

# Faktor Komputer

1

- Komputer terdiri atas beberapa perangkat yang saling berinteraksi untuk berbagai keperluan :
  - alat masukan : penulisan dan menunjuk
  - alat keluaran : layar, suara
  - memori : RAM, hardisk
  - prosessor : kecepatan proses, jaringan

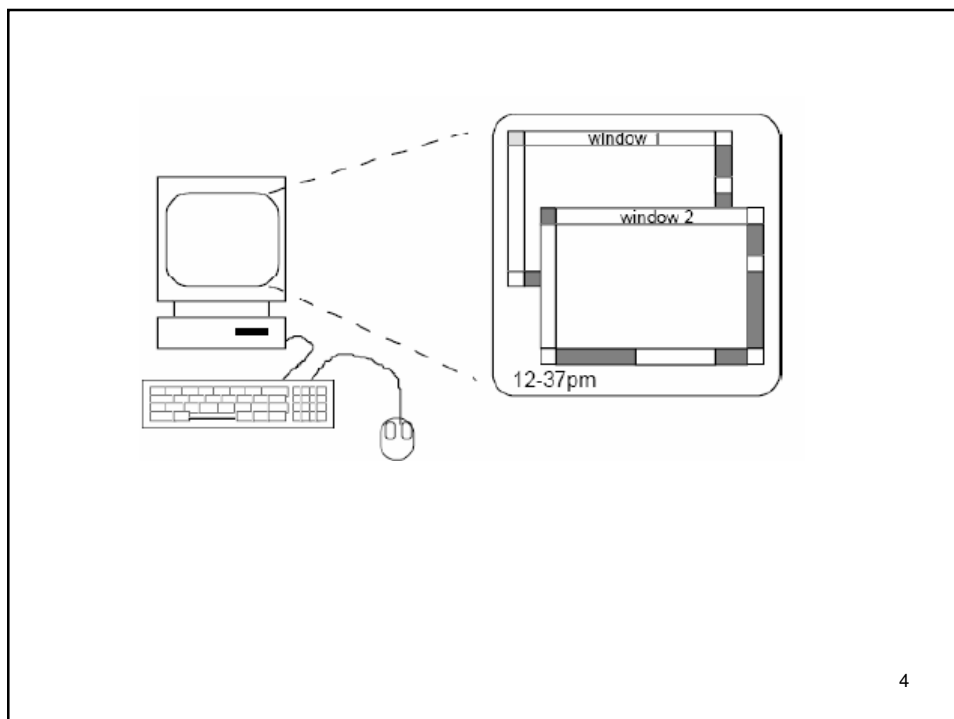
2

- Komputer berperan dalam menjalankan sebuah program.

Ada 2 perbedaan mendasar dari interaksi :

- **batch** : sekumpulan data dibaca/diproses oleh mesin, peran manusia dalam hal ini kecil, hanya sedikit intervensi / campur tangan pengguna
- **interaktif** : saat pengguna mengontrol sesuatu di sepanjang waktu/setiap saat

3



4

- **SISTEM KOMPUTER SECARA UMUM**

**Sistem komputer** memiliki beberapa peralatan seperti :

- Layar (screen) / monitor : terdapat beberapa windows, yaitu area-area berbeda/terpisah yang berjalan secara mandiri satu dengan lainnya.
  - Keyboard (papan ketik)
  - Mouse (pointer)
- 
- Alat-alat tersebut **mendukung interaksi** untuk menjalankan sistem.
  - Alat-alat tersebut menentukan **gaya interaksi** yang didukung oleh sistem
  - Jika menggunakan peralatan yang berbeda, maka antarmuka (interface) akan mendukung gaya interaksi yang berbeda.

5

- **PERALATAN MASUKAN TEKS**

- 1. **KEYBOARD (papan ketik)**

- alat input / masukan umum
- layout terstandarisasi (QWERTY)
- pola QWERTY dianggap tidak optimal, jari lebih cepat lelah, misal : mengetik kata yang banyak mengandung huruf a maka **jari kelingking** yang paling lemah menanggung beban yang lebih berat.
- lebih cocok bagi yang kidal
- desain keyboard yang lain dinilai lebih memudahkan / mengetik lebih cepat, namun masyarakat terlanjur terbiasa dengan pola QWERTY, sehingga menyebabkan keengganan untuk berubah menggunakan desain keyboard lain.

6



7

- **tekanan** pada tombol menyebabkan sebuah karakter terkirim
- **kecepatan** pengetikan tergantung pada pengalaman pemakai
- Alternatif keyboard lain :
  - Alfabetik**
    - Tombol-tombol diatur berdasarkan **urutan abjad**
    - Banyak ditemui pada mainan anak-anak untuk belajar mengenal alfabet

8

## b. Dvorak

- Huruf yang sering dipakai ditempatkan pada jari-jari yang dominan (lebih kuat)  
Huruf yang lain diletakkan diantaranya
- Condong pada pemakai tangan kanan (bukan kidal)
- Menambah kecepatan mengetik sekitar 10 – 15 % dan mengurangi rasa lelah
- Karena dominasi konsep QWERTY, membuat desain ini tidak berkembang

9



10

### c. Chord Keyboard

- untuk **penyingkatan kata**, misal untuk mengetik kata terdiri dari 10 huruf cukup dengan menekan tombol kurang dari 10 kali.
- **efektif** untuk mencatat ucapan seseorang karena kecepatan seseorang menulis/mengetik biasa tidak akan mampu melebihi kecepatan orang berbicara.
- ada penolakan dari masyarakat karena terbiasa dengan QWERTY, dan adanya **kelelahan** yang terjadi setelah pemakaian dalam waktu lama
- - contoh chord keyboard : (next)

11

- **keyboard palantype** :

untuk transkripsi kata demi kata, digunakan di Inggris untuk mencatat kejadian-kejadian yang terjadi selama **pengadilan** berlangsung.

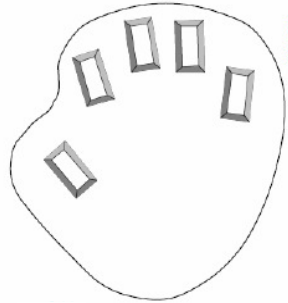
Menggunakan **paduan tombol** yang ditekan bersamaan untuk menghasilkan suatu kata / suku kata, dan operator yang telah dilatih dengan baik dapat mencapai 200 kata permenit / lebih.

- **keyboard stenotype**:

digunakan oleh para **wartawan** untuk mencatat ucapan seseorang.

12

- contoh chord keyboard :



13

#### **d. Numeric keypad**

- untuk memasukkan bilangan/data numerik dengan cepat, orang lebih suka menggunakan **tombol numerik** yang tata letak tombol-tombolnya dapat dijangkau dengan sebuah tangan.

contoh :

- tombol numerik pada keyboard bagian kanan
- tombol angka pada kalkulator,
- tombol angka pada telpon

14

### e. Function keys

- Pada masing-masing tombol fungsi telah ditanam suatu perintah yang apabila tombol fungsi ditekan, perintah tersebut dikerjakan oleh komputer

Contoh :

- **F1** untuk menampilkan help
- **tombol dengan logo Windows** untuk mengaktifkan Start Menu

#### Keuntungan :

- mengurangi beban ingatan
- mudah dipelajari
- kecepatan yang lebih tinggi (karena berkurangnya penekanan tombol)
- mengurangi kesalahan

**Kelemahan** : - semakin besar kemampuan yang dimiliki sistem komputer, semakin banyak tombol fungsi yang diperlukan, semakin besar ukuran keyboard

15

## 2. PERALATAN MASUKAN TEKS YANG LAIN

### • Pengenal tulisan tangan

Teks yang ditulis dengan tangan dapat dimasukkan ke dalam komputer, menggunakan sebuah **pena komputer** dan **tablet digital**.

- **alat pengorganisasi pribadi genggam (organizer)**, dapat menangani teknologi pengenalan tulisan tangan dan menyingkirkan penggunaan keyboard besar yang memakan tempat.

16



- **Pengenal suara**

Alat tersebut menjanjikan, namun hanya sukses dalam situasi terbatas, yaitu pengguna tunggal, sistem kosakata terbatas.

Masalah yang dihadapi :

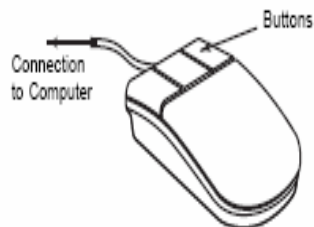
- kebisingan
- ketidaktepatan pengucapan
- aksen, dll

17

## **PERALATAN PENEMPATAN POSISI & PENUNJUK**

### **1. MOUSE**

- Alat penunjuk yang dipegang
- Bentuk sudah dikenal
- Mudah digunakan



18

- **Karakteristik mouse:**

- Bergerak di bidang datar
- Mempunyai 1 – 3 tombol yang berfungsi sebagai pemilih, penanda, menggambar, dll
- Diletakkan di atas meja : perlu tempat khusus, tidak melelahkan
- Mendeteksi gerakan
- Gerakan mouse sesuai dengan gerak kursor di layar
- Tidak mengaburkan/mengganggu layar
- Mampu menunjuk secara akurat dan cepat sebab alat dan kursornya terlihat
- Dapat mengarah pada masalah koordinasi tangan-mata berkaitan dengan ketidaklangsungan manipulasi padanya.

19

- **Cara kerja** : 2 metode untuk mendeteksi gerakan

- **mekanik**

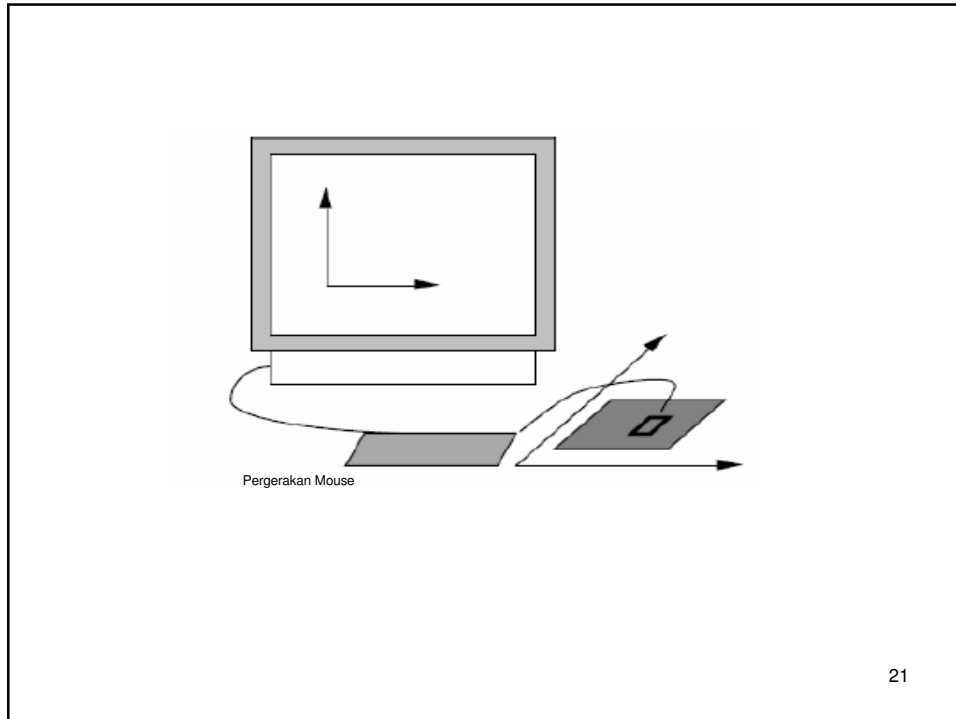
bola dibagian bawah mouse bergerak seiring gerakan mouse, bola menggerakkan potensiometer orthogonal, dapat digunakan pada hampir semua permukaan datar

- **optical (cahaya)**

menggunakan LED (Light Emiting Diode) di bagian bawah mouse, sedikit rentan terhadap debu dan kotoran, mendeteksi perubahan berdasarkan perbedaan intensitas sinar pantul saat mouse digerakkan.

- **mouse kaki**, digerakkan dengan kaki, tapi jarang digunakan

20



## 2. JOYSTICK

- Hanya membutuhkan tempat sedikit
- Dikontrol oleh :
  - **Gerakan** (joystick sesungguhnya) : posisi dari joystick berhubungan dengan posisi kursor
  - **Tekanan** (joystick isometrik atau joystick yang dikontrol oleh kecepatan) : tekanan pada stik/batanganya berhubungan dengan kecepatan kursor.
- Biasanya dilengkapi dengan tombol-tombol (pada bagian atas / depan seperti sebuah trigger/pemicu) untuk memilih.
- Tidak mengaburkan / mengganggu layar
- Murah
- Sering digunakan untuk **permainan komputer**, peralatan ini sudah familiar dengan pengguna

### 3. TRACKBALL

- Bekerja seperti mouse dalam posisi terbalik, bola bergerak dalam tempat yang tidak bergerak
- Cukup akurat
- Ukuran dan "perasaan" dalam menggerakkan bola menjadi penting
- Membutuhkan ruang sedikit
- Cocok untuk komputer notebook

23

### 4. LAYAR SENTUH

- Layar yang sensitif terhadap sentuhan (**touchscreen**)
- Mendeteksi adanya jari di layar
- Bekerja dengan cara mendeteksi perubahan intensitas cahaya yang memantul, yaitu interupsi matriks dari semburan cahaya
- Termasuk peralatan penunjuk langsung
- **Keuntungan :**
  - cepat dan tidak membutuhkan pointer khusus
  - baik untuk pemilihan khusus
  - cocok digunakan di lingkungan yang sempit bersih dan aman dari kerusakan

24

- **Kerugian :**

- jari-jari dapat mengotori layar
- tidak presisi (jari-jari adalah instrumen yang tumpul), sulit untuk memilih area yang kecil dengan tepat / menggambar yang akurat
- keharusan untuk mengangkat tangan mengakibatkan kelelahan dan tertutupnya pandangan ke layar

25

## **5. LIGHT PEN (pen cahaya)**

- Kabel spiral dihubungkan antara **pena** dengan **layar**
- Cara kerja : pena disentuh ke layar dan menera pendaran layar
- Merupakan alat penunjuk langsung
- Akurat (dapat menandai piksel secara individu) sehingga dapat digunakan untuk menggambar dan memilih dengan baik
- **Masalah :**
  - kepekaan pena sering berubah
  - mudah rusak, patah, pecah,
  - mudah hilang di meja kerja yang penuh aneka barang
  - lelah di lengan

26

## 6. TABLET DIGITAL (Digitizing tablet)

- Tablet tahanan (**resistive tablet**)
- mendeteksi titik temu diantara 2 lapisan yang terpisah
- **keuntungan** : dapat beroperasi tanpa pena spesial, hanya dengan pena biasa / jari pengguna sudah bisa
- **Tablet magnetik (magnetic tablet)**
- mendeteksi pulsa saat itu dalam medan magnetik menggunakan kumparan kecil yang berada dalam pena khusus
- **Tablet sonik (sonic tablet)**
- mirip dengan tablet-tablet diatas tapi tidak membutuhkan permukaan khusus
- pulsa elektronik dipancarkan oleh pena dideteksi oleh dua atau lebih mikrofon yang kemudian mencatat posisi pena secara triangular
- Resolusi tinggi, tersedia jangkauan ukuran A5 sampai 60 x 60 inci

Ukuran penarikan contoh (sampling rate) antara 50 dan 200 Hz

- Dapat digunakan untuk mendeteksi gerak relatif / gerak absolut
- Dapat digunakan untuk masukan teks (jika didukung oleh perangkat lunak pengenalan karakter)
- Membutuhkan ruang kerja yang besar

27

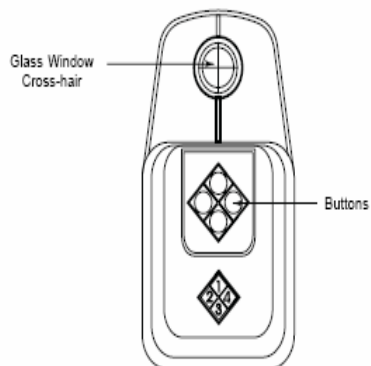


Fig. Puck or Pointing Device used with Tablets and Digitizers

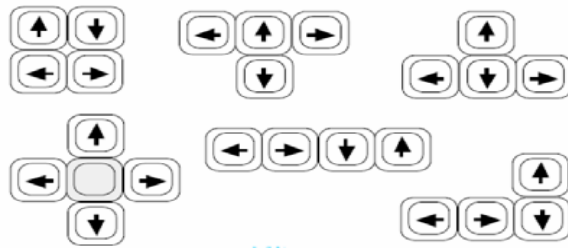


Fig. Digitizer

28

## 7. TOMBOL-TOMBOL KURSOR (CURSOR KEYS)

- Empat tombol anak panah (kanan kiri atas bawah) pada keyboard)
- Sangat murah tapi lambat
- Berguna untuk pekerjaan yang tak lebih dari sekedar pergerakan pada pengolahan teks
- Tak ada layout yang standar seperti : T atau T terbalik, bujursangkar, L tidur, garis, dll



29

## 8. RODA JEMPOL (THUMB WHEELS)

- Dua lempeng pengatur ortogonal untuk mengatur posisi kursor
- Murah tetapi lambat

## 9. MOUSE TOMBOL (KEYMOUSE)

- Tombol tunggal, bekerja seperti joystick isometric
- Kecil, kompak, tetapi mempunyai umpan balik sangat kecil dan kehandalannya tidak diketahui

30

## 10. SARUNG TANGAN (DATAGLOVE)

- Sarung tangan khusus dengan sensor serat optik
- Mendeteksi sudut temu dan posisi tangan secara 3D
- **Keuntungan :**
  - Mudah digunakan
  - Secara potensi amat kuat dan ekspresif (10 sudut temu dan informasi meruang 3D pada 50 Hz)
- **Kerugian :**
  - Sulit digunakan dengan keyboard
  - Mahal (kurang lebih 10 ribu poundsterling)
- **Potensi :**
  - Pengenal gerak tubuh (gesture) yang bisa bermacam-macam gerakannya
  - Interpretasi bahasa simbol / isyarat

31

## 11. PENANGKAP PANDANGAN MATA (EYEGAZE)

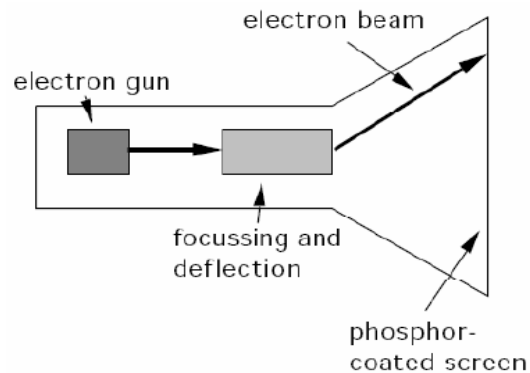
- Headset mendeteksi gerakan mata pengguna untuk mengontrol kursor
- Sangat cepat dan akurat
- Mahal

32



- **PERALATAN OUTPUT**

- 1. **LAYAR KOMPUTER**



33

- Biasanya menggunakan tabung sinar katoda / **CRT (Cathode Ray Tube)**
- **CRT**
  - Aliran elektron yang dipancarkan dari pemancar elektron (electron gun), difokuskan dan diarahkan oleh medan magnet, mengenai layar yang dilapisi fosfor yang membuatnya bersinar.
  - 3 jenis : raster scan, random scan, direct view

34

## • Raster scan

- semburan cahaya discan dari kiri ke kanan, dikibas balik untuk rescan, dari atas ke bawah, dan terus diulang-ulang seterusnya
- diulang terus pada frekuensi 30 Hz per frame, terkadang lebih tinggi untuk mengurangi flicker (kedipan)
- interlacing, yaitu menscan baris ganjil pada keseluruhan layar lalu baru menscan baris genap, digunakan untuk mengurangi flicker
- dapat juga menggunakan fosfor tingkat tinggi (high – persistent) tetapi hal ini menyebabkan gambar seperti ada corengannya khususnya pada animasi yang signifikan
- resolusi biasanya pada ukuran 512 x 512, namun layar dengan kualitas lebih baik sudah ada (menjadi kecenderungan umum sekarang) sampai kira-kira 1600 x 1200 piksel
- layar hitam dan putih dapat menampilkan berbagai tingkatan grayscale (derajat keabuan) dengan memainkan intensitas dari semburan elektron

35

- warna didapatkan dengan menggunakan **tiga pemancar elektron** yang ditembakkan ke fosfor merah, hijau, biru. Kombinasi intensitas dari ketiga warna tersebut akan menghasilkan berbagai warna berbeda termasuk warna putih.
- pendekatan yang lain : menggunakan **sinar laser** yang ditembakkan pada fosfor khusus dimana warna yang dihasilkan tergantung pada intensitas sinar laser yang mengenainya.
- warna ataupun intensitas pada piksel ditangani oleh **kartu video komputer**.
- 1bit/ piksel dapat menyimpan informasi on/off, karena itu hanya dapat menyimpan warna hitam dan putih.
- lebih banyak bit/piksel yang ditambahkan maka akan menambahi kemungkinan warna yang bisa didapat, contoh : 8 bit/piksel memberikan kemungkinan  $2^8 = 256$  warna pada satu saat

36

- • **Random scan**

- daripada menscan keseluruhan tampilan secara sekuensial ataupun secara horisontal, pemindaian (scan) menuliskan baris-baris yang akan ditampilkan secara langsung.
- layar diupdate pada kecepatan > 30 hz untuk mengurangi flicker
- efek citra bergerigi (jaggies) tak akan ditemukan, dan resolusi yang lebih tinggi dimungkinkan (sampai 4096 x 4096 piksel)
- warna dicapai menggunakan penetrasi semburan, secara umum dengan kualitas yang lebih rendah
- ketegangan dan kelelahan mata masih menjadi masalah
- harga layar vektor mahal

37

- • **Direct View Storage Tube (DVST)**

- banyak digunakan dalam oscilloscope analog
- serupa dengan random scan CRT tetapi gambar diciptakan dari cairan yang ditembakkan sehingga tidak ada flicker.
- gambar baru terbentuk setelah gambar lama dihapus semua.
- resolusi tinggi (biasanya 4096 x 3120) tetapi kontrasnya rendah, kecemerlangan rendah dan sulit dalam menampilkan warna.
- **Keuntungan dari CRT**
  - murah
  - cukup cepat untuk animasi yang butuh kecepatan
  - kemampuan menampilkan warna yang banyak
  - penambahan resolusi menambah juga harganya

38

- **Kelemahan dari CRT**

- **memakan banyak tempat** karena bentuknya besar sekali, karena adanya pemancar elektron dan komponen pemusat di belakang layar
- masalah dengan "jaggies", garis diagonal yang harus terpotong dalam rangka proses pemindaian (scan) horizontal raster, seperti gambar di bawah ini : - masalah "jaggies" dapat dikurangi dengan menggunakan layar beresolusi tinggi atau dengan **teknik anti – aliasing**, yaitu membuat tepi yang lebih lembut dari segmen garis
- adanya **kedipan**, pembacaan yang susah, kontras yang rendah dapat menyebabkan ketegangan dan kelelahan mata

39

- **Hal-hal yang harus diperhatikan berkaitan dengan emisi/pancaran radiasi**

- **X-rays (sinar X)** : sebagian besar telah diserap oleh layar (tapi bukan di bagian belakang)
- radiasi UV (ultra violet) dan IR (infra red) dari fosfor pada level yang tidak signifikan
- emisi frekuensi radio ditambah dengan ultrasound (~ 16 kHz)
- medan elektrostatik merembes melalui tabung ke pengguna, intensitasnya tergantung pada jarak dan kelembaban, dapat menyebabkan **ruam (luka) di kulit**
- medan elektromagnetik (50Hz – 0.5MHz), menyebabkan arus induksi dalam material penghantar (konduktor), termasuk tubuh manusia, menyebabkan kemungkinan munculnya **katarak** pada operator VDU (Video Display Unit) dan masalah gangguan **reproduksi (mandul, keguguran, cacat lahir pada bayi)**
- kewaspadaan bagi **orang hamil**

40

- **saran :**

**jaga jarak mata dengan layar** jangan gunakan font yang terlalu kecil ukurannya jangan memandangi layar dalam waktu lama tanpa istirahat, jangan tempatkan layar secara langsung di depan jendela yang terang cahayanya, kerjalah dalam lingkungan dengan suasana cahaya yang memadai dan nyaman

41

- **Liquid Crystal Display (LCD)**

- lebih kecil, lebih ringan, tanpa masalah radiasi
- pengalaman matriks
- biasa digunakan pada **notebook**, mulai populer pada **desktop**
- memiliki prinsip serupa dengan **arloji digital**
- lapisan tipis kristal cair diapit oleh 2 lempengan kaca, lempengan diatas transparan dan terpolarisasi, lempengan yang bawah melakukan refleksi
- cahaya dari luar melalui lempengan atas dan kristal, dan merefleksi (memantulkan) balik ke mata
- polarisasi akan berubah seiring dengan perubahan tegangan listrik yang masuk
- dalam LCD juga terjadi kedipan namun lambat sehingga mata tidak terasa
- LCD memungkinkan munculnya warna
- tingkat kelelahan yang ditimbulkan lebih sedikit dibandingkan kalau menggunakan layar CRT
- mengurangi tegangan di mata karena sifat refleksi alamiah cahaya dibandingkan dengan pancaran cahaya pada CRT

42

## 2. PERALATAN OUTPUT ALTERNATIF

- **Visual**

- representasi analog : dial (tombol untuk mendial), gauges, lampu, dll
- head-up display (kamera kecil yang dipakai di kepala) seperti di kokpit pesawat

- **Auditory (bunyi)**

- beep, ting, tet, cling, dll
- menandakan adanya kesalahan
- konfirmasi dari suatu aksi, contoh : adanya penekanan tombol

43

## 3. PENCETAKAN

- Teknologi pencetakan populer adalah yang mampu mencetak karakter sesuai yang terlihat dalam layar

### ***PRINTER***

- Mengizinkan sembarang karakter atau grafik untuk dicetak, tergantung pada resolusi dot-nya, diukur dalam dot per inchi (dpi)
- **Printer dot-matrix (matriks titik)**
- menggunakan pita tinta, dengan serangkaian pin yang memukul pita, mencetak titik – titik di kertas
- resolusi umumnya adalah 80 – 120 dpi

44

- **Printer ink-jet dan bubble-jet**

- segumpal kecil tinta dikirimkan dari head printer ke kertas, ink-jet menyemprotkannya, bubble-jet menggunakan panas untuk membuat gelembung

- tidak berisik (tenang)

- biasanya resolusi mencapai 300 dpi

- **Printer suhu (thermal printer)**

- menggunakan kertas yang sensitif terhadap panas yang mengubah warna jika dipanaskan

- kertas dipanaskan oleh pin dimana sebuah titik diperlukan

- biasanya hanya 1 baris titik- titik yang dibuat setiap langkah

- kualitas jelek, sederhana

- contoh : mesin fax

- **Printer laser (laser printer)**

- seperti mesin fotokopi

- titik-titik bermuatan disimpan dalam drum, yang diambil dalam toner (berbentuk bubuk tinta), digulungkan pada kertas dan ditempatkan dengan panas.

- biasanya resolusi 300 dpi, tersedia juga sampai lebih dari 1200 dpi

45

## **FONT (HURUF)**

- Font mengacu pada gaya teks tertentu

- Font mempunyai beberapa model misal : Verdana, Arial, Courier New, Allegro BT

- Ukuran font ditentukan dalam point (pt), sekitar 1/72", dan relatif terhadap tingginya

- Karakteristik lain dalam hal ukuran :

- **Pitch**

**Fixed-pitch** : setiap karakter mempunyai lebar yang sama, contoh : Courier Variable-pitched : beberapa karakter lebih lebar dibandingkan yang lain , contoh : Times New Roman (bandingkan 'i' dengan 'm')

### **Serif atau Sans-serif**

**Sans-serif** : dengan akhiran goresan berbentuk kotak, garis huruf yang tegas dan sama, misal : Arial Serif : dengan akhiran miring / renggang keluar, garis huruf tidak sama, misal : Times New Roman, Book Antiqua

46

#### 4. SCANNER

- Merubah **teks tertulis** ke dalam bentuk **file (bitmap)**

.

Ada 2 jenis scanner :

- **Flat – bed** (scanner besar, tak mudah dibawa-bawa) :  
kertas diletakkan diatas lempengan kaca, keseluruhan halaman dikonversikan ke dalam bitmap
- **Hand – held** (scanner genggam)  
scanner dijalankan/dilewatkan di atas kertas, mengkonversi baris per baris, sebetulnya alat digital yang biasanya memiliki lebar 3 – 4 inchi.
- Dapat menscan warna yaitu kilauan cahaya pada kertas dan mencatat intensitas refleksinya.
- Resolusi mulai dari 100, 300 sampai 1500 dpi
- **Digunakan pada :**
  - dekstop publishing (pencetakan / penerbitan) untuk mengolah fotografi dan citra-citra yang lain
  - digunakan dalam penyimpanan dokumen dan sistem temu kembali, tak berhubungan dengan penyimpanan kertas

47

#### 3. OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR – pengenal karakter optik) ·

Mengkonversi **bitmap** kembali ke dalam bentuk **teks**

- Font-font yang berbeda menjadikan permasalahan untuk **algoritma pencocokan kerangka** (template matching) sederhana
- Sistem yang lebih kompleks akan mensegmentasi teks, memilahnya ke dalam garis dan sudut, menguraikan karakter-karakternya

48



## **MEMORY**

- **Random Access Memory (RAM)**  
memory yang diakses secara acak
- waktu akses 100 nanosecond, mudah berubah isinya (informasi hilang jika listrik padam), kecepatan transfer data 10 MB/sec
- beberapa RAM yang tak mudah berubah isinya digunakan untuk menyimpan informasi data setup
- komputer dekstop umumnya memiliki 128 Mbytes sampai 1 Gbytes RAM
  
- **Memory jangka panjang (long term memory) :**  
bermacam-macam disk Magnetik
- **Floppy disk,**  
menyimpan 300kbytes sampai 1.4Mbytes, Hardisk antara 20 Gbytes sampai 120 Gbytes, waktu akses time kurang lebih 10ms, angka transfer 1 Mbytes/detik
- **Optical disc**  
Menggunakan laser untuk membaca dan menulis  
Lebih handal daripada media magnetik contoh : CD-ROM (Compact Disc – Read Only Memory), WORM (Write Once Read Many), full rewrite disc

49

- Program yang ada sekarang relatif besar ukurannya, sering melebihi kapasitas RAM, juga sistem Windows menjalankan banyak aplikasi secara simultan, hal ini mempengaruhi **interaksi** sebab data harus ditukar masuk dan keluar dari RAM ke hard disk, menyebabkan **waktu tunggu** yang tidak bisa diabaikan.

50

## **FORMAT PENYIMPANAN DATA**

- **ASCII**  
Kode biner 7 bit yang secara unik menandai setiap huruf dan karakter
- **RTF (Rich Text Format)**  
Mengandung teks ditambah dengan pemformatan dan informasi layout
- **SML (Standardized Markup Language)**  
Dokumen diperlakukan sebagai objek terstruktur (ada paragraf, kalimat, spasi, dll)
- **Bermacam-macam format penyimpanan untuk file teks dan gambar (PostScript, GIFF, TIFF, PICT, JPG, dll), mempunyai teknik dan ukuran yang berbeda-beda dalam proses penyimpanannya**
- **QuickTime**  
Standar penyimpanan file dalam bentuk video dan citra dari Apple Macintosh<sup>51</sup>

## **KECEPATAN PROSESOR**

- Desainer cenderung untuk mengamsusikan processor kecepataannya tak terbatas sehingga membuat antarmuka menjadi lebih rumit
- Terjadi **masalah** karena pemroses tidak dapat memenuhi semua tugas-tugas yang diperlukan
- **overshooting** (terlalu banyak tombol ditekan) karena sistem menyimpan sementara (buffer) tombol keyboard yang ditekan pengguna
- **icon wars (perang ikon)**  
user mengklik ikon, tetapi tidak terjadi apa – apa (sistem tidak cepat menanggapi), mengklik yang lain, lalu sistem merespon dan window bermunculan dimana-mana

52

- Menjadi masalah jika sistem terlalu cepat  
contoh : scrolling teks atau halaman terlalu cepat untuk bisa dibaca oleh user
- **Masalah lain :**
  - **batasan komputasi :**  
komputasi memakan waktu, menyebabkan frustrasi untuk pengguna kemacetan dalam transfer data dari disk ke memory
  - **batasan grafik :**  
mengupdate layar membutuhkan banyak usaha, kadang terbantuan dengan menambahkan prosesor grafik pembantu untuk mengatasi masalah tersebut.
  - **kapasitas jaringan :** banyak komputer yang terhubung dengan jaringan saling membagi sumber daya dan file, akses ke printer, dll, tetapi kinerja interaktif berkurang dengan adanya kecepatan jaringan yang rendah.

\*\*\*\* \*\*