch processing*
 - Tumpukan kartu plong (punched card) atau berkas data yang banyak disiapkan
 - Waktu tunggu yg lama
 - Output sambungan printer
 - ...dan jika terjadi kesalahan...

- ❖ Sekarang komputasi itu interaktif
 - Feedback cepat
 - Pengguna mengontrol (sebagian besar waktu)
 - Melakukan sesuatu daripada berpikir

- ❖ **Apakah cepat selalu lebih baik?**



❖ Interaksi yang kaya





Peranti Masukan



Peranti Masukan Teks

❖ Peranti Masukan Teks:

❖ Keyboard

- Digunakan untuk inputan berupa karakter/data dan perintah
- Banyak model dan bentuk keyboard yg dibuat scr ergonomis guna mengurangi RSI (Repetitive Strain Injury)





Peranti Masukan Teks

- Layout keyboard:
 - QWERTY layout
 - AZERTY layout
 - Colemak layout
 - Neo layout
 - Alphabetic layout
 - DVORAK layout
 - Chord layout
 - Spesial keyboard
 - Keyboard proyeksi/virtual

❖ Handy-Touch Typing, KITTY

❖ Keypad



Maltron Keyboard





Phone pad and T9 entry

- ❖ Menggunakan key numerik dengan beberapa kali pencetan

2 - a b c	6 - m n o
3 - d e f	7 - p q r s
4 - g h i	8 - t u v
5 - j k l	9 - w x y z

hello = 4433555[pause]555666
surprisingly fast!

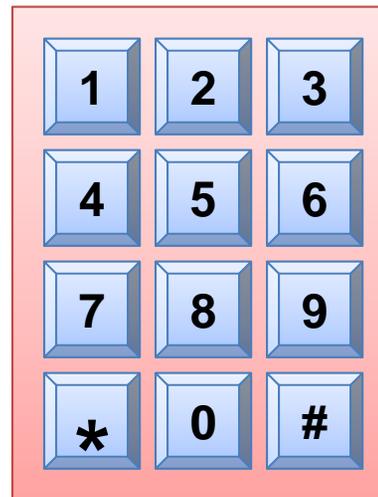
- ❖ T9 predictive entry
 - Ketikan layaknya satu key untuk tiap huruf
 - Menggunakan kamus untuk “menebak” kata yang tepat
 - hello = 43556 ...
 - tapi 26 -> menu ‘am’ atau ‘an’



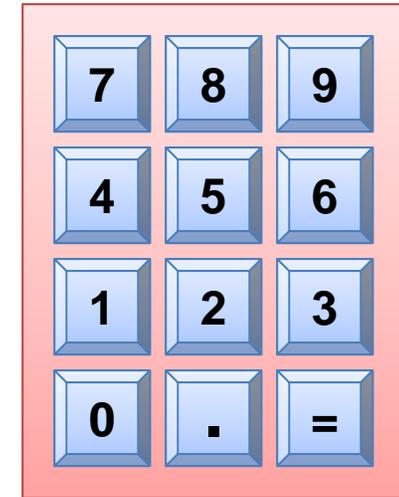


Keypad Numerik

- ❖ Untuk memasukkan angka dengan cepat
 - Kalkulator, keyboard PC
- ❖ Untuk telepon
- ❖ Tidak sama keduanya
- ❖ ATM seperti telepon



telepon

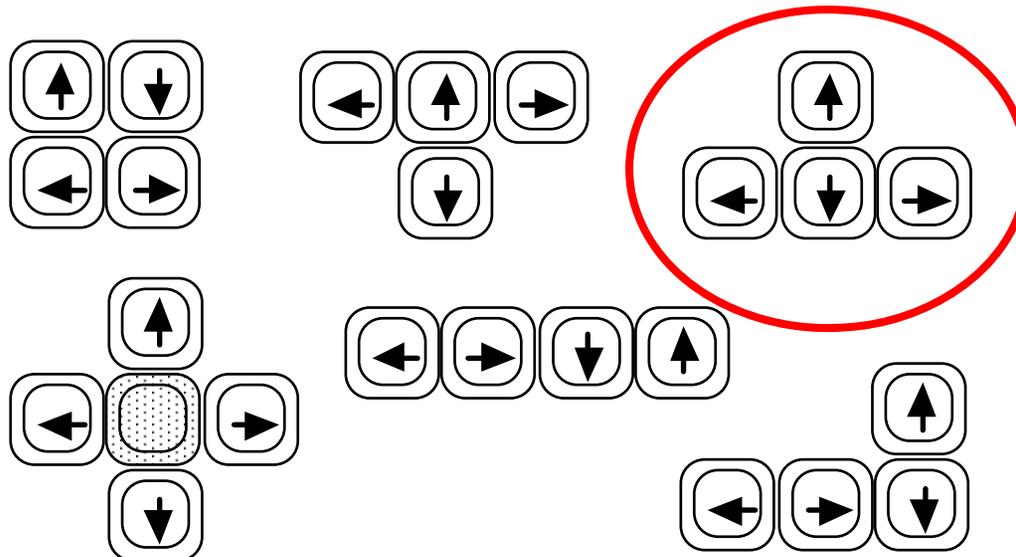


kalkulator



Cursor Key

- ❖ Empat key (up, down, left, right) pada keyboard.
- ❖ Sangat, sangat murah, tapi lambat untuk melakukan penunjukan.
- ❖ Berguna untuk tidak lebih dari gerakan dasar untuk tugas editing teks
- ❖ Tidak ada layout standar, tapi umumnya “T” terbalik,





Pengenalan Handwriting

- ❖ Teks dapat menjadi masukan ke dalam komputer, dengan menggunakan pena dan sebuah tablet mencerna
 - Interaksi alami
- ❖ Masalah teknis:
 - mengambil semua informasi yang berguna – stroke path, tekanan, dll secara alami
 - Segmentasi yang tergabung dlm tulisan ke huruf individual
 - menafsirkan huruf individu
 - mengatasi dengan gaya yang berbeda dari tulisan tangan
- ❖ Digunakan di PDA, dan komputer tablet
 - keyboard ditinggalkan di atas meja!



Peranti Penunjuk

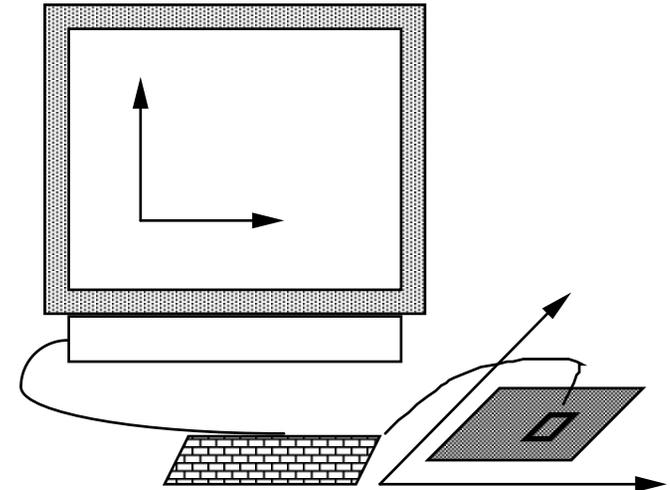
- ❖ Peranti penunjuk (*Pointing Device*) sebuah input antarmuka (khususnya perangkat antarmuka manusia-human interface device/HID) yang memungkinkan user untuk memberi masukan data spasial (terus-menerus dan multi-dimensi) ke komputer, memungkinkan user untuk mengontrol dan memberikan data ke komputer dengan menggunakan gerak fisik - point, click, dan drag.
- ❖ Contoh peranti penunjuk
 - Mouse
 - Trackball
 - Touchpad
 - Graphics Tablet
 - Touchscreen
 - Joystick
 - Lightpen





Mouse

- ❖ Mouse pada desktop
 - Memerlukan ruang secara fisik
 - Tidak ada *arm fatigue*
- ❖ Gerakan relatif dapat dideteksi
- ❖ Gerakan dari mouse menggerakkan cursor pada layar
 - Cursor layar berorientasi pada bidang (x,y)
 - Gerakan mouse berorientasi pada bidang (x, z)
- ❖ Peranti manipulasi *indirect*
 - Peranti itu sendiri tidak menghalangi layar, akurat dan cepat
 - Masalah kordinasi tangan-mata untuk pengguna baru





Cara kerja Mouse

- ❖ Untuk deteksi gerakan
- ❖ Mechanical
 - Bola dibawah mouse berputar ketika mouse digerakkan
 - Berotasi orthogonal potentiometer
 - Dapat digunakan hampir di semua permukaan datar
- ❖ Optical
 - Light emitting diode (LED) di bawah mouse
 - Dapat menggunakan grid-like pad atau hanya meja
 - Tidak rentan terhadap debu dan kotoran
 - Mendeteksi perubahan fluktuasi pada intensitas cahaya yang dipantulkan untuk menghitung gerak relatif dalam bidang (x, z)



Penggunaan kaki

- ❖ Beberapa eksperimen dengan *footmouse*
 - Mengontrol gerakan mouse dengan kaki
 - Tidak begitu umum

- ❖ Tapi penggunaan kontrol kaki umum di:
 - Pedal mobil
 - Kontrol kecepatan mesin jahit
 - Pedal organ dan piano



Touchpad

- ❖ Tablet kecil yang sensitif dengan sentuhan
- ❖ 'stroke' (goresan, usapan) untuk menggerakkan pointer mouse
- ❖ Digunakan utamanya pada komputer laptop

- ❖ “Akselerasi” yang baik sangat penting
 - Fast stroke
 - Banyak pixel per inch yang berpindah
 - Gerakan awal ke target
 - Slow stroke
 - Lebih sedikit pixel per inch
 - Untuk posisi yang akurat



Trackball dan thumbwheel

❖ Trackball

- bola diputar di dalam kerangka statis
 - seperti mouse yang terbalik ke atas!
- gerak relatif memindahkan kursor
- perangkat indirect, cukup akurat
- tombol untuk memilih terpisah
- sangat cepat untuk gaming
- digunakan dalam beberapa komputer portabel dan notebook.

❖ Thumbwheels ...

- untuk CAD akurat – dua dial untuk posisi kursor X-Y
- untuk bergulir cepat - dial tunggal pada mouse



Joystick

❖ Joystick

- Tidak langsung (indirect)
 - Tekanan pada stick = kecepatan dari gerakan
- Tombol untuk pemilihan
 - Di atas atau di depan seperti pemicu
- Biasanya digunakan untuk game komputer
 - Kontrol pesawat dan navigasi 3D



Touch-sensitive screen

- ❖ Mendeteksi adanya jari atau stylus pada layar.
 - bekerja dengan menginterupsi matriks sorotan cahaya, perubahan kapasitansi atau refleksi ultrasonik
 - perangkat penunjuk langsung (direct)
- ❖ Keuntungan:
 - cepat, dan tidak membutuhkan pointer khusus
 - baik untuk pemilihan menu
 - cocok untuk digunakan di lingkungan yang tidak bersahabat: bersih dan aman dari kerusakan.
- ❖ Kekurangan:
 - jari dapat menandai layar
 - tidak tepat/akurat (jari adalah instrumen yang cukup tumpul!)
 - sulit untuk memilih daerah kecil atau melakukan penggambaran yang akurat
 - pengangkatan lengan dapat melelahkan



Stylus dan Light Pen

❖ Stylus

- pointer seperti pena-kecil untuk menggambar langsung pada layar
- dapat menggunakan permukaan sensitif sentuhan atau deteksi magnetik
- digunakan di PDA, tablet PC dan meja gambar

❖ Light Pen

- sekarang jarang digunakan
- menggunakan cahaya dari layar untuk mendeteksi lokasi

❖ Keduanya ...

- sangat langsung dan jelas untuk digunakan
- namun dapat menghalangi layar



Peranti Masukan Gambar dan Video

- ❖ Perangkat input video digunakan untuk mendigitalkan foto atau video dari dunia luar ke dalam komputer. Informasi dapat disimpan dalam berbagai format, tergantung pada kebutuhan pengguna.
- ❖ Contoh peranti:
 - Webcam
 - (2D) Scanner
 - 3D scanner
 - Barcode reader





Scanner

- ❖ Ambil kertas dan ubah menjadi bitmap
- ❖ Dua macam scanner
 - Flat-bed: kertas diletakkan di atas piring kaca, seluruh halaman menjadi bitmap
 - Hand-held: scanner melewati kertas, digitilisasi strip biasanya dengan lebar 3-4"
- ❖ Sinar cahaya di kertas dan perhatikan intensitas refleksi
 - warna atau greyscale
- ❖ Resolusi khususnya dari 600-2400 dpi



Optical Character Recognition

- ❖ OCR mengkonversi bitmap menjadi teks kembali
- ❖ font yang berbeda
 - menciptakan masalah bagi algoritma "template matching" sederhana
 - sistem segmen teks lebih kompleks, menguraikannya menjadi garis dan busur, dan menguraikan karakter berdasarkan itu
- ❖ format halaman
 - kolom, gambar, header dan footer



Peranti Masukan Suara

- ❖ Peranti untuk memasukkan data berupa suara.
- ❖ Contohnya:
 - Microphone
 - MIDI keyboard atau instrumen musik digital
 - Voice recognizer atau speech recognizer



Pengenalan Suara

- ❖ Berkembang dengan pesat

- ❖ Paling sukses saat:
 - Single user – awal pelatihan dan pembelajaran kekhasan
 - Sistem kosakata terbatas

- ❖ Masalah dengan
 - Interferensi noise dari luar
 - Ketidaktepatan pengucapan
 - Banyaknya kosakata
 - Beda pengucap



Peranti Masukan Biometric

- ❖ Biometrik adalah pengenalan atau identifikasi dengan menggunakan faktor fisik manusia sebagai masukan data. Masukan dilakukan dengan menggunakan suatu pola entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi melalui ciri-ciri (feature) tertentu yang digunakan sbg pembeda satu dgn yg lain.
- ❖ Contoh biometric device
 - Fingerprint reader
 - Hand geometry reader
 - Eye Biometric recognition





Peranti Keluaran



Peranti Keluaran

- ❖ Peranti keluaran merupakan perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengkomunikasikan hasil pengolahan data yang telah dilakukan oleh sebuah sistem pemrosesan informasi (misalnya komputer) ke dunia luar.
- ❖ Keluaran yang dihasilkan dapat digolongkan ke dalam ke dalam beberapa bentuk:
 - Tulisan
 - Image
 - Suara
 - Bentuk yang dapat dibaca oleh mesin (machine-readable form)
 - Gerakan
 - Rasa dan bau (teknologi terbatas untuk saat ini)

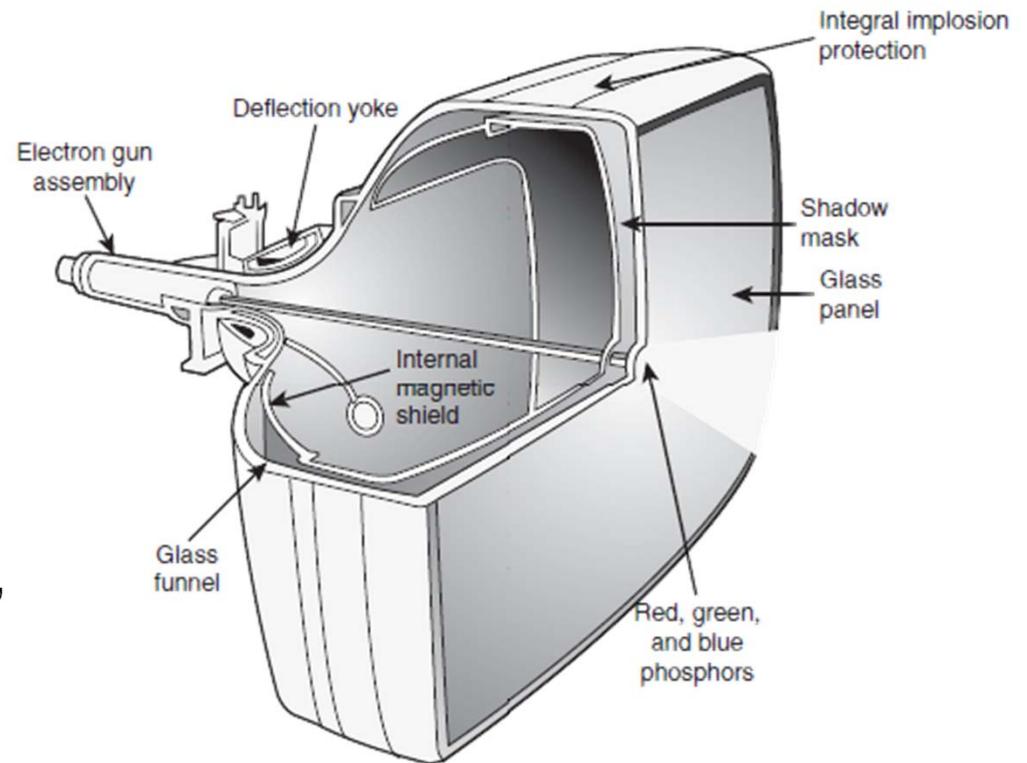


Peranti Keluaran Visual

❖ Peranti ini digunakan untuk menghasilkan keluaran berupa tampilan/visual.

❖ Contohnya:

- Video Display (CRT)
- LCD Screen
- LED Display
- Plasma Display Panel
- Large Display Screen,
 - Liveboard, Smart Board,
 - Large Plasma Screen,
 - Wall display
- Projector





Resolusi dan Kedalaman Warna

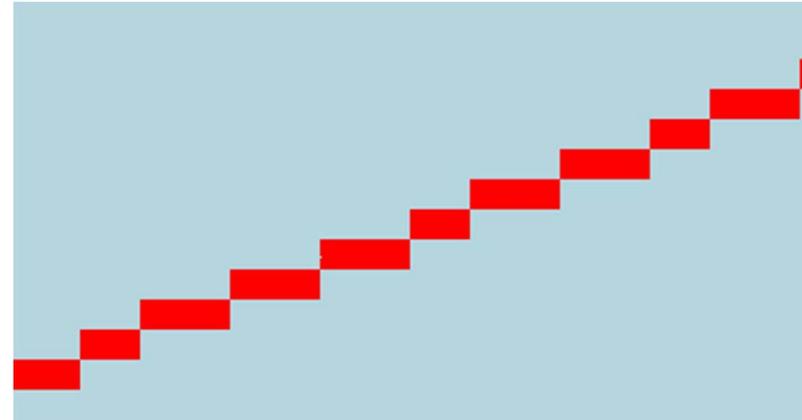
- ❖ Resolusi ... digunakan (tidak konsisten) untuk
 - jumlah piksel pada layar (lebar x tinggi)
 - misalnya SVGA 1024 x 768, PDA mungkin 240x400
 - kepadatan pixel (dalam pixel atau titik per inci - dpi)
 - biasanya antara 72 dan 96 dpi
- ❖ Aspek rasio
 - Perbandingan antara lebar dan tinggi
4:3 untuk kebanyakan layar, 16:9 untuk TV layar lebar (wide screen)
- ❖ Kedalaman Warna:
 - berapa banyak warna yang berbeda untuk setiap pixel?
 - hitam / putih atau abu-abu hanya
 - 256 dari suatu pallete
 - 8 bit masing-masing untuk merah / hijau / biru = jutaan warna



Anti aliasing

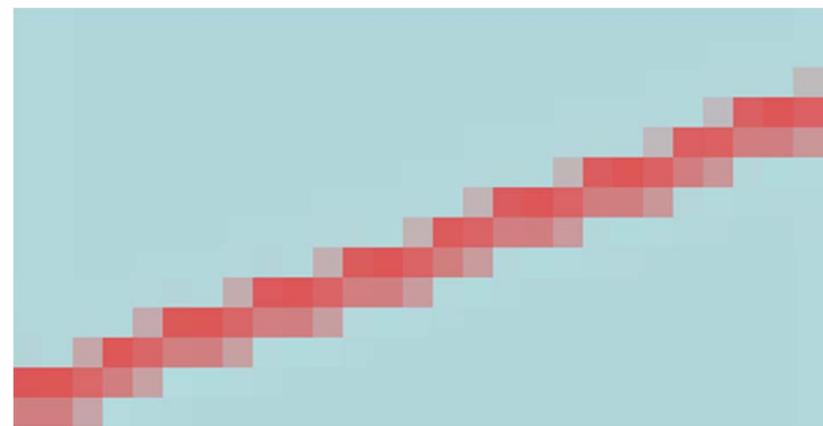
❖ Jaggies (ujung tajam)

- garis diagonal yang memiliki diskontinuitas karena proses pemindaian raster horizontal. Terlihat seperti patahan.



❖ Anti-aliasing

- melembutkan tepi dengan menggunakan bayang-bayang warna garis
- juga digunakan untuk teks





Peranti Keluaran Audio

- ❖ Peranti ini digunakan untuk menghasilkan suara dari sinyal digital.
- ❖ Contohnya:
 - Speaker,
 - Headphone





Suara

- ❖ beeps, bongs, clonks, whistles and whirrs
- ❖ Digunakan untuk indikasi error
- ❖ Konfirmasi dari aksi seperti keyclick



Peranti Keluaran Cetak

- ❖ Peranti ini digunakan untuk mencetak tulisan serta image pada media keras seperti kertas, plastik atau film.
- ❖ Contoh :
 - Printer,
 - Plotter,
 - Computer Output to Microfilm (COM)

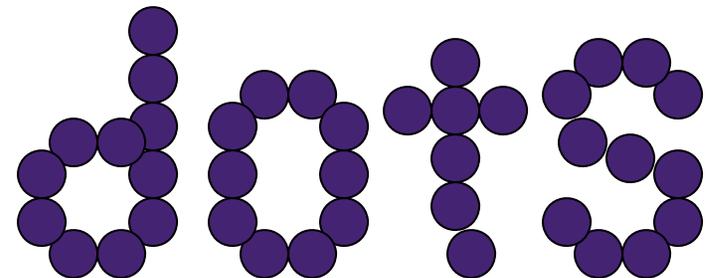




Printing

- ❖ Gambar dibuat dari titik-titik (dot) kecil
 - Memungkinkan character set atau grafik untuk dicetak

- ❖ Fitur kritis
 - Resolusi
 - Ukuran dari jarak tiap titik
 - Ukuran dalam dots per inch (dpi)
 - Kecepatan
 - Biasanya diukur dalam pages per minute (ppm)
 - Biaya





Tipe Printer Dot-Based

- ❖ Printer Dot-matrix
- ❖ Printer Ink jet dan bubble jet
- ❖ Printer Laser



Fonts

❖ Font – gaya tertentu dari suatu teks

Courier font

Helvetica font

Palatino font

Times Roman font

❖ §'∞≡←⌋ℛ ⊗⌋~ (special symbol)

❖ Ukuran dari font diukur dengan point (1 point kira-kira 1/72 inch), samar tergantung dari tingginya

This is ten point Helvetica

This is twelve point

This is fourteen point

This is eighteen point

and this is twenty-four point



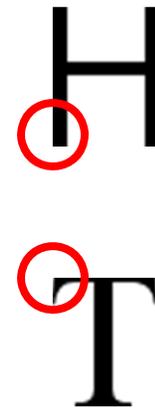
Font

❖ Pitch

- fixed-pitch - setiap karakter memiliki lebar yang sama
 - misalnya Courier
- variabel-pitch - beberapa karakter yang lebih luas
 - misalnya Times Roman - bandingkan 'i' dan "m"

❖ Serif atau Sans-serif

- sans-serif – coretan berakhir dengan persegi
 - misalnya Helvetica
- serif - dengan ujung seperti terhampar
 - misalnya Times Roman atau Palatino





Keterbacaan dari Teks

❖ Lowercase

- Mudah untuk membaca bentuk dari kata-kata

❖ UPPERCASE

- Lebih baik untuk huruf individual dan bukan kata
 - Misal flight number: BA793 vs. ba793

❖ serif fonts

- Membantu mata pada baris yang panjang dari teks cetak
- Tapi san serif lebih baik di layar



Perangkat Haptic

- ❖ Sentuhan dan perasaan itu penting
 - Dalam game: feedback getaran, tekanan
 - Dalam simulasi: suasana instrument bedah



Memori



Memori

- ❖ Komputer memerlukan memori sebagai media penyimpanan yang akan digunakan dalam proses kerja.
- ❖ Memori antara lain adalah:
 - Memori jangka pendek
 - Memori jangka panjang
 - Virtual memori



Memori jangka pendek (short-term memory)

- ❖ Memori jangka pendek (short-term memory)
 - Memori jangka pendek di dalam sistem komputer berupa Random Access Memory (RAM). Disebut juga main memory, internal memory
 - Terbuat dari chip silikon
 - Waktu aksesnya sangat cepat, yaitu 100 nano-second (ns).
 - Memori ini bersifat volatile, yang artinya informasi akan hilang bila tidak ada daya listrik atau komputer dimatikan.
 - Kapasitasnya terbilang kecil, yaitu kisaran beberapa Gigabyte.



Memori jangka panjang (long-term memory)

- ❖ Memori jangka panjang (long-term memory)
 - Memori jangka panjang ini biasa kita sebut dengan disk atau disc. Disebut juga secondary memory, external memory, storage
 - Disk merujuk pada media penyimpanan magnetic (magnetic disk/storage), seperti floppy disk dan harddisk.
 - Disc merujuk ke media penyimpanan optik (optical disc), seperti CD, DVD, BluRay Disc.
 - Memori ini kapasitasnya besar dari puluhan, ratusan Gigabyte hingga beberapa Terabyte.



Memori Virtual (Virtual Memory)

- ❖ Memori ini digunakan apabila ada permasalahan dimana komputer menjalankan banyak program yang membutuhkan memori yang besar sehingga kebutuhan RAM tidak mencukupi.
- ❖ Ketika terjadi hal demikian, maka komputer akan menyimpan sementara memori beberapa program di dalam *disk*, sehingga secara maya akan terlihat RAM terlihat menjadi lebih besar.
- ❖ Tetapi kelemahannya, program tersebut harus dijalankan lagi dengan mengkopi isi memori tersimpan di disk ke RAM, sehingga akan melambatkan prosesnya



Kompresi

- ❖ Kompresi diperlukan dalam penyimpanan karena kapasitas media penyimpan terbatas sedangkan kebutuhan penyimpanan dapat melebihi kapasitas penyimpanan.
- ❖ Kompresi mengurangi besarnya ukuran penyimpanan yang diperlukan. Terdapat dua macam kompresi yaitu:
 - **Lossless**, hasil yang diperoleh **sama** seperti teks atau gambar asli.
 - Kompresi dilakukan misal dengan mengumpulkan persamaan, misal teks AAAAAAAAAABBBBBBCCCCCCCC dikompresi menjadi 10A5B8C.
 - Contoh hasil kompresi adalah pada file GIF dan ZIP.
 - **Lossy**, hasil yang diperoleh **mirip** seperti aslinya.
 - Contohnya adalah file JPEG dan MP3.
 - Kompresi ini mengeksploitasi persepsi manusia, sehingga akan mirip seperti aslinya. Pada file JPEG, akan terjadi pengurangan kualitas sesuai perubahan pada warna yang hampir yang hampir sama dengan sekitarnya. Pada MP3 akan terjadi pengurangan akurasi pada suara.



Format Penyimpanan

- ❖ Beberapa format penyimpanan pada memori komputer berupa teks yang umum digunakan adalah:
 - ASCII, menggunakan kode biner 7-bit untuk tiap huruf dan karakter, biasanya digunakan untuk huruf latin atau karakter umum.
 - UTF-8, menggunakan encoding 8-bit dari character set 16 bit, digunakan untuk huruf latin dan non latin, seperti huruf Kana-Kanji Jepang.
 - RTF (Rich Text Format), dimana teks ditambahkan informasi pemformatan dan layout.
 - SGML (Standardized Generalised Markup Language), dimana dokumen berupa obyek terstruktur.
 - XML (Extended Markup Language), merupakan versi sederhana SGML untuk aplikasi web.



Format Penyimpanan (Lanj)

- ❖ Untuk media lain seperti gambar dan audio video, format yang umum digunakan adalah sebagai berikut:
 - Untuk gambar, banyak tersedia format penyimpanan seperti GIF, JPEG, PNG, TIFF, PICT, dll. Banyaknya format ini juga memiliki teknik-teknik kompresi yang berbeda.
 - Untuk audio/video, banyak tersedia format baik untuk audio (misal MP3, OGG, WMA, AAC, dll) dan video (misal MPEG, AVI, MKV, MP4, DivX). Kompresi untuk media ini sangatlah penting.



Waktu Pemrosesan Terbatas

- ❖ Desainer cenderung untuk mengasumsikan prosesor cepat, dan membuat antarmuka yang lebih rumit.
- ❖ Masalah dapat terjadi, karena pemrosesan tidak bisa mengikuti kecepatan semua tugas yang perlu dilakukan, misalnya adanya perang icon (*icon wars*), dimana ketika pengguna mengklik suatu icon namun tidak terjadi apapun, kemudian dia mengklik icon lainnya, akhirnya ketika sistem merespon maka keluar semua jendela program-jendela program yang telah diklik tadi dan memenuhi layar.
- ❖ Masalah juga dapat terjadi jika sistem terlalu cepat, misalnya layar Help yang berupa tulisan mungkin bergulir terlalu cepat sehingga sulit untuk dibaca.



Hukum Moore

- ❖ komputer menjadi lebih cepat dan lebih cepat lagi!
- ❖ 1965 ...
 - Gordon Moore, pendiri Intel, melihat suatu pola
 - kecepatan prosesor berganda setiap 18 bulan
 - PC ... 1987: 1,5 Mhz, 2002: 1,5 GHz
- ❖ Pola serupa untuk memori
 - tetapi dua kali lipat setiap 12 bulan!
 - hard disk ... 1991: 20Mbyte: 2002: 30 Gbyte
- ❖ bayi lahir hari ini
 - mencatat semua suara dan visi
 - oleh 70 kenangan semua kehidupan yang tersimpan dalam sebutir debu!



Batasan Kinerja Interaktif

- ❖ Batas kinerja interaktif manusia dan komputer seperti berikut ini:
- ❖ **Batasan komputasi,**
 - komputasi memerlukan waktu dan menyebabkan pengguna frustrasi.
- ❖ **Batasan saluran penyimpanan,**
 - adanya kemacetan (*bottleneck*) dalam transfer data dari disk ke memori.
- ❖ **Batasan grafis,**
 - umumnya kemacetan disebabkan karena dalam meng-*update* layar diperlukan banyak usaha, sehingga perlu dibantu dengan tambahan prosesor grafis yang dioptimasi untuk masalah grafis.
- ❖ **Kapasitas jaringan,**
 - banyak komputer yang terkoneksi dalam jaringan, berbagi pakai sumber daya dan file, akses ke printer, dsb tetapi kinerja interaktif dapat berkurang karena lambatnya kecepatan jaringan.



Komputasi Jaringan

- ❖ Jaringan memungkinkan akses ke ...
 - memori dan pengolahan yang besar
 - orang lain (groupware, email)
 - sumber daya bersama - terutama web

- ❖ Isu
 - Network delay – feedback lambat
 - konflik - banyak orang update data
 - Tidak dapat diprediksi



Internet

❖ Sejarahnya ...

- 1969: ARPANET US DoD, 4 lokasi
- 1971: 23; 1984: 1000; 1989: 10000

❖ bahasa umum (protokol):

- TCP (Transmission Control Protocol)
 - tingkat lebih rendah, paket (seperti huruf) antara mesin
- IP (Internet Protocol)
 - saluran handal (seperti panggilan telepon) antara program pada mesin
- email, HTTP, semua dibangun di atas ini



❖ Kesimpulan?

❖ Pertanyaan?

Kesimpulan