

PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

3 SKS

Pertemuan 4



CARA KERJA PERANGKAT I/O

- **KEYBOARD**

Keyboard komputer, secara fisik mempunyai bentuk seperti halnya keyboard pada mesin ketik manual/elektronik. Dengan digunakannya micro processor, maka data yang ada bisa langsung dikirim ke-CPU melalui keyboard.

Jika sebuah tombol pada keyboard ditekan, maka per (pegas) yang ada dibawahnya akan menekan logam yang ada dibawahnya, dan menyebabkan arus listrik bisa mengalir melewatinya

Arus ini kemudian diterima oleh chip pada keyboard yang disebut microprocessor. Pada chip ini terdapat pelbagai alamat sehingga bisa diketahui, tombol mana yang ditekan. Sinyal-sinyal listrik ini kemudian diteruskan pada RAM sampai PC yang ada digunakan secara lebih lanjut.

Pada saat yang sama, keyboard microprocessor juga meneruskan informasi yang ada ke-Interrupt Contoller. Dari interrupt controller inilah informasi yang ada kemudian bisa diterima oleh CPU agar informasi yang bersangkutan dapat ditampilkan pada layar monitor

Refleksi infra merah akan melewati penyaring infra menuju kamera.

Kamera lantas mengambil gambar sesuai dengan penangkapan dari infra merah.

Chip dari sensor akan memperbaiki letak pancaran infra merah yang rusak, kemudian menerjemahkannya dalam koordinat.

Karakter-karakter yang tercipta akan tampil pada layar, dengan menggunakan koordinat yang diterima secara wirelessly atau tanpa kabel.



- **Keyboard virtual**

keyboard virtual adalah salah satu fitur untuk program komputer atau program itu sendiri yang dapat berperan virtual sebagai kontrol, dengan beberapa tombol atau tuts yang ada pada keyboard biasa.

Dalam dunia PC desktop, program windows XP, keyboard virtual atau yang disebut juga On-Screen Keyboard, bekerja secara virtual bukan hanya sebagai keyboard, melainkan juga sebagai mouse.

- **Cara Kerja Keyboard Virtual**

Sinar laser akan menampilkan bentuk keyboard sesuai dengan level permukaan yang dibiaskan.

Bias infra merah yang transparan akan diproyeksikan menjadi keyboard virtual.

Pengetikan yang dihasilkan melalui jari, akan menimbulkan key-stroke. Penekanan oleh jari inilah yang menyebabkan pertemuan antara pancaran dan sinar infra merah secara bersamaan, yang menghasilkan refleksi langsung ke proyektor.

- **MOUSE**

Pada mouse terdapat tombol yang bisa ditekan, juga bola yang akan bergerak mengikuti arah gerakan mouse. Gerakan pada bola yang kemudian dikonversikan dengan koordinat X-Y ini, menyebabkan adanya denyut listrik yang terkirim kepusat komputer, dan dengan demikian, kursor bisa bergerak sesuai dengan gerakan bola.

Jika kita membuka dan mengeluarkan bola kecil yang terdapat di belakang mouse, maka akan terlihat 2 pengendali gerak di dalamnya. Kedua pengendali gerak tersebut dapat bergerak bebas dan mengendalikan pergerakan penunjuk, yang satu searah horisontal (mendatar) dan satu lagi vertikal (atas dan bawah).

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 di layar monitor. Jika keduanya kita gerakkan maka gerakan penunjuk (pointer) akan menjadi diagonal.

- **Cara Kerja Mouse Optical**

Lampu LED menembarkan cahayanya pada permukaan lalu, sensor cahaya yang ada pada bagian bawah mouse akan menangkap pergeseran yang terjadi pada cahaya tersebut. komputer mencatat pergeseran yang terjadi pada landasan mouse.



- **SCANNER**

Scanner merupakan salah satu input device yang secara prinsip mempunyai cara kerja seperti halnya foto-copy

Scanner menggunakan tehnik digital tuk membentuk dan memasukkan image dokumen yan akan diproses dengan menggunakan elektronik.

- **Cara kerja Scanner**

Penekanan tombol mouse dari komputer menggerakkan pengendali kecepatan pada mesin scanner. Mesin yang terletak dalam scanner tersebut mengendalikan proses pengiriman ke unit scanning.

Kemudian unit scanning menempatkan proses pengiiman ke tempat atau jalur yang sesuai untuk langsung memulai scanning.

Nyala lampu yang terlihat pada Scanner menandakan bahwa kegiatan scanning sudah mulai dilakukan.

Setelah nyala lampu sudah tidak ada, berarti proses scan sudah selesai dan hasilnya dapat dilihat pada layar monitor.

Apabila hasil atau tampilan teks / gambar ingin dirubah, kita dapat merubahnya dengan menggunakan software-software aplikasi yang ada. Misalnya dengan photoshop, Adobe dan lain- lain.

- **JOYSTICK**

Seluruh joystick di desain untuk memerintakan komputer, cara menghendel posisi joystick setiap waktu. Untuk melakukannya yang harus dilakukan joystick adalah membbberi koordinah axis X dan Y dari hendel tersebut. X axis mewakili kiri-kanan, berada 90° dai X axis, dan Y-axis untuk atas-bawah.

Dasar dari hendel dihubungkan dengan beban dalam putaran yang memungkinkan joystick bergerak bebas kearah manapun.

Posisi sensor berhubungan pada setiap axis joystick menanggapi koordinat X-Y joystick dan mengirim sinyal kepada kartu adaptor game software yang digunakan untuk menginterpretasikan posisi game controler.

Melalui penggunaan adaptor Y, dua joystick bila dihubungkan sebagai satu kesatuan pada 1 PC. Sinal untuk ordinaat X dan Y dikirim melalui kawat yang berbeda pada kabel yang sama ke 15-pin conector pada kartu game.

Joystick yang lebih sempurna menggunakan 2-set sinyal axis X dan Y. 1-set untuk komunikasi posisi joystick sedangkan satunya untuk komunikasi "Tophat". Suatu control tambahan yang memamper oleh jari berupa controler yang bisa membaca gerak berputar (R-axis)

Konteks sederhana menekan digunakan untuk sejenis pelatuk dan tombol pada joystick. Jika tombol ditekan, tekanan tersebut mengirim suatu sinyal elektrik melalui sepasang kawat melalui kartu game. Kartu adaptor selanjutnya menulis 1-bit kepada alamat memori khusus jika tombol tidak ditekan, dan mengirim 0-bit jika ditekan.

Tipe paling umum dari joystick sensor posisi joystick dibuat dari sebuah kapasitor dan potensial meter atau “pot” yang terdiri atas berbagai kontroler resistor dari 2 arah putaran joystick. Aliran listrik melalui “pot” ke kapasitor.

Ketika joystick ditekan satu arah baik axis maupun X-Y, tahanan arus listrik meningkat dan kapasitor lebih lama untuk menyimpan dan melepaskan.

Ketika ditekan pada arah lain resistansi lebih rendah dan lebih banyak listrik yang mengalir melalui kapasitor.

Pada joystick digital baru sebuah “piezo” elektrik sensor biasanya digunakan pada kontrol “top hat” yang lebih kecil menggunakan sebuah kristal yang menghasilkan arus listrik ketika ditekan dan diubah bentuk.

Suatu sensor posisi “grayscale” optis menggunakan suatu dioda cahaya (LED) yang mengkonversi cahaya dari LED menjadi arus listrik. Diantara LED dan CCD ada semacam flat atau selembur film yang memiliki bayangan intensitas gelap-terang yang berada secara teratur pada lembar film tersebut. Ketika joystick menggerakkan lembar tersebut film menyebabkan banyak/sedikit cahaya yang melewati film dari LED ke CCD.

- MONITOR CRT (Cathode Ray Tube)

Prinsip kerja monitor konvensional, monitor CRT (Cathode Ray Tube), sama dengan prinsip kerja televisi yang berbasis CRT. Elektron ditembakkan dari belakang tabung gambar menuju bagian dalam tabung yang dilapis elemen yang terbuat dari bagian yang memiliki kemampuan untuk memancarkan cahaya. Sinar elektron tersebut melewati serangkaian magnet kuat yang membelok-belokkan sinar menuju bagian-bagian tertentu dari tabung bagian dalam.

Begitu sinar tersebut sampai ke bagian kaca tabung TV atau monitor, dia akan menyinari lapisan berpendar, menyebabkan tempat-tempat tertentu untuk berpendar secara temporer.

Setiap tempat tertentu mewakili pixel tertentu. Dengan mengontrol tegangan dari sinar tersebut, terciptalah teknologi yang mampu mengatur pixel-pixel tersebut untuk berpendar dengan intensitas cahaya tertentu. Dari pixel-pixel tersebut, dapat dibentuklah gambar.

Teorinya, untuk membentuk sebuah gambar, sinar tadi menyapu sebuah garis horizontal dari kiri ke kanan, menyebabkan pixel-pixel tadi berpendar dengan intensitas cahaya sesuai dengan tegangan yang telah diatur. Proses tersebut terjadi pada semua garis horizontal yang ada pada pixel layar, dan ketika telah sampai ujung, sinar tersebut akan mati sementara untuk mengulang proses yang sama untuk menghasilkan gambar yang berbeda. Makanya kita dapat nonton objek yang seolah-olah bergerak di layar televisi atawa monitor.

- **Monitor LCD**

LCD merupakan singkatan dari Liquid Crystal Display. Secara sederhana LCD terdiri dari dua bagian utama yaitu backlight dan kristal cair. Backlight sendiri adalah sumber cahaya yang biasanya terdiri dari 1 sampai 4 buah lampu. Lampu Backlight ini biasanya berwarna putih. Cara kerjanya sebagai berikut : kristal cair akan menyaring cahaya backlight. Cahaya putih merupakan susunan dari beberapa ratus spektrum cahaya dengan warna yang berbeda. Beberapa ratus spektrum cahaya tersebut akan terlihat jika cahaya putih mengalami refleksi atau perubahan arah sinar. Warna yang akan dihasilkan tergantung pada sudut refleksi. Dengan memberikan tegangan listrik dengan nilai tertentu maka kristal cair ini dapat berubah sudutnya. Karena tugas kristal cair adalah untuk merefleksikan cahaya dari backlight maka cahaya backlight yang sebelumnya putih bisa berubah menjadi banyak warna sesuai dengan sudut yang terbentuk kristal cair tadi. Kristal cair bekerja seperti tirai pada jendela. Jika ingin menampilkan warna putih kristal cair akan membuka selebar-lebarnya sehingga cahaya backlight yang berwarna putih akan tampil seluruhnya di layar. Namun Jika ingin menampilkan warna hitam. Kristal Cair akan menutup rapat-rapatnya sehingga tidak ada cahaya backlight yang yang menembus sehingga otomatis layar akan kelihatan berwarna hitam. Jika ingin menampilkan warna lainnya tinggal atur sudut refleksi kristal cair.

Untuk mengatur level gelap/terang (brightness) caranya adalah sebagai berikut : pada waktu kristal cair menutup serapat-rapatnya untuk menghasilkan warna hitam seharusnya tidak ada cahaya backlight yang menembusnya. Namun kenyataannya masih ada cahaya backlight yang bisa menembus kristal cair sehingga tidak bisa menampilkan warna hitam dengan baik. Inilah salah satu kekurangan LCD. Jadi semakin besar Contrast Ratio maka semakin bagus pula LCD dalam menampilkan warna. cara paling mudah untuk mengetahui seberapa bagus Contrast Ratio LCD adalah dengan menampilkan warna hitam di layar. Jika warna hitam tersebut cenderung abu-abu maka masih ada sedikit cahaya backlight yang berhasil menembus kristal cair.

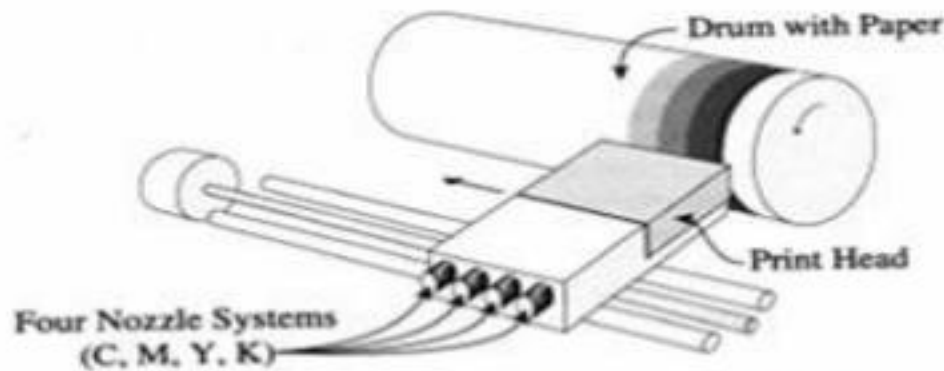
LCD bekerja dengan cara membuka dan menutup layaknya tirai.

Proses buka tutup ini berlangsung sangat cepat. Karena itulah ada istilah Response Time di LCD. Response Time adalah waktu yang diperlukan untuk berubah dari posisi kristal cair tertutup rapat (waktu menampilkan warna hitam) ke posisi kristal cair terbuka lebar (waktu menampilkan warna putih). Jadi semakin cepat response time maka semakin baik. Response Time yang lambat akan menimbulkan cacat gambar yang disebut ghosting atau jejak gambar. Biasanya pada objek yang bergerak cepat misal sedang memutar film akan menimbulkan jejak gambar seperti beberapa bujur sangkar yang terlihat seperti persegi.

Sudut Pandang (Viewing Angle) Monitor LCD memiliki sudut pandang yang terbatas jika dibandingkan dengan monitor CRT. Gambar objek pada monitor CRT bisa dilihat dengan jelas dari sudut 180 derajat sekalipun. Namun tidak dengan monitor LCD. Jika pandangan kita sedikit bergeser dari LCD maka gambar objek akan terlihat lebih gelap atau lebih terang. Inilah yang menjadi salah satu kekurangan / kerugian monitor LCD.

- Printer Inkjet

Inkjet adalah teknologi cetak non impact. Droplet – droplet tinta diemisikan dari nozzle dan printer secara langsung menuju posisi spesifik pada sebuah substrat untuk menciptakan suatu gambar (image). Operasi printer inkjet adalah sangat mudah untuk divisualisasi; head printer men-scan halaman secara horizontal, menggunakan motor untuk menggerakkannya ke kanan dan ke kiri dan ke belakang, motor satunya memutar kertas secara vertikal. Satu strip



Printer inkjet 4 warna

gambar
dan s
mem
hany
tiap g
pada

saat yang sama.

s bergerak

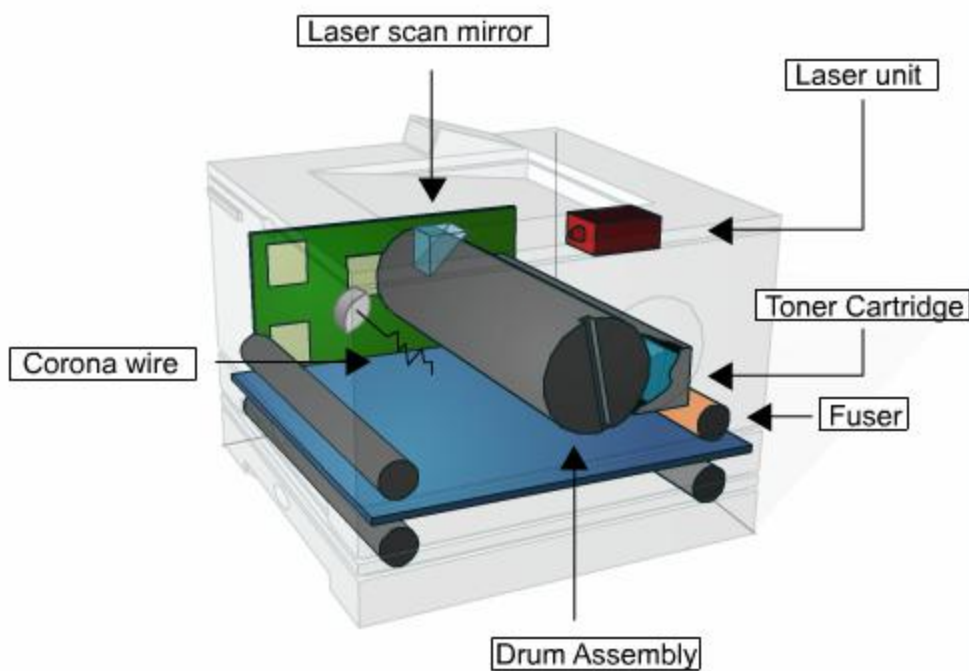
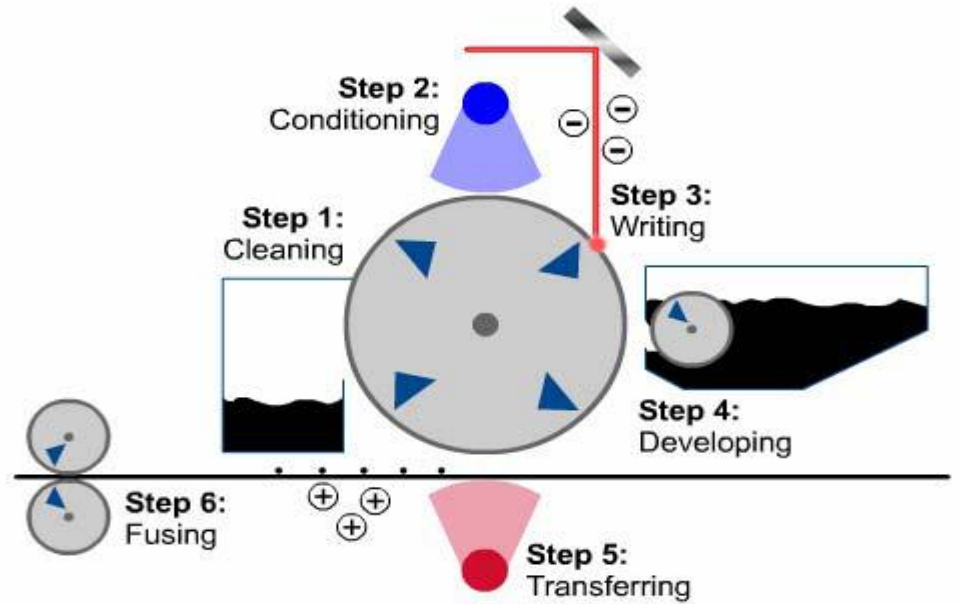
er tidak
ontal pixel
ow vertical

- Printer Laser

Laser Printers, ialah jenis printer yang menghasilkan cetakan yang baik dengan kecepatan tinggi. Printer ini didesain untuk memberikan hasil yang bagus dalam pencetakan grafik dan photo.

Printer laser mempunyai 6 (enam) langkah proses kerja, yaitu :

- a. Cleaning, yaitu : Ketika tulisan telah dicetak keatas kertas dan drum terangkat keatas untuk membersihkan toner yang tersisa dari drum
- b. Conditioning, yaitu : Membersihkan tulisan yang tersembunyi dari drum untuk menerima tulisan berikutnya
- c. Writing, yaitu : menulis tulisan dari drum ke kertas menggunakan sinar laser
- d. Developing, yaitu : meletakkan tulisan tersembunyi ke



Sistem Operasi Modern

Mempunyai komponen sebagai berikut :

1. Manajemen proses
2. Manajemen memori utama
3. Manajemen secondary-storage
4. Manajemen sistem i/o
5. Manajemen berkas
6. Sistem proteksi
7. jaringan

Sistem Operasi Modern

1. MANAJEMEN PROSES

Proses adalah keadaan ketika suatu program di eksekusi. Tanggung jawab sistem operasi terhadap kegiatan manajemen proses :

- ❖ Pembuatan atau penghapusan proses yang dibuat oleh sistem proses.
- ❖ Menunda atau melanjutkan proses
- ❖ Menyediakan mekanisme untuk proses sinkronisasi
- ❖ Menyediakan mekanisme untuk proses komunikasi

2. MANAJEMEN MEMORI UTAMA

Memori adalah sebuah array yang besar dari word atau byte

Tugas sistem operasi untuk manajemen memori :

- Menjaga dan memelihara bagian-bagian track memori yang sedang digunakan dan siapa yang menggunakannya.
- Memutuskan proses-proses mana saja yang harus dipanggil ke memori jika masih ada ruang di memori
- Mengalokasikan dan meng dealokasikan ruang memori sesuai kebutuhan

1. Manajemen secondary-storage bertanggung jawab atas kegiatan disk manajemen seperti :

Pengaturan ruang kosong, alokasi penyimpanan dan penjadwalan disk.

1. Manajemen sistem i/o

Sering disebut device manager yang menyediakan device driver yang umum sehingga operasi i/o dapat seragam .

Contoh user menggunakan operasi yang sama untuk membaca berkas harddisk, cd-rom dan floppy disk.

Komponen sistem operasi untuk sistem i/o :

Buffer : menampung sementara dari dan ke perangkat i/o

Spooling : melakukan penjadwalan sistem penggunaan i-o sistem supaya lebih efisien (antrian dan sebagainya)

Menyediakan driver untuk dapat melakukan operasi rinci untuk PERANGKAT I-O.

Jadi sebagai : sistem elakukan tanggapan terhadap manajemen i-o sebagai sistem buffer-caching, antarmuka device driver, driver untuk device hardware

1. Manajemen berkas
2. Berkas adalah : kumpulan informasi yang berhubungan sesuai dengan tujuan pembuat berkas tsb. Sistem operasi bertanggung jawab :
3. - pembuatan dan penghapusan berkas
4. Pembuatan dan penghapusan direktory
5. Mendukung manipulasi berkas dan direktori
6. Memetakan berkas ke secondary storage
7. Memback up berkas ke media permanen(non volatile)

1. Sistem proteksi

Proteksi adalah beberapa mekanisme untuk mengendalikan akses program, proses atau pengguna pada sumber daya yang ditugaskan oleh sistem komputer.

Media penyimpanan

. HARDDISK

Magnetik tape (suatu media perekam yang yang terdiri dari tape yang tipis dengan lapisan bahan magnetis yang bagus, digunakan untuk merekam data analog ataupun digital)

. FLOPPY DISK (ukuran 5,25 dan 3,50 dengan 2 tipe kapasitas DD-double density atau HD-high density) disket diputar dengan kecepatan 300 DD atau 360 rpm/HD

. ZIP DRIVE

Media penyimpanan

- Optical disk (baik CD-audio maupun CD-rom memakai teknologi yang terbuat dari resin (polycarbonate) yang dilapisi oleh permukaan yang sangat reflektif seperti aluminium).
- DVD-ROM adalah DIGITAL VERSATILE DISK-ROM atau digital video disk rom adalah disk yang berkapasitas tinggi mampu menyimpan 4,7 GB sampai 17 GB harus mempunyai drive dvd rom atau dvd player untuk membaca dan menyimpan.
- USB FLASH DRIVE
- PUCHED cards and paper tape

Processor dan memory

- CPU TERDIRI dari : CONTROL UNIT, ARITHMATIC LOGIC UNIT, DAN REGISTER. MEMORI UTAMA TERDIRI RAM DAN ROM

Unit kendali bertugas :

1. Mengatur dan mengendalikan alat input dan output
2. Mengambil instruksi2 memori utama
3. Mengambil data dari memori utama untuk diproses
4. Mengirim instruksi ke ALU bila ada perhitungan arithmatika

Tugas alu

- Melakukan semua perhitungan aritmatika yang terjadi sesuai instruksi program. Semua dilakukan dengan dasar penjumlahan sehingga sirkuit elektronik yang digunakan disebut adder.
- Melakukan keputusan suatu operasi logika, meliputi perbandingan suatu operand
- Tugas register

Sebagai alat penyimpanan kecil yang mempunyai kecepatan akses cukup tinggi, yang digunakan untuk menyimpan data dan instruksi yang sedang diproses. Sementara data dan instruksi lainnya menunggu giliran.

- Dengan demikian ada 3 macam memori dalam sistem komputer
- Register = digunakan untuk menyimpan instruksi dan data yang sedang diproses
- Main memori = digunakan untuk menyimpan instruksi dan data yang akan diproses dan hasil pengolahan.
- Secondary storage : penyimpanan secara permanen

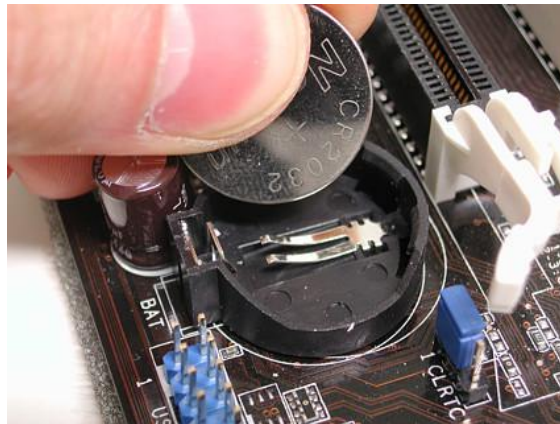
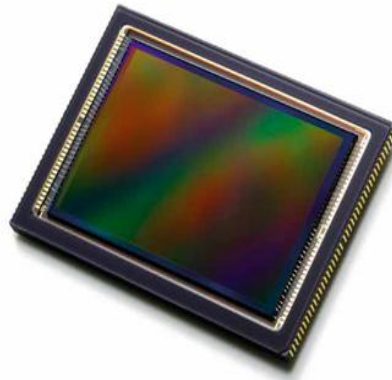
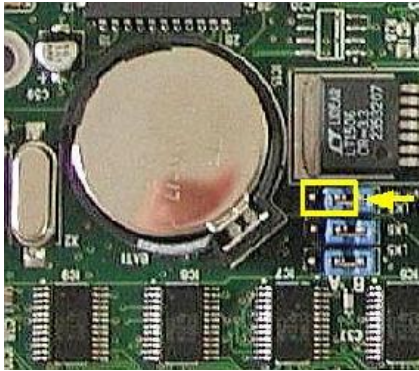
JENIS MEMORI

- CMOS

Complementary metal oxide semiconductor (CMOS) adalah jenis chip semi-konduktor yang menyimpan data tanpa membutuhkan sumber daya eksternal.

- CMOS dalam sebuah [komputer](#) pribadi (PC), **menangani petunjuk dasar komputer** yang diperlukan untuk menginisialisasi **komponen perangkat keras** dan ketika boot up. Pengaturan ini dikenal sebagai pengaturan basic input output (BIOS), juga disebut sebagai pengaturan CMOS.

Ketika power supply komputer dinyalakan, CMOS menjalankan serangkaian pemeriksaan untuk memastikan sistem berfungsi dengan benar. Salah satu pemeriksaan termasuk menghitung pemakaian random access memory (RAM). Karena delay boot time inilah, sehingga beberapa orang menonaktifkan fitur ini dalam pengaturan CMOS, memilih untuk quick boot. Jika menginstal RAM yang baru lebih baik jika fitur ini diaktifkan dulu sampai RAM telah diperiksa dengan baik barulah dinonaktifkan.



PositiveOffset.com

- **RAM**

RAM, singkatan dari Random Access Memory.

Memory berfungsi sebagai tempat penyimpanan data sementara. Memory bekerja dengan menyimpan & menyuplai data-data penting yg dibutuhkan Processor dengan cepat untuk diolah menjadi informasi

Struktur RAM terbagi menjadi empat bagian utama yaitu :

1. Input Storage, digunakan untuk menampung input yang dimasukkan melalui alat input
2. Program Storage, digunakan untuk menyimpan semua instruksi – instruksi program yang akan dike...

Jenis RAM pada PC bermacam-macam; antara lain

- EDO RAM,
- DRAM,
- SDRAM,
- SRAM,
- RDRAM.

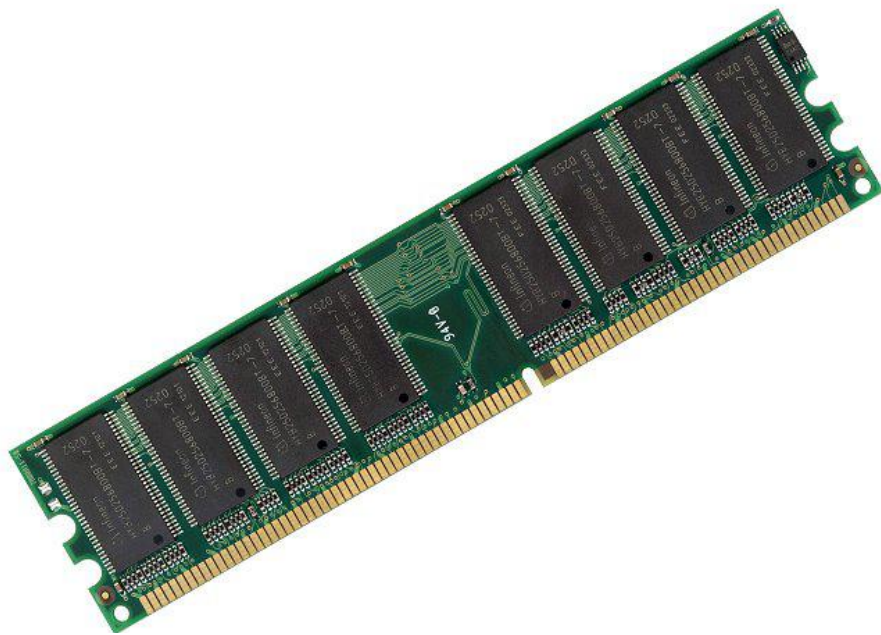
EDO RAM (*Extended Data Out RAM*) merupakan jenis memori yang digunakan pada sistem yang menggunakan pentium. Cocok digunakan sistem yang memiliki kecepatan bus hingga 66 MHz.

DRAM (*Dynamic RAM*) merupakan jenis RAM yang secara berkala harus disegarkan oleh CPU agar data yang terkandung di dalamnya tidak hilang.

SDRAM (*Synchronous Dynamic RAM*) merupakan jenis RAM yang paling umum digunakan pada PC masa sekarang. RAM ini disinkronisasi oleh clock sistem dan memiliki kecepatan lebih tinggi daripada DRAM. Cocok untuk sistem dengan bus hingga 100 MHz.

SRAM (*Static RAM*) merupakan jenis memori yang tidak perlu penyegaran oleh CPU agar data yang terdapat di dalamnya tetap tersimpan dengan baik. RAM jenis ini memiliki kecepatan lebih tinggi daripada DRAM.

RDRAM (*Rambus Dynamic RAM*) merupakan jenis memori yang lebih cepat dan lebih mahal daripada SDRAM. Memori ini biasa digunakan pada sistem yang menggunakan pentium 4.



- **ROM**
- **Read-only Memory (ROM)** adalah salah satu memori yang ada dalam computer. ROM ini sifatnya permanen, artinya program / data yang disimpan didalam ROM ini tidak mudah hilang atau berubah walau aliran listrik di matikan.

Menyimpan data pada ROM tidak dapat dilakukan dengan mudah, namun membaca data dari ROM dapat dilakukan dengan mudah. Biasanya program / data yang ada dalam ROM ini diisi oleh pabrik yang membuatnya. Oleh karena sifat ini, ROM biasa digunakan untuk menyimpan [firmware](#) ([piranti lunak](#) yang berhubungan erat dengan piranti keras). Salah satu contoh ROM adalah ROM BIOS yang berisi program dasar system komputer yang mengatur / menyiapkan semua peralatan / komponen yang ada dalam komputer saat komputer dihidupkan.

- **Cache Memory**

- Cache berasal dari kata *cash*. Dari istilah tersebut cache adalah tempat menyembunyikan atau tempat menyimpan sementara. Sesuai definisi tersebut cache [memori](#) adalah tempat menyimpan data sementara. Cara ini dimaksudkan untuk meningkatkan transfer data dengan menyimpan data yang pernah diakses pada cache tersebut, sehingga apabila ada data yang ingin diakses adalah data yang sama maka akses akan dapat dilakukan lebih cepat.

Cache memori ini adalah memori tipe SDRAM yang memiliki kapasitas terbatas namun memiliki kecepatan yang sangat tinggi dan harga yang lebih mahal dari memori utama. Cache memori ini terletak antara register dan RAM (memori utama) sehingga pemrosesan data tidak langsung mengacu pada memori utama.

Level Memori Cache

Cache memori ada tiga level yaitu L1,L2 dan L3.

- Cache memori level 1 (L1) adalah cache memori yang terletak dalam prosesor (cache internal). Cache ini memiliki kecepatan akses paling tinggi dan harganya paling mahal. Ukuran memori berkembang mulai dari 8Kb, 64Kb dan 128Kb.

Cache level 2 (L2) memiliki kapasitas yang lebih besar yaitu berkisar antara 256Kb sampai dengan 2Mb. Namun cache L2 ini memiliki kecepatan yang lebih rendah dari cache L1. Cache L2 terletak terpisah dengan prosesor atau disebut dengan cache eksternal. cache level 3 hanya dimiliki oleh prosesor yang memiliki unit lebih dari satu misalnya dualcore dan quadcore. Fungsinya adalah untuk mengontrol data yang masuk dari cache L2 dari masing-masing inti prosesor.

ROM

- Berupa sistem operasi yang terdiri dari program-program pokok yang diperlukan oleh sistem komputer contoh program bootstrap. Instruksi-instruksi yang tersimpan dalam ROM dsb microinstruction atau firmware