

## BAB IV PERANGKAT INPUT DAN OUTPUT

Perangkat keras komputer (*hardware*) terdiri dari beberapa komponen seperti peralatan input (*input device*); *Central Processing Unit* (CPU); media penyimpanan atau *memory*; peralatan output (*output device*); dan peralatan komunikasi (*communication device*). Masing-masing alat tersebut saling mempunyai keterkaitan dalam proses pengolahan data di dalam komputer.

### 4.1 PERANGKAT INPUT

Perangkat input adalah perangkat yang berfungsi untuk memasukan data atau perintah dari luar sistem ke dalam suatu memori dan prosesor untuk diolah guna menghasilkan informasi yang diperlukan.

#### 4.1.1 Keyboard

Keyboard adalah alat input yang digunakan untuk mengetik informasi ke dalam komputer dan menjalankan berbagai instruksi atau perintah ke dalam komputer. Bila mendengar kata “keyboard” maka pikiran kita tidak lepas dari adanya sebuah komputer, karena keyboard merupakan sebuah papan yang terdiri dari tombol-tombol untuk mengetikkan kalimat dan simbol-simbol khusus lainnya pada komputer. Keyboard dalam bahasa Indonesia artinya papan tombol jari atau papan tombol.

Penciptaan keyboard komputer diilhami oleh penciptaan mesin ketik yang dasar rancangannya dibuat oleh Christopher Latham tahun 1868 dan banyak dipasarkan pada tahun 1877 oleh Perusahaan Remington. Jumlah seluruh tombol pada keyboard ada 104 tombol. Keyboard mempunyai kesamaan bentuk dan fungsi dengan mesin ketik. 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.

Pada keyboard terdapat tombol-tombol huruf A – Z, a – z, angka 0 - 9, tombol dan karakter khusus seperti : ` ~ @ # \$ % ^ & \* ( ) \_ - + = < > / , . ? : ; “ ‘ \ | serta tombol-tombol khusus

lainnya yang jumlah seluruhnya adalah 104 tombol. Sedangkan pada Mesin ketik jumlah tombolnya adalah 52 tombol. Bentuk keyboard umumnya persegi panjang, tetapi saat ini model keyboard sangat variatif. Keyboard yang paling terkenal adalah keyboard QWERTY yang memiliki 101 buah key (tombol). Kebanyakan keyboard memiliki key yang disusun ke dalam bagian sebagai berikut :

- A. Alphanumeric Key
- B. Numerik Keypad
- C. Function Key
- D. Modifier Key
- E. Cursor Movement Key.

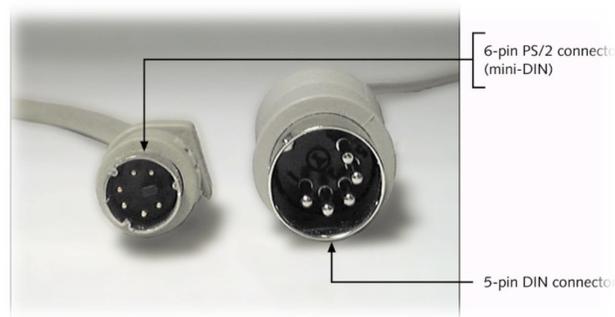
Secara fisik, keyboard terbagi atas 4 jenis, yaitu:

### 1. Keyboard Serial

Menggunakan DIN 5 male dan biasanya digunakan pada komputer tipe AT.

### 2. Keyboard PS/2

Biasanya digunakan pada komputer ATX dan saat ini yang paling banyak dipergunakan. Pemasangan keyboard tipe ini harus dilaksanakan dengan cermat, sebab port yang dimiliki sama dengan port untuk mouse.



**Gambar 4.1** Dua bentuk umum konektor keyboard yaitu PS/2 dan DIN

### 3. Keyboard Wireless

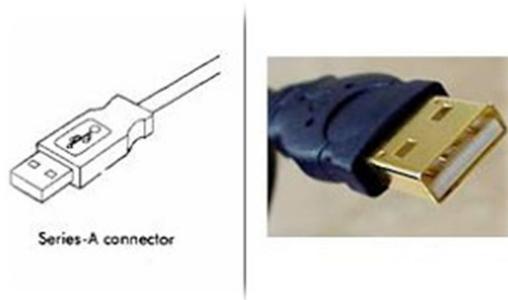
Sesuai dengan namanya, keyboard tipe ini tidak menggunakan kabel sebagai penghubung antara keyboard dengan komputer. Jenis koneksi yang digunakan adalah infra red, wifi atau bluetooth. Untuk menghubungkan keyboard dengan komputer, dibutuhkan unit pemancar dan penerima. Unit pemancar biasanya terdapat pada keyboard itu sendiri, sedangkan penerima biasanya dipasang pada port USB atau serial pada CPU.



**Gambar 4.2** Keyboard wireless

#### 4. Keyboard USB

Komputer terbaru saat ini sudah banyak yang mempergunakan jenis konektor USB yang menjamin transfer data lebih cepat.



**Gambar 4.3** Konektor USB

Secara bentuk dan tombol, keyboard terbagi atas 7 jenis, yaitu:

##### 1. Keyboard QWERTY



**Gambar 4.4** Standar keyboard QUERTY

Tata letak keyboard QWERTY ini ditemukan oleh Scholes, Glidden dan Soule pada tahun 1878, dan kemudian menjadi standar mesin tik komersial pada tahun 1905. QWERTY diambil dari 6 huruf berurutan pada baris kedua dari tombol alfanumerik tersebut. Keyboard QWERTY didesain sedemikian rupa sehingga key yang paling sering ditekan terpisah letaknya sejauh mungkin, sehingga bisa meminimalkan kemacetan pada saat mengetik (pada mesin ketik mekanik). Meskipun tata letak QWERTY sangat luas pemakaiannya, tetapi memiliki beberapa kelemahan dan ketidakefisienan. Misalnya, 48

persen dari gerakan diantara huruf yang berurutan harus dilakukan dengan sebuah tangan. Hanya 32 persen ketukan yang dilakukan pada home row (baris awal dari posisi jari pada keyboard). Beban tangan kiri lebih besar dari tangan kanan (56 persen). Contoh paling nyata dari ketidakefisienan tata letak QWERTY adalah pengetikan huruf ‘a’ yang cukup sering dipakai, tetapi harus dilakukan oleh jari kelingking yang paling lemah.

## 2. Keyboard DVORAK



Gambar 4.5 Keyboard DVORAK

Keyboard DVORAK (1932), dimana susunan hurufnya disusun sedemikian rupa sehingga tangan kanan dibebani lebih banyak pekerjaan dibanding dengan tangan kiri. Selain itu, tata letak Dvorak dirancang agar 70 persen dari ketukan jatuh pada home row, sehingga bisa mengurangi kelelahan karena pengetikan (lebih ergonomik). Sejumlah percobaan menunjukkan bahwa tata letak Dvorak lebih efisien 10 – 15 persen dibanding dengan tata letak QWERTY .

## 3. Keyboard KLOCKENBERG



Gambar 4.6 keyboard KLOCKENBERG

Keyboard ini dibuat dengan maksud menyempurnakan jenis keyboard yang sudah ada, yaitu dengan memisahkan kedua bagian keyboard (bagian kiri dan kanan). Bagian kiri dan kanan keyboard dipisahkan dengan sudut 15 derajat dan dibuat miring ke bawah.

Selain itu, keyboard KLOCKENBERG mempunyai tombol-tombol yang dibuat lebih dekat (tipis) dengan meja kerja sehingga terasa lebih nyaman. Tata letak ini, selain mengurangi beban otot pada jari jemari dan pergelangan tangan juga dirancang untuk mengurangi beban otot pada tangan dan bahu. Terpisahnya bagian kiri dan kanannya menjadikannya relatif lebih banyak memakan ruang.

#### 4. Keyboard Maltron



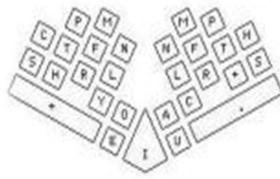
**Gambar 4.7** Keyboard Maltron

Tak seperti keyboard pada umumnya yang datar, keyboard ini dibuat agak cekung ke dalam. Dengan pertimbangan bahwa pada saat jari-jari diposisikan akan mengetik, maka jari-jari itu dijamin tidak akan membentuk satu garis lurus. Produsen Maltron berkeyakinan bahwa pada dasarnya, hanya digunakan 8 jari dari sepuluh jari yang tersedia ketika manusia mengetik dengan keyboard biasa. Dengan mengetik di keyboard biasa, maka jari tangan harus beradaptasi dengan bentuk keyboard. Hal ini diklaim oleh mereka dapat menyebabkan RSI (*Repetitive Stress Injuries*). Sementara, dengan menggunakan Maltron, keyboardnyalah yang akan menyesuaikan dengan tangan. Dengan bentuk yang unik seperti ini, Maltron menjamin kenyamanan jari tangan di saat mengetik sehingga tidak menyebabkan RSI bahkan bisa jadi akan meningkatkan kecepatan mengetik sebab yang digunakan adalah 10 jari bukannya 8 jari.

#### 5. Keyboard Chord

Hanya mempunyai beberapa tombol antara 4 sampai 5. Untuk memasukkan suatu huruf harus menekan beberapa tombol secara bersamaan. Ukurannya kompak, sangat cocok untuk aplikasi yang portabel. Waktu pelatihan singkat, penekanan tomo-tombol mencerminkan bentuk huruf yang diinginkan Kecepatannya tinggi namun kurang populer, karena pada pemakaian yang lama akan menyebabkan kelelahan pada tangan. Berikut ini jenis-jenis keyboard chord:

a. Keyboard Palantype



*The layout of the Palantype keyboard*

**Gambar 4.8** Keyboar palantype

Tata letak palantype mempunyai 3 kelompok karakter. Kelompok pada bagian kiri menunjukkan konsonan awal sebuah kata, bagian tengah menunjukkan kelompok vokal dan bagian kanan menunjukkan kelompok konsonan terakhir dari sebuah kata atau suku kata. Pada gambar terlihat bahwa tidak seluruh konsonan ada disana, konsonan tsb dapat disajikan dengan menggunakan kombinasi beberapa tombol yang ada

b. Keyboard Stenotype

Steno adalah jenis tulisan singkat yang sering digunakan untuk mencatat ucapan seorang. Jenis tulisan ini paling banyak digunakan oleh para wartawan untuk mencatat hasil wawancaranya dengan lebih cepat. Papan ketik Stenotype mempunyai keunggulan yang hampir sama dengan papan ketik Palantype.



**Gambar 4.9** Keyboar stenotype

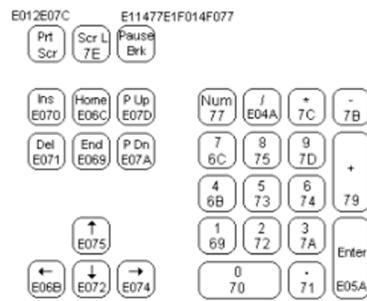
6. **Keyboard Alfabetik**



**Gambar 4.10** Keyboard alfabetik

Tombol-tombol yang ada pada keyboard alfabetik disusun persis seperti pada tata letak QWERTY maupun DVORAK, tetapi susunan hurufnya berurutan seperti pada urutan alphabet. Keyboard alfabetik juga tidak dapat menyaingi popularitas tata letak QWERTY, tetapi biasanya banyak ditemui pada mainan anak-anak, sehingga anak-anak diajar mengenal huruf alphabet. Bagi pengguna yang bukan tukang ketik, barangkali tata letak ini cukup membantu. Tetapi, dari hasil pengujian, penggunaan tata letak seperti ini justru memperlambat kecepatan pengetikan.

## 7. Keyboard Numeric



**Gambar 4.11** Keyboard numerik

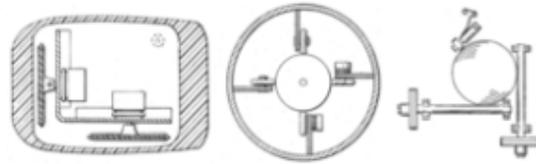
Untuk memasukkan bilangan dalam jumlah yang besar, orang lebih suka menggunakan tombol numerik (*numeric keypad*) yang tata letak tombol-tombolnya dapat dijangkau dengan tangan.

### 4.1.2 Mouse

Mouse merupakan perangkat keras yang berfungsi sebagai penggerak kursor (*pointer*). Mouse sendiri bisa dikategorikan peripheral utama komputer karena mouse merupakan perangkat tambahan yang harus ada pada komputer yang menggunakan sistem operasi berbasis GUI.

Mouse pertama ditemukan oleh Douglas Engelbart dari Stanford Research Institute pada tahun 1963. Kali pertama diperkenalkannya, mouse hanya memiliki dua alat mekanik berbentuk roda sebagai menanda arah yang masing-masing mengacu pada sumbu X dan sumbu Y. Mouse ini hanya memiliki satu tombol saja pada bagian atasnya. Dan bentuknya masih terlihat sangat primitif. Mouse adalah satu dari beberapa alat penunjuk (*pointing device*) yang dikembangkan untuk oN Line System (NLS) milik Engelbard. Selain mouse, yang pada mulanya disebut “bug”, juga dikembangkan beberapa alat pendeteksi gerakan tubuh yang lain, misalnya alat yang diletakkan di kepala untuk mendeteksi gerakan dagu. Karena kenyamanan dan kepraktisannya, mouse-lah yang akhirnya dipilih.

Engelbart kemudian mematenkannya pada 17 November 1970, dengan nama Penunjuk posisi X-Y untuk sistem tampilan grafis (X-Y Position Indicator For A Display System). Pada waktu itu, sebetulnya Engelbart bermaksud pengguna memakai mouse dengan satu tangan secara terus-menerus, sementara tangan lainnya mengoperasikan alat seperti keyboard dengan lima tombol.

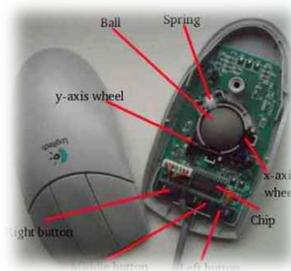


**Gambar 4.12** Paten bola tetikus pertama

Sebelah kiri adalah roda trek berlawanan oleh Englebart, dengan nomor paten 3541541 (Inggris) November 1970. Gambar tengah adalah bola dan roda oleh Rider, dengan nomor paten 3835464 (Inggris) September 1974. Kanan adalah bola dan dua penggelinding oleh Opocentsky, dengan nomor paten 3987685 (Inggris) Oktober 1976.

Meskipun bentuknya masih terlihat sangat primitif. Namun biar demikian, mouse inilah yang telah menjadi cikal-bakal mouse yang kini kita pergunakan.

### 1. Mouse Bola (*trackball*)



**Gambar 4.13** Mouse bola

Perkembangan selanjutnya dilakukan oleh Bill English di Xerox PARC pada awal tahun 1970. Ia menggunakan bola yang dapat berputar kesegala arah, kemudian putaran bola tersebut dideteksi oleh roda-roda sensor di dalam mouse tersebut.

Selain itu ada juga Mouse trackball yang tidak menggunakan kabel atau wireless dan hanya membutuhkan tenaga 5 mA saja. Hal ini dikarenakan kerjanya tidak sepenuhnya elektrik. Ada beberapa komponen yang bekerja mekanik, sehingga tidak membutuhkan banyak tenaga listrik. Perawatannya juga tidak sulit, cukup dibersihkan saja roda-roda mouse, maka mouse dapat berjalan baik kembali.

Penggunaan bola atau yang disebut trackball ternyata tidak selalu di bawah mouse, yang populer antara tahun 1980 sampai 1990. Saat ini, ada beberapa mouse yang menggunakan bolanya di atas mouse sehingga menggunakannya tidak perlu menelungkupkan telapak

tangan. Sehingga lebih mudah dan nyaman digunakan ketimbang mouse biasa. Oleh sebab itu, harganya umumnya lebih mahal dan tidak terlalu banyak perusahaan IT yang memproduksinya. Beberapa di antaranya adalah Microsoft dan Logitech.

Bola yang digunakan untuk mouse jenis ini agak sedikit berbeda. Umumnya lebih besar dan licin. Berbeda dengan mouse yang meletakkan bolanya di bawah. Bola tersebut cenderung kecil dengan permukaan yang tidak licin. Hal ini dilakukan agar bola dapat berjalan dengan baik atau tidak tergelincir pada permukaan. Oleh sebab itu, untuk menggunakan mouse mekanik dengan bola di bawah seseorang kerap kali harus menggunakan tatakan khusus yang dinamakan mousepad. Cara kerja mouse mekanik yang meletakkan trackballnya di atas sama dengan kerja mekanik mouse yang memiliki trackball-nya di bawah.

## 2. Mouse Optik



**Gambar 4.14** Mouse optik

Selain mouse bola, saat ini banyak digunakan mouse optikal. Mouse optikal pertama dibuat oleh Steve Kirsch dari Mouse Systems Corporation. Mouse optical adalah mouse yang menggunakan sensor cahaya serta lampu LED merah di bawahnya sebagai pencahaya. Sensor pada mouse optical mampu menangkap gambar dengan kecepatan 1500 frame per detik sampai 7000 frame per detik. Dengan kecepatan mencapai 45 inci per detik dengan resolusi 2000 count per inci (cpi). Mouse optikal pertama hanya dapat digunakan pada alas (*mousepad*) khusus yang berwarna metalik bergaris-garis biru-abu-abu.

Mouse optikal lebih unggul dari mouse bola karena lebih akurat dan perawatannya lebih mudah dibandingkan mouse bola. Mouse optikal tidak perlu dibersihkan, berbeda dengan mouse bola yang harus sering dibersihkan karena banyak debu yang menempel pada bolanya.

Selain keunggulannya mouse optik juga mempunyai sebuah kelemahan, yaitu sulit dijalankan pada permukaan yang putih polos. Berbeda dengan mouse mekanik yang sulit jalan di tempat yang terlalu licin, mouse optikal dapat digunakan hampir pada seluruh jenis permukaan. Asalkan permukaan tersebut tidak transparan atau terlalu glossy. Mouse optik juga membutuhkan arus yang lebih besar ketimbang mouse bola atau mekanis biasa. Lima kali lebih besar arus yang dibutuhkan untuk menggerakkan mouse ini, yaitu 25 mA.

### 3. Mouse Laser



**Gambar 4.15** Mouse laser

Mouse laser pertama kali diperkenalkan oleh Logitech, perusahaan mouse terkemuka yang bekerja sama dengan Agilent Technologies pada tahun 2004, dengan nama Logitech MX 1000. Logitech mengklaim bahwa mouse laser memiliki tingkat akurasi 20 kali lebih besar dari mouse optikal. Dasar kerja mouse optikal dan mouse laser hampir sama, perbedaannya hanya penggunaan laser kecil sebagai pengganti LED digunakan oleh mouse optikal. Saat ini mouse laser belum banyak digunakan, mungkin karena harganya yang masih mahal. Kini, selain Logitech, Microsoft juga ikut meluncurkan mouse berbasis teknologi laser ini.

Seperti halnya pada keyboard, mouse mempunyai banyak macam, diantaranya :

- Mouse serial
- Mouse PS/2
- Mouse USB
- Mouse wireless

#### 4.1.3 Trackball

Trackball adalah peranti penunjuk yang berupa sebuah bola yang berada di dalam sebuah alat yang memiliki sensor gerakan. Bola jejak umumnya terdapat pada tetikus modern. Bola jejak

menyimulasikan pergerakan vertikal tetikus, sehingga pengguna tidak perlu menggerakkan tetikus berulang kali untuk dapat menaikkan atau menurunkan layar.

Trackball memiliki fungsi yang sama dengan mouse, yaitu untuk memilih perintah-perintah dari menu tampilan grafis. Bedanya, jika ingin menggerakkan pointer mouse di layar diperlukan pergeseran mouse, sementara pada trackball dilakukan dengan menggulirkan bola trackball dengan jari ke arah yang dikehendaki. Trackball biasanya digunakan pada komputer laptop karena dapat menghemat ruang gerak, karena dapat ditempelkan langsung pada laptop. Jenis piranti ini perlu sering dibersihkan karena lebih mudah ditemeli kotoran dari jari tangan pengguna.

Alat yang digunakan untuk memindahkan kursor dengan cara menggerakkan bola (alat ini mirip dengan mouse hanya bedanya pada mouse bola berada dibawah sedang pada trackball, bola berada diatasnya). Trackball pertama tahun 1978 dan digunakan untuk game pertarungan di Atari. Game pertama yang menggunakan Trackball adalah Atari Footbal. Tahun 1995 trackball menjadi standar perangkat yang digunakan untuk menjalankan game.



**Gambar 4.16** Trackall

Prinsip kerja dari trackball hampir sama dengan mouse. Perbedaan utama terletak pada konfigurasinya. Pada mouse operator harus menggerakkan seluruh badan dari mouse tersebut, sedangkan pada trackball badan dari trakcball tersebut tetap diam, tetapi tangan operatorlah yang menggerakkan bola untuk menunjukkan perpindahan kursor. Dengan cara demikian, trackball cukup ditempatkan pada tempat yang sempit pada sebuah meja kerja. Arah dan kecepatan kursor pada layar ditentukan oleh arah dan rotasi bola yang ada di atas badan trackball.

#### 4.1.4 Joystick

Joystick adalah alat masukan komputer yang berwujud tuas atau tongkat yang dapat bergerak ke segala arah, sedangkan games paddle biasanya berbentuk kotak atau persegi terbuat dari plastik dilengkapi dengan tombol-tombol yang akan mengatur gerak suatu objek dalam komputer. Alat ini dapat mentransmisikan arah sebesar dua atau tiga dimensi ke komputer. Alat ini umumnya digunakan sebagai pelengkap untuk memainkan permainan video yang dilengkapi lebih dari satu tombol.

Jenis-jenis Joystick:

- o Joystick Logitech Rumble
- o Joystick Logitech Racing Wheel
- o Joystick Logitech Extreme 3D Pro



**Gambar 4.17** Jenis-jenis joystick

Joystick mulai dikenal pada abad 20an, pada waktu itu dimana joystick diartikan tongkat pengendali pesawat terbang. Kemudian joystick berkembang menjadi alat elektrik. 2-axis joystick ditemukan di sekitar tahun 1944 di Negara Jerman. Alat dikembangkan untuk mengarahkan terbang layang pengeboman Henschel H 293 terhadap target kapal. Di sini, joystick digunakan oleh suatu operator untuk mengemudi proyektil ke arah target nya. Joystick ini mempunyai tombol on-off dan sensor digital. Cara kerjanya yaitu dengan isyarat yang dipancarkan dari joystick kepada proyektil via radio.

Pada tahun 1960 penggunaan joystick menjadi tersebar luas dan berkembang ke industri pesawat udara modeling sistem radio-controlled seperti Kwik Lalat yang diproduksi oleh Phill Kraft ( 1964). Kraft kemudian menyalurkan ide joystick kepada industri komputer dan para pemakai lain.

Pada tahun 1967 Ralph H. Baer, pencipta game video televisi dan Magnavox. kemudian menciptakan game video yang pertama dengan menggunakan joystick analog, dan dua potensiometer untuk mengukur position. Dan pada tahun 1985-1986 orang-orang semakin mengenal istilah joystick lewat video game yang pada waktu itu populer dengan permainan Nintendo dan Sega. seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat joystick dikembangkan kedalam perangkat komputer (hardware).

#### **4.1.5 Automated Teller Machine (ATM)**

Mesin bank *self-service* yang menghubungkan ke host komputer melalui suatu jaringan.



**Gambar 4.18** *Automated Teller Machine*

#### **4.1.6 Optical Reading Device (scanner)**

Scanner adalah suatu alat elektronik yang fungsinya mirip dengan mesin fotocopy. Mesin fotocopy hasilnya dapat langsung kita lihat pada kertas sedangkan scanner hasilnya ditampilkan pada layar monitor komputer dahulu, kemudian baru dapat dirubah dan dimodifikasi sehingga tampilan dan hasilnya menjadi bagus yang kemudian dapat disimpan sebagai file text, dokumen dan gambar. Scanner dalam bahasa Inggris berasal dari kata dasar scan yang dalam Bahasa Indonesia sering dipadankan dengan istilah pindai, sehingga dalam Bahasa Indonesia scanner adalah mesin pemindai atau cukup disebut pemindai saja. Istilah pindai sendiri memang bukan istilah yang umum diucapkan atau didengar. Arti dari pindai sendiri adalah melihat dengan teliti dan seksama, sehingga kurang lebih maksud dari pemindai adalah alat yang dapat membaca data dengan teliti dan seksama.

Sejarah perkembangan scanner berawal pada tahun 1975, ketika Ray Kurzweil dan timnya menciptakan *Kurzweil Reading Machine* beserta software *Omni-Font OCR (Optical*

*Character Recognition) Technology*. Software ini berfungsi mengenali teks yang ada dalam objek yang discan dan menerjemahkannya menjadi data dalam bentuk teks.

Dari awal perkembangan itulah teknologi scanner berawal dan akhirnya terus berkembang sampai saat ini dengan teknologi yang semakin lama semakin maju. Kini scanner sudah dapat digunakan untuk menscan objek tiga dimensi dan film negatif.

Bentuk dan ukuran scanner bermacam-macam, ada yang besarnya seukuran dengan kertas folio ada juga yang seukuran postcard, bahkan yang terbaru, berbentuk pena yang baru diluncurkan oleh perusahaan WizCom Technologies Inc. Scanner berukuran pena tersebut bisa menyimpan hingga 1.000 halaman teks cetak dan kemudian mentransfernya ke sebuah komputer pribadi (PC). Scanner berukuran pena tersebut dinamakan Quicklink. Pena scanner itu berukuran panjang enam inci dan beratnya sekitar tiga ons. Scanner tersebut dapat melakukan pekerjaannya secara acak lebih cepat dari scanner yang berbentuk datar. Data yang telah diambil dengan scanner itu, bisa dimasukkan secara langsung ke semua aplikasi komputer yang mengenali teks ASCII.

Pada saat ini, scanner sudah semakin berkembang dengan pesat. Banyak sekali scanner yang beredar di dunia dengan berbagai merk, diantaranya scanner keluaran dari Canon, Hewlett Packard (HP), EPSON, UMAX , Panasonic, Samsung, Fujitsu, Lexmark dan masih banyak lagi brand scanner yang lainnya yang semakin berkembang dengan pesat seiring penemuan baru teknologi scanner.

Penemuan scanner sangat terkait dengan perkembangan teknologi photography, fotokopi dan optical machine. Penemu scanner adalah Robert S. Ledley lahir di Newyork, Amerika Serikat pada tahun 1926. Hingga akhirnya pada tahun 1943 lahirlah CT Scanner yang mampu memindai seluruh tubuh dari ujung rambut hingga ujung kaki. Mesin temuannya itu di namakan Automatic Computerized Transverse Axial (ACTA).

Scanner sendiri dalam bidang keteknikan adalah istilah untuk alat yang mampu membaca bentuk atau sifat fisika suatu benda, misalnya bentuk dua dimensi benda, bentuk tiga dimensi benda, suhu suatu wilayah daratan, kondisi otak manusia, suhu tubuh manusia, dan lain sebagainya. Misalnya di bidang kedokteran dikenal alat CT Scan (*Computed tomography-Scan*) yaitu alat yang dapat menghasilkan gambar dua atau tiga dimensi dari keadaan bagian dalam tubuh pasien.

Untuk keperluan pribadi, penggunaan yang umum dari scanner adalah sebagai penyimpan gambar, baik itu foto, surat-surat penting seperti ijazah, atau berita dari Koran dalam bentuk file digital. Jika diperlukan file digital itu sewaktu-waktu dapat dicetak. Jadi jika anda memiliki foto, surat-surat berharga atau sekedar artikel dari majalah yang anda anggap penting, dan anda tidak menginginkan kehilangan data tersebut, ada baiknya anda menyimpannya dalam bentuk file digital.

Di dalam bidang seni multimedia, seperti bidang animasi, para animator menggunakan scanner untuk memindahkan rancangan bentuk-bentuk dasar dari gambar yang akan diolahnya. Misalnya tokoh di dalam film kartun akan digambar dengan tangan menggunakan pensil, kemudian hasilnya akan di-scan. Selanjutnya dengan perangkat lunak animasi, rancangan tersebut akan diberi pewarnaan dan efek-efek tertentu untuk menghasilkan sebuah karya animasi.

Komponen-komponen pada scanner flatbed adalah :

- Alas kaca  
Alas kaca digunakan sebagai wadah dari gambar yang akan dibaca.
- Sumber Cahaya  
Sumber cahaya berupa lampu dengan intensitas cahaya cukup tinggi akan menghasilkan cahaya yang diarahkan ke gambar.
- Sensor sinar pantulan  
Jenis yang umum digunakan untuk jenis scanner flat bed adalah sensor CCD (*charge-coupled devices*). Alat ini berfungsi seperti mata yang akan membaca sinar pantulan dari gambar Untuk mengarahkan sampai ke CCD, cahaya pantulan dari gambar diarahkan dengan menggunakan sejumlah cermin dan lensa scanner.
- Motor Stepper dan pita bergerigi  
Karena data dibaca baris perbaris, maka dibutuhkan motor stepper dan pita bergerigi untuk menggerakkan lampu dan CCD.
- Penutup  
Penutup digunakan untuk menghindari sinar luar yang masuk, sehingga data yang dibaca oleh CCD benar-benar data pantulan dari gambar yang sedang dibaca.

Selain komponen-komponen tersebut tentu masih ada banyak komponen lain, tetapi fungsi dan bentuknya dapat berbeda antara jenis scanner satu dan lainnnya.

### **Macam-macam Scanner**

Bentuk dan ukuran scanner bermacam-macam, ada yang besarnya seukuran dengan kertas folio ada juga yang seukuran postcard, bahkan yang terbaru, berbentuk pena yang baru diluncurkan oleh perusahaan WizCom Technologies Inc. Scanner berukuran pena tersebut bisa menyimpan hingga 1.000 halaman teks cetak dan kemudian mentransfernya ke sebuah komputer pribadi (PC). Scanner berukuran pena tersebut dinamakan Quicklink. Pena scanner itu berukuran panjang enam inci dan beratnya sekitar tiga ons. Scanner tersebut dapat melakukan pekerjaannya secara acak lebih cepat dari scanner yang berbentuk datar. Data yang telah diambil dengan scanner itu, bisa dimasukkan secara langsung ke semua aplikasi komputer yang mengenali teks ASCII. Pada saat ini banyak sekali scanner yang beredar di dunia dengan berbagai merk pula, diantaranya scanner keluaran dari Canon, Hewlett Packard (HP), EPSON, UMAX dan masih banyak lagi.

Perbedaan tiap scanner dari berbagai merk terletak pada pemakaian teknologi dan resolusinya. Pemakaian teknologi misalnya penggunaan tombol-tombol digital dan teknik pencahayaan. Terdapat beberapa jenis pemindai bergantung pada kegunaan dan cara kerjanya, antara lain : Pemindai gambar, Pemindai barcode, Pemindai sinar-X, Pemindai cek , Pemindai logam, Pemindai Optical Mark Reader (OMR).

Di antara jenis-jenis pemindai tersebut, pemindai gambar adalah yang paling sering disebut sebagai pemindai. Bila dikelompokkan berdasarkan cara memasukkan kertas, pemindai gambar terdiri atas 2 jenis yaitu:

- *Flat Bed Scanner*

Pada pemindai gambar Flatbed, kertas diletakkan di atas kaca pemindai, kemudian lampu dan sensor pemindai akan bergerak menyusuri kertas tersebut untuk memperoleh gambarnya.obyek yang akan di scan diletakkan diantara lensa/sensor dan cover. Biasanya banyak digunakan di perkantoran dan instansi.

- *Automatic Document Feeder (ADF)*

Pada pemindai Automatic Document Feeder (ADF), kertas diletakkan pada baki/tray, lalu satu per satu kertas akan dimasukkan oleh bagian mekanik pemindai dengan adanya pad assy dan roller. Pada saat kertas bergerak di atas lampu pemindai, sensor pemindai bekerja untuk memperoleh gambar yang merepresentasikan kertas tersebut. Keunggulan pemindai *Automatic Document Feeder (ADF)* adalah:

- Kecepatannya tinggi, dapat mencapai > 10.000 lembar per jam
- Dapat membaca dua sisi kertas sekaligus pada saat yang bersamaan
- Dengan imprinter, pemindai dapat memberikan tanda pada lembaran yang telah dipindai
- Sangat tepat dipasangkan dengan perangkat lunak berteknologi Digital Mark Reader serta untuk pengarsipan dan manajemen dokumen

Berdasarkan cara penggunaan scanner terdiri dari 2 jenis yaitu:

o *Hand Held scanner*

Scanner yang pemakainanya menggunakan tangan untuk menggerakkan scanner yang nantinya akan menscan object yang akan di scan. Scanner jenis ini banyak digunakan padasupermarket, mall, minimarket, dan tempat lainnya yang digunakan untuk menscan harga barang dan menscan barkode.

o *Flat bed Scanner*

Scanner yang penggunaannya dengan cara meletakkan objek yang akan discan diantara lensa sensor dan cover dan biasanya banyak dipakai di perkantoran untuk menscan dokumen, teks, image, photo, dan dokumen lainnya.

#### 4.1.7 Magnetic Reader

Alat masukan ini membaca potongan magnetis pada kartu. Handy untuk pertimbangan keamanan, yang menyediakan identifikasi secara cepat pemilik kartu.



**Gambar 4.19** Kartu kredit

Metoda ini digunakan untuk menjalankan poin-poin tunai bank atau untuk menyediakan identifikasi orang-orang yang memasuki suatu bangunan.

#### 4.1.8 Smart Card

Alat masukan ini menyimpan data di dalam suatu mikroprosesor yang ditempelkan pada kartu. Ini mengijinkan informasi, dapat dibaharui, untuk disimpan pada kartu.



**Gambar 4.20** Chip microprosesor smart card



**Gambar 4.21** Pembaca smart card

Metoda ini digunakan pada kartu toko untuk mengumpulkan poin-poin untuk pembeli, dan untuk menyimpan nomor telepon untuk telepon selular.

#### **4.1.9 Voice Data Entry**

Sistem ini menerima kata yang diucapkan sebagai data masukan atau perintah. Contohnya adalah pidato/ bicara seseorang yang sangat kompleks, yang menyertakan penekanan dan ekspresi wajah.



**Gambar 4.22** Microphone yang digunakan untuk masukan data

Bagaimanapun juga, perintah yang sederhana dari satu pengguna dapat digunakan untuk mengendalikan mesin-mesin. Dengan cara ini seseorang dapat mengoperasikan suatu kursi roda atau mengendalikan pemanas dan lampu.

#### **4.1.10 Kamera Digital**

Kamera Digital adalah kamera yang mengkonversi foto yang ditangkap secara langsung ke dalam digital image dan menyimpannya secara lokal dalam kamera untuk kemudian dapat dimasukkan ke komputer.

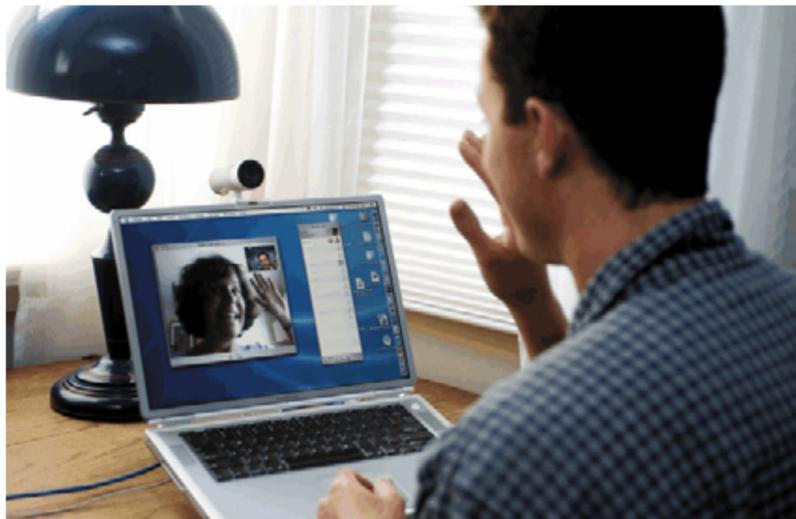


**Gambar 4.23** Kamera digital

Image yang didownload dari kamera digital dan ditransfer ke komputer berbentuk file digital, dan dapat dikirim melalui e-mail atau fax. Jumlah gambar yang dapat disimpan tergantung pada memori yang tersedia dan ukuran dari image.

#### **4.1.11 Video Camera**

Digital video camera belum digunakan secara luas dikarenakan file video umumnya berukuran sangat besar dan hanya beberapa menit gambar video yang bisa disimpan. Peralatan ini dinamakan *frame grabber* karena dapat menangkap image dari peralatan video seperti VCR atau kamera.



**Gambar 4.24** PC video kamera

## 4.2 PERANGKAT OUTPUT

Perangkat input adalah peralatan yang digunakan untuk melihat atau memperoleh hasil pengolahan data / perintah yang telah dilakukan oleh komputer.

### 4.2.1 Monitor atau VDU

*Visual Display Units* (VDU) atau monitor digunakan untuk antarmuka secara visual dengan komputer dan tampilannya seperti sebuah televisi. Monitor adalah peralatan yang memungkinkan komputer untuk menampilkan informasi balik ke pengguna/user, dalam bentuk teks maupun grafik. Monitor mempunyai ukuran yang bervariasi, 14", 15", 17" dan lainnya. Semakin besar ukurannya (dalam inci), maka semakin mahal, dan semakin luas gambar yang dapat ditampilkan pada monitor.

Monitor memiliki beberapa variasi bentuk, resolusi screen yang berbeda yang merujuk pada jumlah titik yang bisa ditampung dalam koordinat X dan Y (640 x 480, atau 800 x 600), dan *refresh rate*, yang menunjukkan berapa kali per detik suatu gambar dapat ditampilkan pada screen (60Hz berarti 60 kali per detik). Monitor dengan resolusi screen yang lebih tinggi misalnya 1024x768 membutuhkan ukuran monitor yang lebih lebar yaitu 21" (jika tidak maka akan kelihatan kecil sekali gambarnya jika ditampilkan dalam monitor berukuran 14"), dan juga membutuhkan *refresh rate* yang lebih tinggi misalnya 72Hz, untuk mencegah tampilan gambar pada screen terlihat berkedip-kedip (*flickering*). Secara umum, monitor terbagi atas :

- o **Monitor CRT (*Cathode Rays Tube*)**

Merupakan monitor yang berfungsi dengan prinsip penembakan sinar katoda. Bentuk fisik monitor ini sama dengan televisi namun secara umum hanya terdiri dari 4 blok, yaitu **video, vertikal, horisontal** dan **power supply**. Jenis monitor ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain adalah: Membutuhkan daya yang besar, menghasilkan panas yang cukup tinggi, memiliki bentuk fisik yang besar (walaupun ada juga yang memiliki dimensi yang kecil namun tetap tidak praktis karena gambar yang dihasilkan tetap kecil) dan memiliki radiasi yang besar (walaupun ada beberapa jenis yang menggunakan jenis tabung tertentu yang mampu menyerap radiasi yang dihasilkan oleh tembakan CRT). Namun, secara umum monitor ini memiliki harga yang cukup rendah sehingga tetap merupakan peralatan standar dalam unit komputer.



**Gambar 4.25** Monitor CRT

o **Monitor LCD (*Liquid Crystal Display*)**

Sistem kerja monitor ini jauh berbeda dibandingkan dengan CRT. LCD menggunakan cairan kristal khusus yang berpendar apabila dilalui oleh sinyal listrik sehingga menghasilkan bentuk dan warna. Kelemahan LCD adalah harganya yang cukup mahal dan komponen fisik yang ada amat rentan terhadap gangguan, namun LCD juga memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah: hanya memerlukan daya yang rendah (tegangan yang digunakan hanya 12 Volt), bentuk fisik yang kecil dan ramping sehingga mudah ditempatkan serta tidak menghasilkan radiasi



**Gambar 4.26** Monitor LCD

Kelebihan yang lain dari monitor LCD adalah adanya brightness ratio yang telah menyentuh angka 350 : 1. Brightness ratio merupakan perbandingan antara tampilan yang paling gelap dengan tampilan yang paling terang.

Liquid Crystal Display menggunakan kristal liquid yang dapat berpendar. Kristal cair merupakan molekul organik kental yang mengalir seperti cairan, tetapi memiliki struktur spasial seperti kristal. (ditemukan pakar Botani Austria – Rjeinitzer) tahun 1888. Dengan

menyorotkan sinar melalui kristal cair, intensitas sinar yang keluar dapat dikendalikan secara elektrik sehingga dapat membentuk panel-panel datar.

Lapisan-lapisan dalam sebuah LCD: Polaroid belakang, Elektroda belakang, Plat kaca belakang, Kristal Cair, Plat kaca depan, Elektroda depan, Polaroid depan. Elektroda dalam lapisan tersebut berfungsi untuk menciptakan medan listrik pada kristal cair, sedangkan polaroid digunakan untuk menciptakan suatu polarisasi. Dari sisi harga, monitor LCD memang jauh lebih mahal jika dibandingkan dengan monitor CRT. Dan beberapa kelemahan yang masih dimilikinya seperti kurang mampu digunakan untuk bekerja dalam berbagai resolusi, seperti misalnya monitor dengan resolusi 1024 X 768 akan terkesan agak buram jika dipekerjakan pada resolusi 640 X 420. Tetapi akhir-akhir ini kelemahan tersebut sudah mulai di atasi dengan teknik anti aliasing.

o **Plasma Gas atau Organic Light Emitting Diode (OLED)**

Monitor jenis ini menggabungkan teknologi CRT dengan LCD. Dengan teknologi yang dihasilkan, mampu membuat layar dengan ketipisan menyerupai LCD dan sudut pandang yang dapat selebar CRT.



**Gambar 4.27** Monitor plasma

Plasma gas juga menggunakan fosfor seperti halnya pada teknologi CRT, tetapi layar pada plasma gas dapat berpendar tanpa adanya bantuan cahaya di belakang layar. Hal itu akan membuat energi yang diserap tidak sebesar monitor CRT. Kontras warna yang dihasilkan pun lebih baik dari LCD. Teknologi plasma gas ini sering bisa kita jumpai pada saat pertunjukan-pertunjukan musik atau pertandingan-pertandingan olahraga yang spektakuler. Di sana terdapat layar monitor raksasa yang dipasang pada sudut-sudut arena tertentu. Itulah monitor yang menggunakan teknologi plasma gas.

## 4.2.2 Printer

Ada beberapa variasi printer yang berbeda baik kecepatan maupun kualitas cetakan. Ada dua jenis printer, yaitu: impact dan non-impact.

### o **Printer Impact**

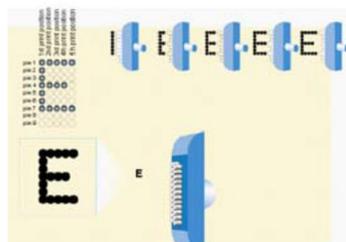
Printer Impact menggunakan print head yang berisi sejumlah jarum metal (*metal pins*) yang mengenai pita inked yang ditempatkan antara print head dan kertas. Beberapa print head hanya mempunyai 9 pin untuk membuat titik (*dots*) untuk membangun suatu karakter, ada juga yang mempunyai 24 pin yang menghasilkan resolusi yang lebih baik. Salah satu contoh printer yang menggunakan 9 pin adalah Epson LX-300 dan 800, sedangkan yang menggunakan 24 pin adalah LQ (*Letter Quality*) 1170 dan 2180.

### **Printer Dot Matrix**

Kecepatannya pada umumnya 30 - 550 karakter per detik (cps). Ini adalah yang termurah dan paling ribut dari keluarga printer. Standar cetakan yang diperoleh kurang bagus. Jenis ini disebut dengan “**Dot Matrix**” karena hasil cetakan dibentuk oleh hentakan jarum pada pita yang membentuk karakter berupa titik-titik yang beraturan. Oleh sebab itu, maka suara yang dihasilkan oleh printer jenis ini jauh lebih besar dan kasar dibandingkan dengan jenis printer lainnya. Kehalusan hasil cetakan ditentukan oleh banyaknya jarum yang digunakan.



**Gambar 4.28** Printer dot-matrik



**Gambar 4.29** Cara kerja dot-matrik

o **Printer Non-Impact**

Beberapa perbedaan teknologi yang telah digunakan untuk menyediakan berbagai printer.

Ada beberapa jenis printer non-impact, yaitu:

- Printer Thermal.
- Printer Ink Jet.
- Printer Laser Jet.

**Printer Thermal**

Karakter dibentuk oleh unsur-unsur yang dipanaskan yang ditempatkan dengan kertas yang sensitif dengan panas khusus yang membentuk titik hitam ketika unsur-unsur menjangkau temperature kritis.



**Gambar 4.30** Printer thermal

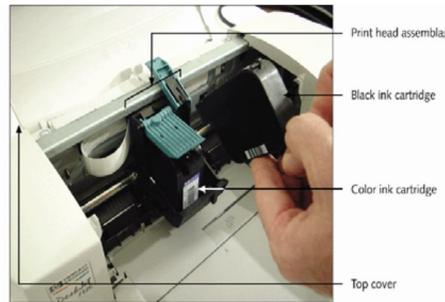
Printer thermal berkenaan dengan panas secara meluas dan menggunakan tenaga baterai seperti kalkulator.

**Printer Ink Jet**

Sesuai dengan namanya, printer jenis ini mencetak dengan menggunakan semburan tinta cair pada permukaan kertas, sehingga hasil cetaknya jauh lebih bagus, lebih cepat dibandingkan dengan dot matrix. Printer ini juga mampu mencetak warna dengan sempurna, bahkan beberapa jenis printer bahkan mampu mencetak dengan kualitas foto dan mampu mencetak pada permukaan selain kertas (plastik dan kain). Printer inkjet yang terkenal saat ini adalah *Canon BubleJet* dan *HewlletPackard*.



**Gambar 4.31** Printer inkjet



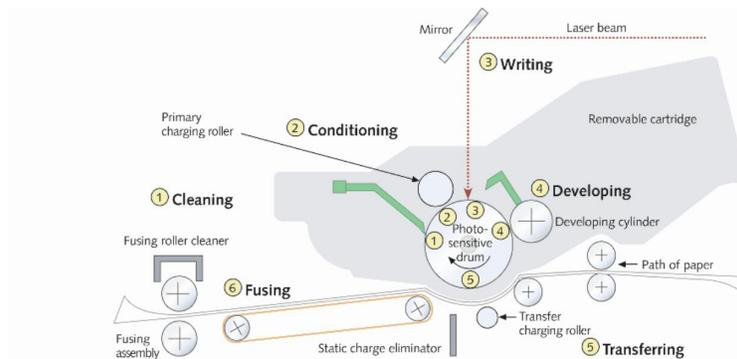
**Gambar 4.32** Cara kerja inkjet

### Printer Laser Jet

Printer jenis ini memiliki kecepatan dan kualitas cetakan yang jauh melampaui Dot Matrix dan Inkjet. Prinsip kerja printer ini amat mirip dengan mesin *photocopy*, yaitu dengan prinsip serbuk tinta dan elemen pemanas. Secara umum, printer ini hanya mampu mencetak dengan dua warna (hitam dan putih), namun pada jenis tertentu telah dilengkapi dengan tinta warna sehingga mampu mencetak dengan *full color*.



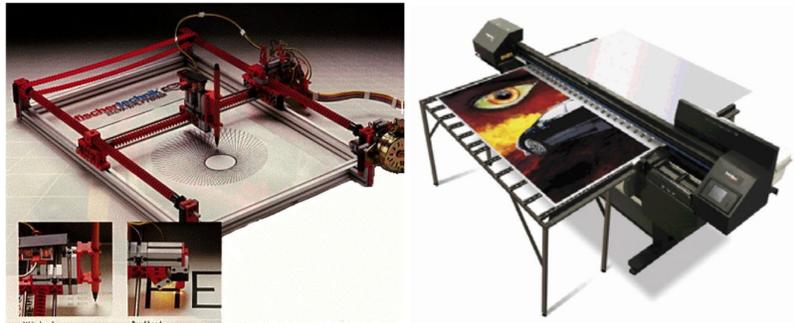
**Gambar 4.33** Laserjet printer dan toner laserjet



**Gambar 4.34** Cara kerja laserjet

### 4.2.3 Plotter

Plotter secara prinsip memiliki fungsi yang sama dengan printer. Yang membedakan secara umum adalah ukurannya. Plotter mampu mencetak pada kertas dengan ukuran A0, dan biasanya digunakan untuk mencetak peta dan gambar ukuran besar lainnya.



**Gambar 4.35** Plotter

Plotter juga mengalami perkembangan yang cukup pesat, yang dimulai hanya dengan menggunakan pena sebagai alat cetak, hingga saat ini telah menggunakan inkjet dan bubuk tinta (*Laser jet*).

#### **4.2.4 Speaker**

Fungsi speaker pada komputer sama dengan fungsi speaker pada perangkat audio sistem. Yang membedakan secara garis besar hanyalah pada ukurannya. Speaker pada komputer dibuat se-efisien mungkin agar tidak terlalu memerlukan banyak tempat. Namun pada pengguna tertentu terkadang menghubungkan *output* sound mereka pada perangkat speaker lainnya untuk lebih memberikan kepuasan yang lebih.



**Gambar 4.36** Speaker

#### **4.2.5 Data Projector**

Alat yang mengambil image dari layar komputer dan diproyeksikan ke layar yang lebih besar.



**Gambar 4.37** Projector