

MATERI 4

INPUT , OUTPUT , INPUT/OUTPUT DAN STORAGE DEVICE

INPUT OUTPUT DEVICE

Secara umum, perangkat I/O dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

1. Perangkat blok.

Perangkat yang menyimpan informasi dalam blok-blok berukuran tertentu (umumnya 512 sampai 32.768 *byte*) dan setiap blok memiliki alamat masing-masing. Setiap blok pada perangkat ini bisa diakses dan ditulis secara independen. Contoh perangkat blok adalah disk.

2. Perangkat karakter.

Perangkat yang mengirim dan menerima sebarisan karakter tanpa menghiraukan struktur blok. Contoh perangkat karakter adalah printer, *network interface* dan perangkat yang bukan disk.

Perangkat yang tidak memenuhi kedua kriteria tersebut yaitu *clock*. *Clock* merupakan perangkat yang tidak memiliki blok beralamat, tidak mengirim dan menerima barisan karakter melainkan hanya menginterupsi dalam jangka waktu tertentu.

Unit I/O terdiri dari dua komponen, yaitu:

1. **Komponen mekanis**, adalah perangkat I/O itu sendiri seperti *mouse*, monitor, dll.
2. **Komponen elektronik**, disebut juga dengan controller untuk perangkat. Perangkat I/O tidak berhubungan langsung dengan prosesor. *Controller* yang menjadi penghubung antara prosesor dengan perangkat.

Perangkat I/O berkomunikasi dengan sistem komputer melalui sinyal yang dikirimkan melalui kabel maupun udara (*wireless*). Perangkat I/O berhubungan dengan mesin melalui suatu titik yang bernama *port*. *Port* I/O terdiri dari 4 register, yaitu:

1. **Data-in register**. Register ini yang akan dibaca CPU untuk mendapatkan input.
2. **Data-out register**. CPU menulis *bit* disini sebagai output data.
3. **Status**. CPU akan membaca register ini untuk mengetahui status perangkat. Status perangkat bisa menandakan apakah tersedia input di *data-in register*, perangkat selesai melaksanakan tugasnya dengan baik atau terjadi *error* di perangkat.
4. **Kontrol**. Register ini ditulis oleh CPU untuk memulai perintah atau untuk mengganti modus perangkat. Salah satu contoh penggantian modus perangkat adalah terdapat *bit* di register kontrol di *serial port* yang berfungsi untuk memilih kecepatan transfer yang didukung oleh *serial port* tersebut.

Bus adalah kumpulan kabel dan protokol yang menetapkan sekumpulan pesan yang bisa dikirim melalui kabel. Beberapa perangkat bisa terhubung ke bus yang sama. Bila perangkat A terhubung ke perangkat B, perangkat B terhubung ke perangkat C dan seterusnya sampai perangkat yang terakhir terhubung ke komputer, rangkaian perangkat ini disebut *daisy chain*. *Daisy chain* juga berfungsi sebagai *bus*.

PCI (*Peripheral Component Interconnect*) *bus* adalah *bus* berkecepatan tinggi yang menghubungkan subsistem memori-prosesor ke perangkat berkecepatan tinggi dan ke *expansion bus* yang berhubungan dengan perangkat yang lebih lambat seperti *keyboard*, *serial port* dan *paralell port*. SCSI atau *Small Computer System Interface* (baca: skasi) adalah *bus* yang menghubungkan beberapa disk ke SCSI *controller*. Dengan SCSI, kita bisa mendapatkan hingga tujuh perangkat terhubung ke komputer tetapi ini akan memperlambat komputer pada saat *start-up*.

Kita semua tentu sudah mengenal perangkat penyimpanan seperti *floppy drive*, *hard drive* dan *CD-ROM drive*. Biasanya perangkat-perangkat ini terhubung ke komputer melalui *port* IDE (*Integrated Drive Electronics*). Antarmuka ini menyatukan *controller* ke *drive*, sehingga dengan

instruksi yang lebih sederhana dan rute yang lebih dekat antara *drive* dan *controller*, membuatnya lebih cepat dan mudah untuk digunakan.

Bus, *port* dan perangkat bisa dioperasikan oleh *controller* yang merupakan sekumpulan perangkat elektronik. *Serial-port controller* adalah salah satu *controller* perangkat yang sederhana karena hanya sebuah *chip* yang mengontrol sinyal dari kabel di *port*. Di sisi lain, juga ada *controller* perangkat yang kompleks yaitu *SCSI controller* yang sedemikian rumitnya sehingga harus diimplementasikan secara khusus sebagai papan sirkuit tersendiri di dalam komputer. Ini disebut dengan *host adapter*. *SCSI controller* berisi prosesor, *microcode*, dan beberapa memori sendiri.

Perbedaan dari alat-alat I/O dapat dipisahkan dengan mengelompokkan alat-alat yang serupa ke beberapa kelas generik. Untuk setiap kelas generik terdapat beberapa fungsi yang diberikan melalui antarmuka standar yang diberikan. Perbedaan detail untuk setiap alat akan dienkapsulasi pada modul *kernel* yang disebut *device driver*. *Driver* ini dibuat oleh pembuat perangkat untuk memenuhi kebutuhan setiap peralatan dengan menggunakan salah satu antarmuka standar. Penggunaan *layer* untuk *driver* peralatan ini menyembunyikan perbedaan setiap pengendali peralatan dari subsistem I/O pada *kernel*, sama seperti bagaimana *system call I/O* menyembunyikan perbedaan perangkat keras dari aplikasi melalui abstraksi yang berisi kelas-kelas peralatan generik. Karakteristik peralatan dapat berupa:

1. **Character stream** , atau blok sebuah peralatan *character stream* (contoh: terminal) untuk mentransfer *byte* satu per satu sedangkan *block device* akan mentransfer sekumpulan *byte* sebagai unit, contohnya adalah disk.
2. **Sequensial atau random-access**, Sebuah perangkat yang sekuensial memindahkan data yang sudah pasti seperti yang ditentukan oleh perangkat, contohnya modem, sedangkan pengguna akses random dapat meminta perangkat untuk mencari ke seluruh lokasi penyimpanan data yang tersedia, contohnya CD-ROM.
3. **Synchronous atau asyynchronous**. Perangkat *synchronous* menampilkan data-data transfer dengan reaksi yang dapat diduga, contohnya *tape*, sedangkan perangkat *asyynchronous* menampilkan waktu reaksi yang tidak dapat diduga, contohnya *keyboard*.
4. **Sharable atau dedicated**. Perangkat yang dapat dibagi digunakan secara bersamaan oleh beberapa prosesor atau *sharable*, contohnya *keyboard*, sedangkan perangkat yang *dedicated* tidak dapat digunakan secara bersamaan oleh beberapa prosesor, contohnya *tape*.
5. **Speed of operation**. Rentangan kecepatan perangkat dari beberapa *bytes* per detik sampai beberapa *gigabytes* per detik.
6. **Read-write, read only, write only**.

INPUT DEVICE

Input device adalah alat yang digunakan untuk menerima input dari luar sistem, dan dapat berupa sinyal input atau *maintenance* input. Di dalam sistem komputer, sinyal input berupa data yang dimasukkan ke dalam sistem komputer, sedangkan *maintenance* input berupa program yang digunakan untuk mengolah data yang dimasukkan. Dengan demikian, alat input selain digunakan untuk memasukkan data juga untuk memasukkan program.

- Beberapa alat input mempunyai fungsi ganda, yaitu di samping sebagai alat input juga berfungsi sebagai alat output sekaligus. Alat yang demikian disebut sebagai **terminal**. Terminal dapat dihubungkan ke sistem komputer dengan menggunakan kabel langsung atau lewat alat komunikasi. Contoh: Modem, Ethernet, ATM, PDA, kamera digital dll

Terminal dapat digolongkan menjadi *non intelligent terminal*, *smart terminal*, dan *intelligent terminal*. *Non intelligent terminal* hanya berfungsi sebagai alat memasukkan input dan penampil output, dan tidak bisa diprogram karena tidak mempunyai alat pemroses. Peralatan seperti ini juga disebut sebagai *dumb terminal*. *Smart terminal* mempunyai alat pemroses dan memori di dalamnya sehingga input yang terlanjur dimasukkan dapat dikoreksi kembali. Walaupun demikian, terminal jenis ini tidak dapat diprogram oleh pemakai, kecuali oleh pabrik pembuatnya. Sedangkan *intelligent terminal* dapat diprogram oleh pemakai.

Peralatan yang hanya berfungsi sebagai alat input dapat digolongkan menjadi alat input langsung dan tidak langsung. Alat input langsung yaitu input yang dimasukkan langsung diproses oleh alat pemroses, sedangkan alat input tidak langsung melalui media tertentu sebelum suatu input diproses oleh alat pemroses.

Alat input langsung dapat berupa papan ketik (keyboard), *pointing device* (misalnya *mouse*, *touch screen*, *light pen*, *digitizer graphics tablet*), *scanner* (misalnya *magnetic ink character recognition*, *optical data reader* atau *optical character recognition reader*), sensor (misalnya *digitizing camera*), *voice recognizer* (misalnya *microphone*). Sedangkan alat input tidak langsung misalnya keypunch yang dilakukan melalui media *punched card* (kartu plong), *key-to-tape* yang merekam data ke media berbentuk pita (*tape*) sebelum diproses oleh alat pemroses, dan *key-to-disk* yang merekam data ke media *magnetic disk* (misalnya disket atau *hard disk*) sebelum diproses lebih lanjut.

A. Keyboard

Penciptaan *keyboard* komputer diilhami oleh penciptaan mesin ketik yang dasar rancangannya dibuat dan dipatenkan oleh Christopher Latham pada tahun 1868 dan banyak dipasarkan pada tahun 1877 oleh Perusahaan Remington.

Keyboard komputer pertama disesuaikan dari kartu pelubang (*punch card*) dan teknologi pengiriman tulisan jarak jauh (*Teletype*). Tahun 1946 komputer ENIAC menggunakan pembaca kartu pembuat lubang (*punched card reader*) sebagai alat input dan output.

Keyboard merupakan Alat input yang paling umum digunakan, input dimasukkan ke alat proses dengan cara mengetikan lewat penekanan tombol yang ada di keyboard. Jenis american standard, british standard, japan, dll.

✓ 1936: August DVORAK

22% ' , . P Y F G C R L ?
70% A O E U I D H T N S -
8% ; Q J K X B M W V Z

✓ One-handed versions

✓ AZERTY
A Z E R T Y U I O P
Q S D F G H J K L M %
W X C V B N ? . /

Simplified

Right-handed

Left-handed

B. Pointer

Untuk pembuatan grafik, memilih icon dilayar, shooting pd games, dll, penggunaan keyboard tidak praktis alat pointing device akan lebih mudah digunakan m Mouse, touch screen, light pen, stylus, digitizer graphic tablet.

Pada dasarnya, penunjuk (*pointer*) yang dikenal dengan sebutan "*mouse*" dapat digerakkan kemana saja berdasarkan arah gerakan bola kecil yang terdapat dalam *mouse*.

Jika kita hanya menggerakkan pengendali horisontal maka penunjuk hanya akan bergerak secara horisontal saja pada layar monitor komputer. Dan sebaliknya jika penunjuk vertikal yang digerakkan, maka penunjuk (*pointer*) hanya bergerak secara vertikal saja dilayar monitor. Jika keduanya kita gerakkan maka gerakan penunjuk (*pointer*) akan menjadi diagonal. Jika bola kecil dimasukkan kembali, maka bola itu akan menyentuh dan menggerakkan kedua pengendali gerak tersebut sesuai dengan arah *mouse* yang kita gerakkan.

Pada sebagian besar *mouse* terdapat tiga tombol, tetapi umumnya hanya dua tombol yang berfungsi, yaitu tombol paling kiri dan yang paling kanan. Pengaruh dari penekanan tombol atau yang di kenal dengan istilah "*click*" ini tergantung pada obyek (daerah) yang kita tunjuk. Komputer akan mengabaikan penekanan tombol (*click*) bila tidak mengenai area atau obyek yang tidak penting.

Kemudian dalam penggunaan *mouse* juga kita kenal istilah "*drag*" yang artinya menggeser atau menarik. Apabila kita menekan tombol paling kiri tanpa melepaskannya dan sambil menggesernya, salah satu akibatnya obyek tersebut berpindah atau menjadi pindah (tersalin) ke obyek lain dan terdapat kemungkinan lainnya. Kemungkinan-kemungkinan ini tergantung pada jenis program aplikasi apa yang kita jalankan. *Mouse* terhubung dengan komputer dengan sebuah kabel yang terdapat pada *mouse*. Ujung kabel tersebut dimasukkan dalam *port* yang terdapat di CPU komputer.

Touch screen (layar sentuh) ; layar monitor yang akan mengaktifkan program bila layarnya disentuh dengan tangan, (menggantikan mouse /keyboard)



Light pen ; menyentuh layar monitor dengan pena khusus menggunakan light sensitive (photo electric)



Digital graphic tablet : membuat grafik dengan menghubungkan dua titik atau menggambar langsung pada pad khusus dengan pen khusus dan hasilnya akan ditampilkan pada layar



C. Scanner

Scanner menggunakan teknologi CCD (charge couple device) Pemindahan objek, gambar atau tulisan dilakukan dengan cahaya yang dipantulkan, cahaya yang dipantulkan akan masuk ke suatu tempat sesuai dengan warna aslinya. Cara mirip dengan mesin fotocopy

Data yang telah diambil dengan *scanner* itu, bisa dimasukkan secara langsung ke semua aplikasi komputer yang mengenali teks ASCII. Perbedaan tiap *scanner* dari berbagai merek terletak pada pemakaian teknologi dan resolusinya. Pemakaian teknologi misalnya penggunaan tombol-tombol digital dan teknik pencahayaan.

Cara kerja *Scanner* :

Ketika menekan tombol *mouse* untuk memulai proses *Scan*, yang terjadi adalah :

1. Penekanan tombol *mouse* dari komputer menggerakkan pengendali kecepatan pada mesin *scanner*. Mesin yang terletak dalam *scanner* tersebut mengendalikan proses pengiriman ke unit *scanning*.
2. Kemudian unit *scanning* menempatkan proses pengiriman ke tempat atau jalur yang sesuai untuk langsung memulai *scanning*.
3. Nyala lampu yang terlihat pada *scanner* menandakan bahwa kegiatan *scanning* sudah mulai dilakukan.
4. Setelah nyala lampu sudah tidak ada, berarti proses *scanning* sudah selesai dan hasilnya dapat dilihat pada layar monitor.
5. Apabila hasil atau tampilan teks/gambar ingin diubah, kita dapat mengubahnya dengan menggunakan *software-software* aplikasi yang ada. Misalnya dengan photoshop, Adobe, dan lain-lain.

Ada dua macam perbedaan *scanner* dalam memeriksa gambar yang berwarna yaitu :

1. *Scanner* yang hanya bisa satu kali melakukan *scanning* warna dan menyimpan semua warna pada saat itu saja.
2. *Scanner* yang langsung bisa tiga kali digunakan untuk menyimpan beberapa warna. Warna-warna tersebut adalah merah, hijau dan biru.

Scanner yang disebut pertama lebih cepat dibandingkan dengan yang kedua, tetapi menjadi kurang bagus jika digunakan untuk reproduksi warna. Kebanyakan *scanner* dijalankan pada 1bit (binary digit / angka biner), 8 bit (256 warna), dan 24 bit (lebih dari 16 juta warna). Apabila kita membutuhkan hasil yang sangat baik maka dianjurkan menggunakan *scanner* dengan bit yang besar agar resolusi warna lebih banyak dan bagus.

Contoh : Image Scanner, Barcode reader, OMR dll

Ada dua macam : magnetic Ink Character Recognition (MICR) reader dan Optical Character reader (OCR)

Alat pembaca pengenal karakter tinta magnetik (MICR)

Digunakan dibank-bank untuk transaksi cek.



OCR reader dapat membaca tulisan tangan, OCR meraba masing-masing karakter yang dibaca dan dibandingkan dengan bentuk karakter yang disimpan di memori OCR



-Optical MARK Recognition (OMR) ; biasanya digunakan untuk penilaian test masuk scoring, yang membaca kertas yang telah diisi dengan pensil 2B



-Barcode

- Barcode : dipergunakan di swalayan untuk membaca label data barang yang dicetak dalam bentuk font karakter
- Font yang ada di barang biasanya mempunyai 10 digit, 5 digit identik pabrik dan 5 digit kode barang



D. Sensor

Merupakan alat yang mampu secara langsung menangkap data kejadian fisik, data analog diubah ke analog to digital converter yang akan diproses.

Sensor panas, cahaya, suara, biometric dll

Masukan biometrik

Biometrik = Pengenalan atau identifikasi dengan menggunakan faktor fisik manusia sebagai masukan data. Pemasukan dilakukan dengan menggunakan suatu pola entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi melalui ciri2 (feature) tertentu yang kemudian digunakan untuk membedakan satu dengan yang lain. Suara, tanda tangan, sidik jari, muka, mata dll

OUTPUT DEVICE

Output yang dihasilkan dari pemroses dapat digolongkan menjadi empat bentuk, yaitu tulisan (huruf, angka, simbol khusus), *image* (dalam bentuk grafik atau gambar), suara, dan bentuk lain yang dapat dibaca oleh mesin (*machine-readable form*). Tiga golongan pertama adalah output yang dapat digunakan langsung oleh manusia, sedangkan golongan terakhir biasanya digunakan sebagai input untuk proses selanjutnya dari komputer.

Peralatan output dapat berupa:

1. **Hard-copy device**, yaitu alat yang digunakan untuk mencetak tulisan dan *image* pada media keras seperti kertas atau film.
2. **Soft-copy device**, yaitu alat yang digunakan untuk menampilkan tulisan dan *image* pada media lunak yang berupa sinyal elektronik.
3. **Drive device atau driver**, yaitu alat yang digunakan untuk merekam simbol dalam bentuk yang hanya dapat dibaca oleh mesin pada media seperti *magnetic disc* atau *magnetic tape*. Alat ini berfungsi ganda, sebagai alat output dan juga sebagai alat input.

Output bentuk pertama sifatnya adalah permanen dan lebih *portable* (dapat dilepas dari alat outputnya dan dapat dibawa ke mana-mana). Alat yang umum digunakan untuk ini adalah *printer*, *plotter*, dan alat *microfilm*. Sedangkan output bentuk kedua dapat berupa *video display*, *flat panel*, dan *speaker*. Alat output bentuk ketiga yang menggunakan media *magnetic disc* adalah *disk drive*, dan yang menggunakan media *magnetic tape* adalah *tape drive*.

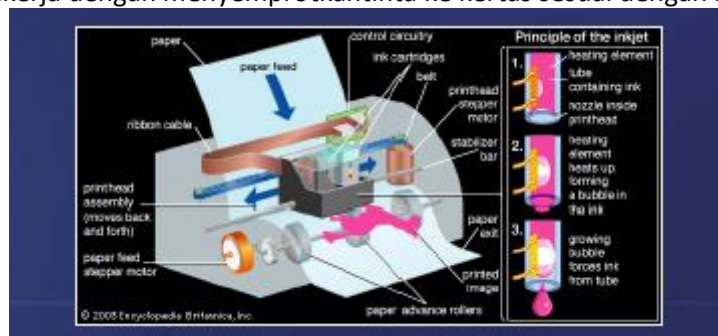
A. Printer dan Plotter

Printer dan *plotter* adalah jenis *hard-copy device*, karena keluaran hasil proses dicetak di atas kertas. *Printer* memiliki berbagai macam bentuk dan ukuran, serta ketajaman hasil cetak. Ukuran kertas yang dapat digunakan pun beragam. Tetapi, untuk mencetak di atas kertas dengan ukuran yang sangat besar, digunakan *plotter*. Jenis printer:

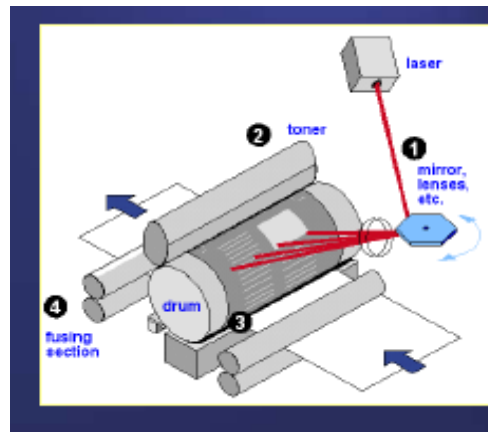
1. **Dot matrix printer**: printer yang menggunakan susunan pin yang akan menekan ribbon keatas kertas.



2. **Ink Jet Printer**, bekerja dengan menyemprotkan tinta ke kertas sesuai dengan kadarnya



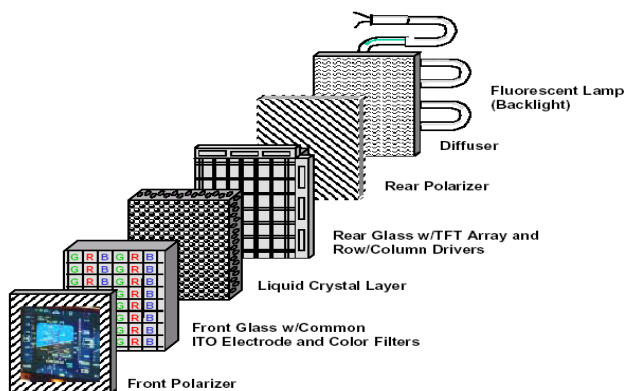
3. **Laser Printer:** gabungan teknologi laser dengan fotocopy, output digital dari komputer akan diubah menjadi pulsa sinar laser. Bayangan yang ditangkap di drum akan dikirim ke kertas dengan proses seperti mesin fotocopy



B. Monitor

Monitor adalah salah satu jenis *soft-copy device*, karena keluarannya adalah berupa sinyal elektronik, dalam hal ini berupa gambar yang tampil di layar monitor. Gambar yang tampil adalah hasil pemrosesan data atau pun informasi masukan. Monitor memiliki berbagai ukuran layar seperti layaknya sebuah televisi. Tiap merek dan ukuran monitor memiliki tingkat resolusi yang berbeda. Resolusi ini lah yang akan menentukan ketajaman gambar yang dapat ditampilkan pada layar monitor. Jenis-jenis monitor saat ini sudah sangat beragam, mulai dari bentuk yang besar dengan layar cembung, sampai dengan bentuk yang tipis dengan layar datar (*flat*), dan layar dengan teknologi LCD.

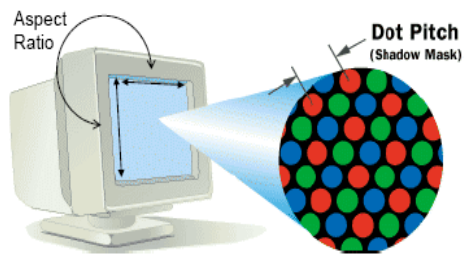
LCD TFT



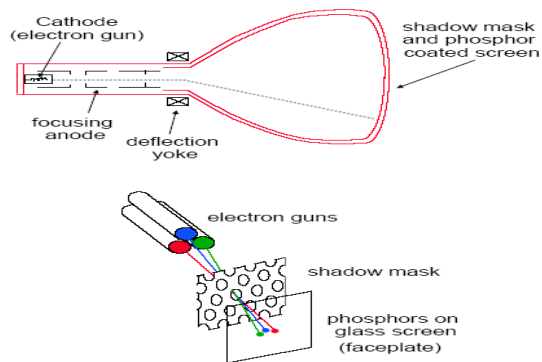
Plasma

- TFT Glass terdiri dari beberapa lapis yang masing-masing mempunyai fungsi.
- Liquid crystals bergerak dengan tegangan tertentu

Monitor CRT (Cathode Ray Tube)



CRT - Cathode Ray Tube



Referensi :

Periyadi, Sihar NMP Simamora, Nina Hendra, Dudi Soegiarto, Anak Agung Gde Agung, Idham, Sistem Komputer, *Telkom Polytechnic, 2009*