

## **BAB II**

### **BAGIAN DALAM KOMPUTER**

Komputer dibentuk dari bagian-bagian yang terstandarisasi, termasuk komponen tambahan dan expansion card untuk melakukan suatu fungsi tertentu pada komputer.



**Gambar 2.1. : Bagian dalam Komputer**

Bab ini akan membahas mengenai bagian-bagian dalam dari komputer, dan bus-bus yang menghubungkan bagian-bagian dalam komputer menjadi satu kesatuan.

#### **2.1. CENTRAL PROCESSING UNIT (CPU)**

CPU (Central Processing Unit), atau lebih dikenal dengan istilah Processor adalah komponen utama dalam system komputer. Processor mengeksekusi instruksi dan memanipulasi data.

Ada banyak faktor yang mempengaruhi performansi suatu prosessor, yaitu :

- [Lebar Data bus](#)
- [Kecepatan Processor /clock rate](#)
- [Arsitektur Internal CPU](#)
- [Kecepatan I/O bus](#)
- [Cache memory, level 1 dan level 2](#)

### **Lebar Data Bus**

Merujuk pada ukuran data bus dalam bits. Pada saat prosessor pertama yaitu Processor 8088 dirilis, ukuran data busnya 8 bits. Ini berarti prosessor tersebut dapat mengakses satu karakter setiap waktu (8bits = satu karakter) setiap kali data dibaca dan ditulis ke memori.

Processor menggunakan data bus untuk mentransfer data diantaranya dan system memori (RAM and ROM) dan peripheral devices. Ukuran bit kemudian menentukan berapa banyak karakter yang dapat ditransfer setiap waktu. Data bus 8 bits mentransfer satu karakter setiap waktu, data bus 16-bit dapat mentransfer 2 karakter setiap waktu dan data bus 32-bit dapat mentransfer 4 karakter setiap waktu. Ini berarti bahwa pada kenyataannya prosessor dijalankan dengan kecepatan yang tetap, data yang ditransfer pada data bus 32 bit dapat ditransfer 4 kali lebih cepat daripada pada data bus 8 bit.

Oleh karena kecenderungan prosessor yang terbaru adalah dengan meningkatkan ukuran dari data bus.

### **Kecepatan Processor /Clock Rate**

Kecepatan prosessor menunjuk pada kecepatan clock yang menjalankan prosessor. Awalnya, 8088 processor dirilis dengan kecepatan 4.77MHz. Yang merujuk pada frekuensi sinyal yang diaplikasikan terhadap prosessor. Sinyal ini digunakan untuk memperoleh waktu operasi (timing operation) yang diperlukan prosessor untuk

mentransfer data. Pada umumnya, semakin tinggi (cepat) sinyal clock berarti semakin cepat operasi yang dapat dibentuk oleh processor.

Saat ini, processor Pentium dijalankan pada kecepatan 200MHz atau lebih. Jumlah operasi atau instruksi per detik berhubungan dengan clock cycles, yang ditentukan oleh frekuensi clock yang diaplikasikan ke processor.

### **Input/Output (IO) Bus Speed**

Berhubungan dengan kecepatan dari Input/Output bus (peralatan seperti video dan hard disk) yang dapat dijalankan. IBM-PC asli menjalankan ekspansi I/O bus (yang disebut ISA) pada 8 MHz, tapi yang lebih baru menggunakan 10 atau 12 MHz. Sistem bus yang lain menggunakan kecepatan berbeda untuk mencapai transfer data yang lebih tinggi atau lebih cepat (lebih banyak data per detik).

Kebutuhan untuk bandwidth yang tinggi diperlukan untuk tampilan resolusi grafik tingkat tinggi, sound dan video. ISA bus tidak sesuai lagi untuk aplikasi multimedia yang membutuhkan bandwidth tinggi, sehingga digantikan oleh PCI (Peripheral Connect Interface) yang mendukung rate transfer data lebih cepat. Card yang dibuat untuk satu sistem bus seperti ISA tidak dapat digunakan pada tipe bus yang berbeda.

Processor modern melakukan eksekusi dengan sangat cepat dan seringkali perlu diperlambat saat mengakses peralatan. Ini berarti pada saat processor mengakses peralatan, maka akan berpengaruh pada keseluruhan performa. Sebagai contoh, processor 200 MHz diperlambat menjadi 100 MHz pada waktu mengeksekusi I/O devices. Perlambatan ini tergantung pada sejumlah faktor tertentu.

Pengenalan status wait ke dalam tahapan transfer data memperlambat kecepatan processor. Status wait adalah lebih dari satu processor clock cycle dimana processor merequest data dari device, kemudian menunggu sampai data tersebut didapatkan. Tahapan menunggu ini diperluas menjadi periode tunggu normal, yang disebut status wait, dan dapat terdiri dari 1,2, atau lebih clock cycle.

Rendahnya kecepatan status wait pada saat mengakses I/O devices akan menyebabkan semakin tingginya performa dari sistem komputer. Semakin banyak status wait yang terlibat, membuat performa sistem secara keseluruhan akan menurun.

### **Internal CPU Architecture**

Central processor (CPU) adalah chip yang berlaku sebagai pusat pengontrol keseluruhan operasi. Yang akan mengeksekusi instruksi (program) yang diisikan ke dalam bagian memory.

Operasi-operasi dasar yang terlibat :

- Transfer data diantara CPU sendiri dan bagian memory
- Manipulasi data dalam bagian memory atau penyimpanan secara internal
- Transfer data diantara CPU sendiri dan I/O devices

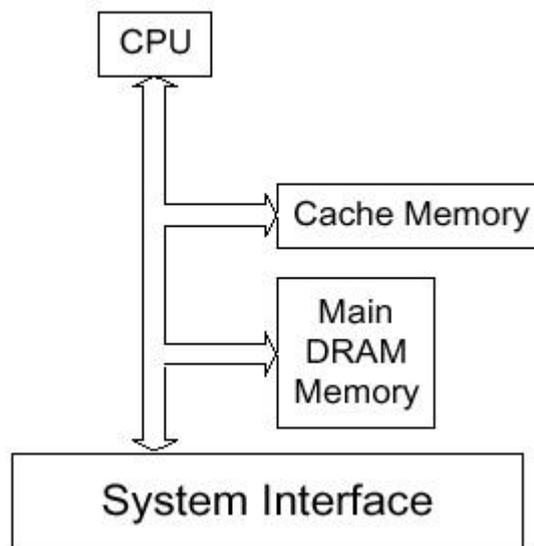
CPU disebut sebagai **otak** dari system komputer. Yang menyediakan semua timing dan control signals yang diperlukan untuk melakukan transfer data dari satu titik ke titik yang lain dalam system komputer.

### **Cache Memory, level 1 dan level 2**

Cache memory adalah suatu blok dari high-speed memory yang terletak diantara CPU dan main memory yang digunakan untuk menyimpan data dan instruksi yang sangat sering digunakan. Penggunaan cache memory dapat meningkatkan unjuk kerja processor karena mengurangi waktu akses ke main memory yang mempunyai kecepatan lebih rendah untuk setiap transaksi yang terjadi.

Untuk mengatasi masalah di atas antara lain dengan cara mengembangkan suatu jenis RAM yang sangat cepat. Tetapi meskipun begitu tidak ada suatu SDRAM yang kecepatannya bisa menyamai kecepatan microprocessor. Oleh karena itu tidak ada SRAM yang dapat menggantikan SDRAM atau jenis RAM lain yang lebih dulu ada seperti EDO RAM atau DRAM.

Para ahli melakukan riset untuk mengembangkan suatu jenis memory yang super cepat dengan biaya yang tidak terlalu mahal. Memory dengan kapasitas yang kecil tersebut berfungsi sebagai buffer antara processor dan RAM. Memory inilah yang pada akhirnya disebut cache memory seperti terlihat pada gambar berikut ini :

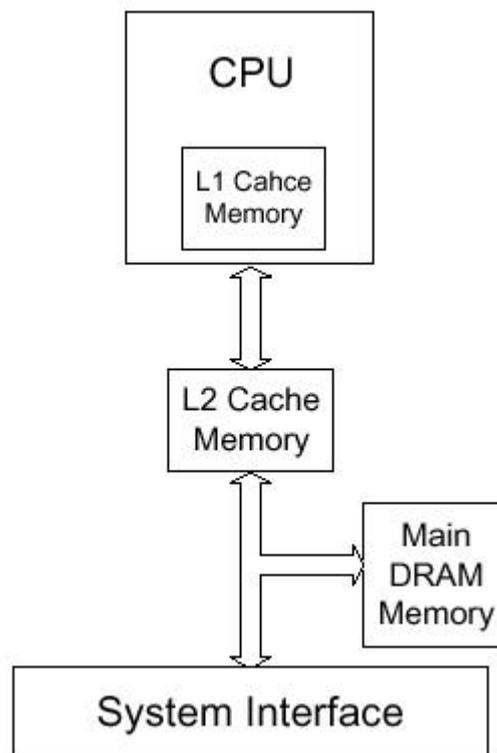


**Gambar 2.2. : Basic Cache Model**

Jika processor membutuhkan suatu data, pertama-tama ia akan mencarinya pada cache. Jika data ditemukan, processor akan langsung membacanya dengan delay yang sangat kecil. Tetapi jika data yang dicari tidak ditemukan, processor akan mencarinya pada RAM yang kecepatannya lebih rendah. Pada umumnya, cache dapat menyediakan data yang dibutuhkan oleh processor sehingga pengaruh kerja RAM yang lambat dapat dikurangi. Dengan cara ini maka memory bandwidth akan naik dan kerja processor menjadi lebih efisien

Processor mempunyai kecepatan yang jauh lebih tinggi daripada RAM. Sebagai contoh, Intel Celeron 500 dan PC100 SDRAM. Pada 500 MHz, setiap CPU clock membutuhkan hanya 2 ns (nano second), sedangkan PC100 SDRAM membutuhkan 20-30 ns untuk setiap pembacaan pertama dan 10 ns untuk pembacaan berikutnya. Hal ini berarti ada sedikitnya 5 CPU clock cycle yang berada di antara setiap SDRAM cycle.

Cache memory biasanya mempunyai beberapa level yang menunjukkan tingkat kedekatannya dengan microprocessor. Contoh, L1 cache ada pada chip yang sama dengan microprocessor (built-in), sedangkan L2 cache adalah cache memory yang merupakan chip tersendiri yang terpisah dari microprocessor seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini :



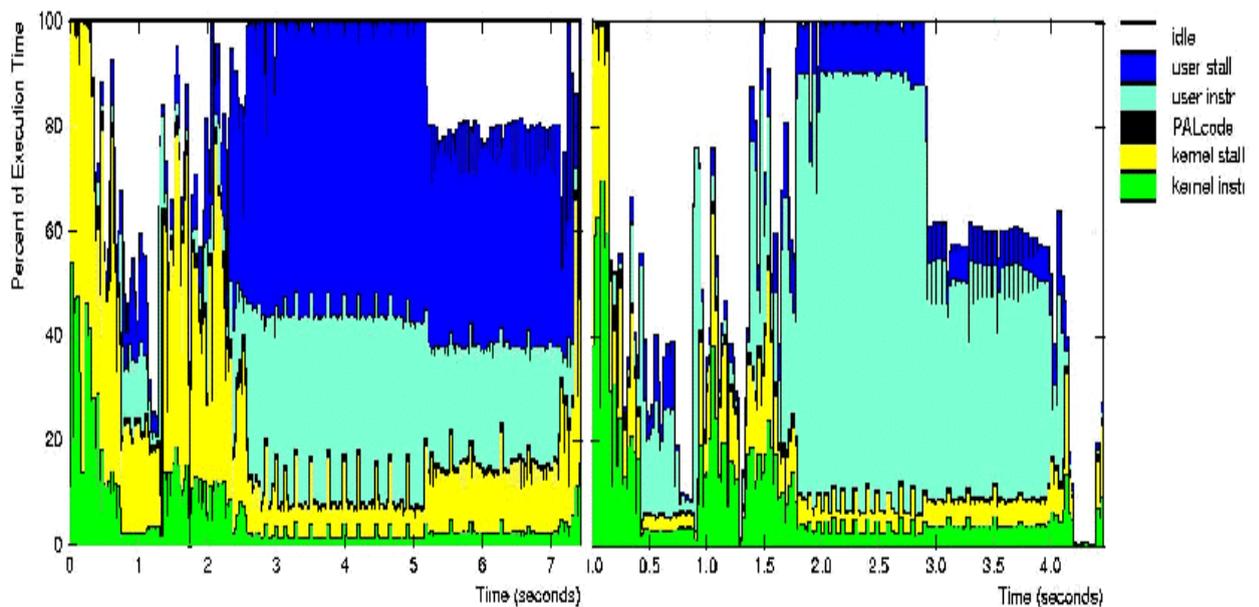
**Gambar 2.3. : L1 cache dan L2 cache pada Pentium Processor**

Semakin besar kapasitas cache memory, unjuk kerja komputer secara keseluruhan juga akan meningkat drastis.

Berikut ini adalah data percobaan tentang pengaruh kapasitas cache memory dengan unjuk kerja komputer.

### Percobaan 1 :

Percobaan dilakukan selama 2 kali, yang pertama menggunakan 2 menggunakan cache memory dengan L1 cache 8 Kilo Byte, dan yang kedua dengan L1 cache 32 KB.

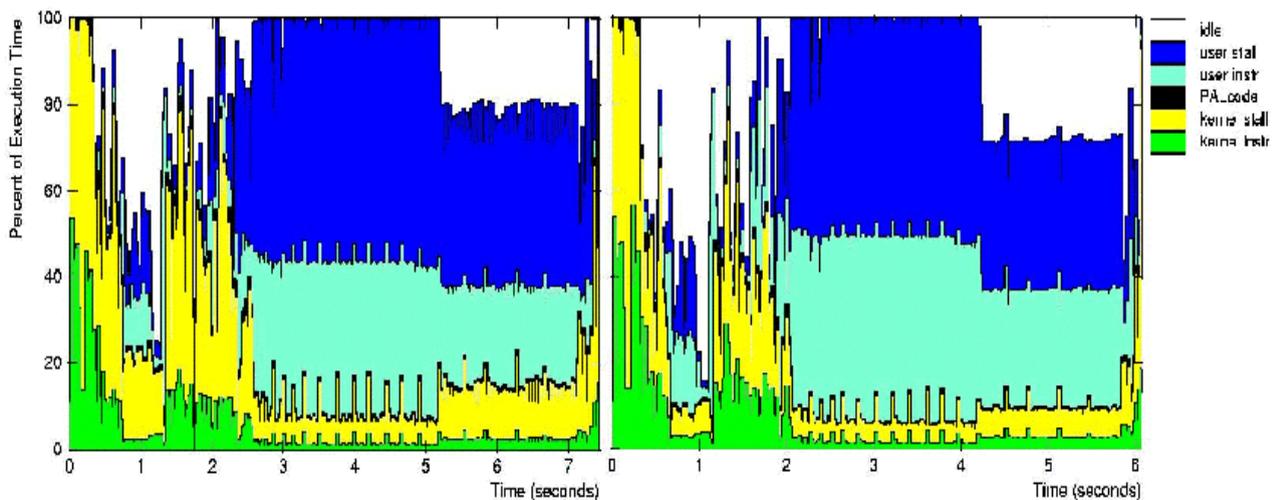


**Gambar 2.4. : Perbandingan unjuk kerja 8 KB L1 I-cache (kiri) dan 32 KB L1 I-cache (kanan)**

Dari gambar di atas terlihat bahwa user stalls turun secara dramatis ketika L1 cache dinaikkan dari 8 KB ke 32 KB.

### Percobaan 2 :

Percobaan 2 juga dilakukan selama 2 kali. Pada percobaan yang pertama digunakan komputer dengan L2 cache dengan kapasitas 128 KB. Lalu pada percobaan kedua digunakan L2 cache dengan kapasitas 1024 KB.



Gambar 2.5. : Perbandingan unjuk kerja 128-KB L2 cache (kiri) dan 1024-KB L2 cache (kanan)

Dari gambar di atas terlihat bahwa user stalls turun secara dramatis ketika L2 cache dinaikkan dari 128 KB ke 1024 KB.

## 2.2. MOTHERBOARD

Ada banyak sekali produsen motherboard diantaranya adalah Intel, Asus, Iwill, Abit dan masih banyak yang lain. Motherboard menggabungkan seluruh komponen PC, mulai dari prosesor, memory sound card, I/O, dsb.

Komponen-komponen dari Motherboard :

- **Socket Processor**

Ada beberapa jenis, contohnya : DIP (40 pin) untuk processor 8088/8086, socket 3 (168 pin) untuk processor 486, soket 5 dan 7 (321 pin) untuk processor pentium, socket 8 (371 pin) untuk processor Pentium Pro, slot 1 untuk PentiumII, solot a untuk AMD K7, dan sebagainya.

- **Chipset**

Ada beberapa produsen chipset yaitu OPTI, UMC, Ali (ACER Laboratories Inc), SiS, VIA dan si raja chipset Intel Corp.

Beberapa contoh chip Intel :

- i430FX (Triton I), i430HX (TritonII), I430VX (TritonIII), i430TX, semuanya mendukung socket 5/7.
- i450GX (Orion), i450KX(Mars) mendukung Pentium Pro.
- i450FX (Natoma), i440BX, i440GX, i440NX mendukung Pentium II

- **Slot RAM**

Terdapat beberapa jenis diantaranya DIP, 30 PIN, 72 PIN, DAN 168 PIN.

- **BIOS**

Ada beberapa produsen seperti PhoenixBIOS, AMIBIOS (American Megatrends Inc.), dan AWARDBIOS. Masing-masing produsen memiliki tampilan dan fitur BIOS Setup tersendiri.

- **Slot ekspansi**

Ada beberapa jenis slot ekspansi :

- ISA 8-bit
- ISA 16-bit
- EISA 32-bit
- VESA 32-bit
- MCA 32-bit
- PCI 32-bit
- AGP 64-bit

- **IDE port, FDD port**

Biasanya terdapat 2 port IDE (Primary dan Secondary) serta 1 port FDD.

- **Serial Port dan Paralel Port**

Terdapat 2 port serial (COM1 dan COM2) serta 1 port paralel (LPT1).

- **Cache Memory**

Bentuknya bisa DIP ataupun berupa chip

## **2.3. MEMORY**

Ada dua jenis memori yaitu :

1. Internal memory

yaitu Random Access Memory (RAM) dan Read Only Memory (ROM)

2. Eksternal memory

yaitu magnetic disk seperti floppy disk atau hard disk, dan optical memory seperti

CD-ROM

Memory akan dibahas pada bab selanjutnya.

## **2.4. CASING DAN POWER SUPPLY**

Terdapat dua jenis power supply yaitu jenis AT (12 output) dan ATX (20 output).

## **2.5. CARD EKSPANSI (EXPANSION CARD)**

Card ekspansi berdasar pada suatu sistem tertentu seperti sistem ISA, PCI ataupun AGP (khusus untuk display). Jenis kartunya berupa Card Monitor (CGA, EGA, VGA, SVGA, dan XGA), sound card, ethernet card, MPEG card, TV Tuner, dan sebagainya.

## **2.6. BUS-BUS YANG MENGHUBUNGKAN KOMPONEN DALAM PC**

Terdapat dua jenis bus-bus yang ada dalam PC, yaitu :

1. Bus Sistem

Yang menghubungkan CPU dengan RAM

2. Bus I/O

Yang menghubungkan CPU dengan komponen-komponen yang lain.

Pada intinya, bus sistem merupakan bus pusat. Sesungguhnya bus sistem berhubungan dengan bus I/O, dan bus I/O biasanya berasal dari bus sistem.

### **Bus Sistem**

Bus sistem menghubungkan CPU dengan RAM dan mungkin sebuah buffer memori/memori penyangga (cache L2). Bus sistem merupakan bus pusat. Bus-bus yang lain merupakan pencabangan dari bus ini.

Bus sistem ada di motherboard. Bus ini dirancang sesuai dengan spesifikasi CPU. Teknologi processor menentukan ukuran bus sistem. Pada saat yang sama, teknologi sistem bus berkembang untuk meningkatkan kecepatan “traffic”/lalu lintas pada motherboard. Bus sistem yang semakin cepat memerlukan komponen-komponen elektronik lainnya yang semakin cepat juga.

### **Bus I/O**

Bus-bus PC merupakan “highway” jalan raya data utama pada sistem board/papan sistem. Bus yang menghubungkan CPU dengan RAM disebut local bus. Kecepatan dan lebarnya bergantung pada jenis CPU yang terpasang pada motherboard. Biasanya, bus sistem mempunyai lebar 64 bit dan kecepatan pada 66 MHz. Kecepatan yang tinggi ini menimbulkan beberapa gangguan elektronik dan masalah-masalah lainnya. Oleh karena itu, kecepatan tersebut harus dikurangi saat kita menghubungkan dengan kartu-kartu ekspansi dan beberapa komponen lainnya. Sangat sedikit kartu-kartu ekspansi yang dapat bekerja pada kecepatan lebih dari 40 MHz. Oleh karena itu, PC-PC modern mempunyai bus-bus tambahan.

Komputer-komputer pribadi yang pertama hanya mempunyai satu bus, yang menghubungkan CPU, RAM, dan komponen-komponen I/O.

Generasi CPU pertama dan kedua yang lebih tua mempunyai kecepatan frekuensi clock relatif rendah, dan semua komponen sistem dapat bekerja pada kecepatan tersebut. Diantara hal-hal lainnya, ialah diperbolehkannya RAM tambahan dipasang pada slot ekspansi pada PC, dengan menginstall sebuah adapter pada slot ekspansi yang kosong. Sebuah adapter, dimana RAM terletak.

Berawal tahun 1987, Compaq menggambarkan bagaimana memisahkan bus sistem dari bus I/O, sehingga bus-bus tersebut dapat mempunyai kecepatan yang berbeda. Arsitektur multi-bus telah menjadi standart industri sejak itu. Komputer-komputer pribadi modern juga mempunyai lebih dari satu bus I/O.

Apa yang dilakukan bus I/O ? Bus-bus I/O menghubungkan CPU dengan semua komponen yang lain, kecuali RAM. Data berpindah pada bus-bus I/O dari satu komponen ke komponen yang lain, dan data dari komponen-komponen lain ke CPU dan RAM. Bus-bus I/O berbeda dari bus sistem dalam kecepatan. Kecepatannya akan selalu lebih rendah dari kecepatan bus sistem. Telah bertahun-tahun, bermacam-macam bus I/O telah dikembangkan.

Pada PC modern biasanya akan ditemukan empat bus :

- Bus ISA, merupakan bus kecepatan rendah yang tua, segera akan dikeluarkan dari rancangan PC
- Bus PCI, merupakan bus kecepatan tinggi yang baru
- Bus USB (Universal Serial Bus) , merupakan bus kecepatan rendah yang baru.
- Bus AGP yang hanya digunakan untuk kartu grafis.

Telah disebutkan sebelumnya, bus-bus I/O benar-benar merupakan perluasan pada bus sistem. Pada motherboard, bus sistem berakhir pada chip kontroler, yang membentuk jembatan dengan bus-bus I/O.

Semua bus telah menjadi sangat penting dalam pertukaran data di PC. Sesungguhnya, semua komponen kecuali CPU berkomunikasi dengan komponen yang lain dan dengan RAM melewati bus-bus I/O yang berbeda.

**Bus I/O Secara Fisik**

Secara fisik, bus I/O terdiri dari satu atau lebih jalur pada PCB (Printed Circuit Board) papan rangkaian tercetak. Jalur-jalur ini digunakan sebagai :

- Jalur-jalur data, yang masing-masing jalur dapat memindahkan satu bit setiap saat
- Jalur-jalur alamat, yang menentukan dimana data-data harus dikirim
- Jalur-jalur lain untuk tik clock, tegangan, sinyal pemeriksa, dll.

Tabel : jenis-jenis Bus

Bus	Tahun	Lebar bus	Kecepatan bus	Transmisi maksimal (secara teoritis)
PC dan XT	'80-82	8 bit	Sinkron dengan CPU : 4.77-6MHz	4-6 MBps
ISA (AT) Bus sederhana	1984	16 bit	Asinkron 10.33 MHz	8 MBps
MCA Tingkat lanjut, bus cerdas oleh IBM	1987	32 bit	Sinkron maksimal 8 MHz	40 MBps
EISA Bus untuk server	1988	32 bit	Sinkron: 33-50 MHz	32 MBps
VL Bus berkecepatan tinggi digunakan pada generasi 486	1993	32 bit	Asinkron: 33 MHz	100-160 MBps
PCI Cerdas, bus kecepatan tinggi tingkat lanjut	1993	32 bit	Serial	132 MBps
USB Bus modern, sederhana, dan pintar	1997	?	Serial	1.2 MBps
FireWire (IEEE 1394) Bus I/O kecepatan tinggi untuk penyimpanan, video, dll	1999	?		80 MBps

