

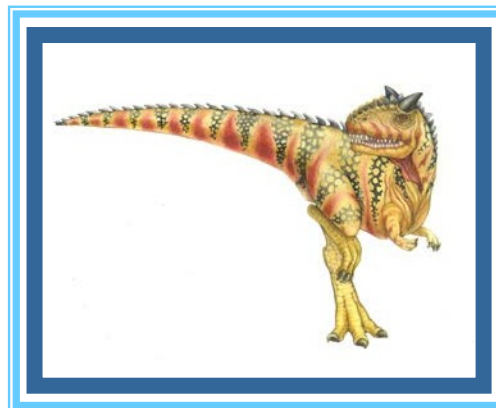


DeepL

Subscribe to DeepL Pro to translate larger documents.

Visit [www.DeepL.com/pro](https://www.DeepL.com/pro) for more information.

# Bab 1: Pendahuluan





# Bab 1: Pendahuluan

---

- Apa yang Dilakukan Sistem Operasi
- Organisasi Sistem Komputer
- Arsitektur Sistem Komputer
- Struktur Sistem Operasi
- Operasi Sistem Operasi
- Manajemen Proses
- Manajemen Memori
- Manajemen Penyimpanan
- Perlindungan dan Keamanan
- Struktur Data Kernel
- Lingkungan Komputasi
- Sistem Operasi Sumber Terbuka





# Tujuan

---

- Untuk menjelaskan organisasi dasar sistem komputer
- Untuk memberikan tur besar tentang komponen utama sistem operasi
- Untuk memberikan gambaran umum tentang berbagai jenis lingkungan komputasi
- Untuk menjelajahi beberapa sistem operasi sumber terbuka





# Apa yang dimaksud dengan

---

- Program yang bertindak sebagai perantara antara pengguna komputer dan perangkat keras komputer
- Sasaran sistem operasi:
  - Menjalankan program pengguna dan mempermudah penyelesaian masalah pengguna
  - Membuat sistem komputer menjadi nyaman untuk digunakan
  - Gunakan perangkat keras komputer dengan cara yang efisien





# Struktur Sistem Komputer

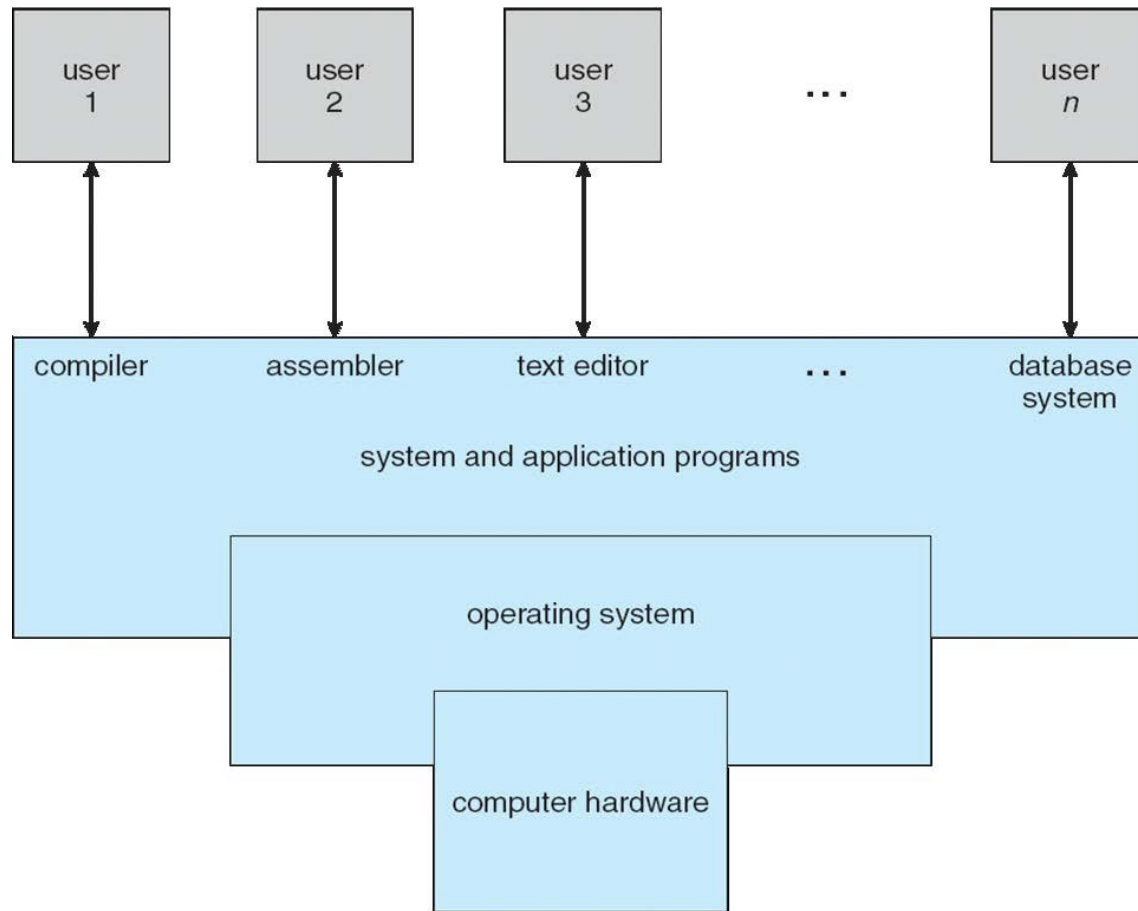
---

- Sistem komputer dapat dibagi menjadi empat komponen:
  - Perangkat keras - menyediakan sumber daya komputasi dasar
    - ▶ CPU, memori, perangkat I/O
  - Sistem operasi
    - ▶ Mengontrol dan mengoordinasikan penggunaan perangkat keras di antara berbagai aplikasi dan pengguna
  - Program aplikasi - menentukan cara-cara penggunaan sumber daya sistem untuk menyelesaikan masalah komputasi pengguna
    - ▶ Pengolah kata, kompiler, peramban web, sistem basis data, permainan video
  - Pengguna
    - ▶ Orang, mesin, komputer lain





# Empat Komponen Sistem Komputer





# Apa yang Dilakukan Sistem

---

- Tergantung pada sudut pandangnya
- Pengguna menginginkan kenyamanan, **kemudahan penggunaan**, dan **kinerja yang baik**
  - Tidak peduli dengan **pemanfaatan sumber daya**
- Tetapi komputer bersama seperti **mainframe** atau **komputer mini** harus membuat semua pengguna senang
- Pengguna sistem khusus seperti **workstation** memiliki sumber daya khusus tetapi sering menggunakan sumber daya bersama dari **server**
- Komputer genggam memiliki sumber daya yang terbatas, dioptimalkan untuk kegunaan dan masa pakai baterai
- Beberapa komputer memiliki sedikit atau tanpa antarmuka pengguna, seperti komputer tertanam di perangkat dan mobil





# Definisi Sistem Operasi

---

- OS adalah **pengalokasi sumber daya**
  - Mengelola semua sumber daya
  - Memutuskan antara permintaan yang saling bertentangan untuk penggunaan sumber daya yang efisien dan adil
- OS adalah **program kontrol**
  - Mengontrol eksekusi program untuk mencegah kesalahan dan penggunaan komputer yang tidak tepat







# Definisi Sistem Operasi (Lanjutan)

---

- Tidak ada definisi yang diterima secara universal
- "Semua yang dikirimkan vendor saat Anda memesan sistem operasi" adalah perkiraan yang baik
  - Tetapi sangat bervariasi
- "Satu-satunya program yang berjalan setiap saat di komputer" adalah **kernel**.
- Segala sesuatu yang lain adalah
  - program sistem (disertakan dengan sistem operasi), atau
  - program aplikasi.





# Penyalaaan Komputer

---

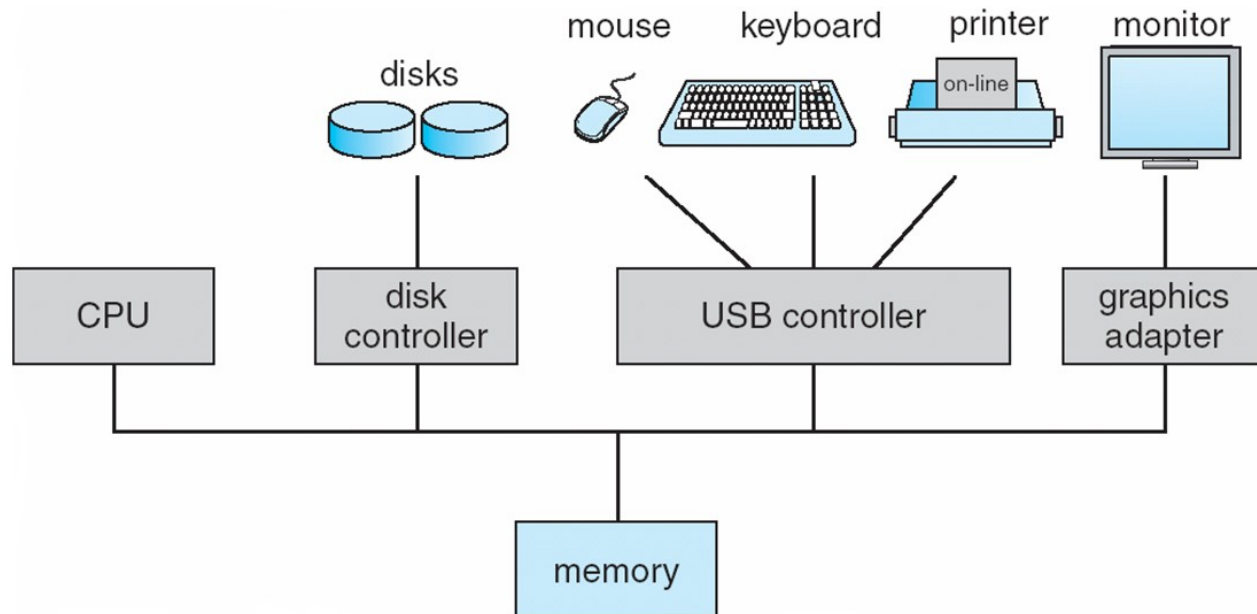
- **program bootstrap** dimuat saat power-up atau reboot
  - Biasanya disimpan dalam ROM atau EPROM, umumnya dikenal sebagai **firmware**
  - Menginisialisasi semua aspek sistem
  - Memuat kernel sistem operasi dan memulai eksekusi





# Organisasi Sistem Komputer

- Pengoperasian sistem komputer
  - Satu atau lebih CPU, pengontrol perangkat terhubung melalui bus umum yang menyediakan akses ke memori bersama
  - Eksekusi CPU dan perangkat secara bersamaan yang bersaing untuk mendapatkan siklus memori





# Pengoperasian Sistem Komputer

---

- Perangkat I/O dan CPU dapat dijalankan secara bersamaan
- Setiap pengontrol perangkat bertanggung jawab atas jenis perangkat tertentu
- Setiap pengontrol perangkat memiliki buffer lokal
- CPU memindahkan data dari/ke memori utama ke/dari buffer lokal
- I/O dari perangkat ke buffer lokal pengontrol
- Pengontrol perangkat memberi tahu CPU bahwa ia telah menyelesaikan operasinya dengan menyebabkan **interupsi**





# Fungsi Umum Interupsi

---

- Interupsi mentransfer kontrol ke rutinitas layanan interupsi secara umum, melalui **vektor interupsi**, yang berisi alamat semua rutinitas layanan
- Arsitektur interupsi harus menyimpan alamat instruksi yang diinterupsi
- **Jebakan** atau **pengecualian** adalah interupsi yang dibuat oleh perangkat lunak yang disebabkan oleh kesalahan atau permintaan pengguna
- Sistem operasi **digerakkan** oleh **interupsi**





# Penanganan Interupsi

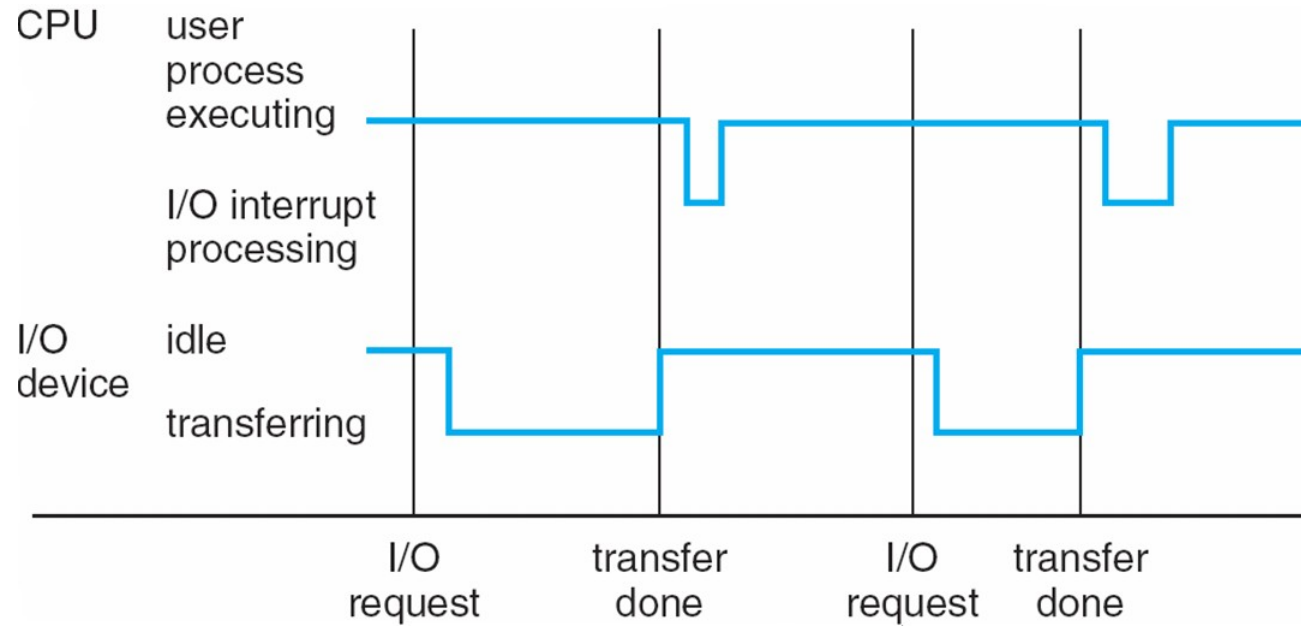
---

- Sistem operasi mempertahankan status CPU dengan menyimpan register dan penghitung program
- Menentukan jenis interupsi yang terjadi:
  - **polling**
  - sistem interupsi **vektor**
- Segmen kode yang terpisah menentukan tindakan apa yang harus diambil untuk setiap jenis interupsi





# Interupsi Garis Waktu





# Struktur I/O

- Setelah I / O dimulai, kontrol kembali ke program pengguna hanya setelah I / O selesai
  - Instruksi tunggu mengistirahatkan CPU hingga interupsi berikutnya
  - Tunggu loop (perebutan akses memori)
  - Paling banyak satu permintaan I/O yang belum selesai pada satu waktu, tidak ada pemrosesan I/O secara bersamaan
- Setelah I / O dimulai, kontrol kembali ke program pengguna tanpa menunggu penyelesaian I / O
  - Panggilan **sistem** - permintaan ke OS untuk mengizinkan pengguna menunggu penyelesaian I/O
  - **Tabel status perangkat** berisi entri untuk setiap perangkat I/O yang menunjukkan jenis, alamat, dan statusnya
  - OS mengindeks ke dalam tabel perangkat I/O untuk menentukan status perangkat dan memodifikasi entri tabel untuk menyertakan interupsi







# Definisi Penyimpanan dan Tinjauan

Unit dasar penyimpanan komputer adalah bit. Sebuah bit dapat berisi salah satu dari dua hal berikut

nilai, 0 dan 1. Semua penyimpanan lain dalam komputer didasarkan pada kumpulan bit. Dengan jumlah bit yang cukup, sungguh menakjubkan betapa banyak hal yang dapat direpresentasikan oleh komputer:

angka, letak, gambar, film, suara, dokumen, dan program, dan masih banyak lagi. Ukurannya 8 bit, dan pada sebagian besar komputer, ini adalah ukuran terkecil yang paling nyaman.

bagian dari penyimpanan. Sebagai contoh, sebagian besar komputer tidak memiliki instruksi untuk memindahkan sedikit tetapi memiliki instruksi untuk memindahkan byte. Istilah yang lebih umum adalah **word**

yang merupakan unit data asli arsitektur komputer tertentu. Sebuah kata terdiri dari satu atau beberapa byte. Sebagai contoh, komputer yang memiliki register 64-bit dan pengalamatan memori 64-bit biasanya memiliki 64-bit (8 byte) kata. Komputer mengeksekusi banyak operasi dalam ukuran kata asli, bukan satu byte per satu.

Penyimpanan komputer, bersama dengan sebagian besar keluaran komputer, umumnya diukur dan dimanipulasi dalam byte dan kumpulan byte.

**Kilobyte**, atau **KB**, berukuran  $1.024$  byte

**megabyte**, atau **MB**, adalah  $1.024^2$

byte **gigabyte**, atau **GB**, adalah

$1.024^3$  byte **terabyte**, atau **TB**,

adalah  $1.024^4$  byte

**petabyte**, atau **PB**, adalah  $1.024^5$  byte



Produsen komputer sering kali membulatkan angka-angka ini dan mengatakan bahwa megabyte adalah 1 juta byte dan gigabyte adalah 1 miliar byte. Jaringan Pengukuran adalah pengecualian dari aturan umum ini; pengukuran diberikan dalam bit (karena jaringan memindahkan data sedikit demi sedikit).



# Struktur Penyimpanan

---

- Memori utama - hanya media penyimpanan besar yang dapat diakses langsung oleh CPU
  - Akses acak
  - Biasanya mudah menguap
- Penyimpanan sekunder - perluasan memori utama yang menyediakan memori besar  
kapasitas penyimpanan yang tidak mudah menguap
- Hard disk - pelat logam atau kaca kaku yang dilapisi dengan bahan perekam magnetik
  - Permukaan disk secara logis dibagi menjadi beberapa track, yang dibagi lagi menjadi sektor
  - Pengontrol disk menentukan interaksi logis antara perangkat dan komputer
- Solid-state disk - lebih cepat dari hard disk, tidak mudah menguap
  - Berbagai teknologi
  - Menjadi lebih populer





# Hirarki Penyimpanan

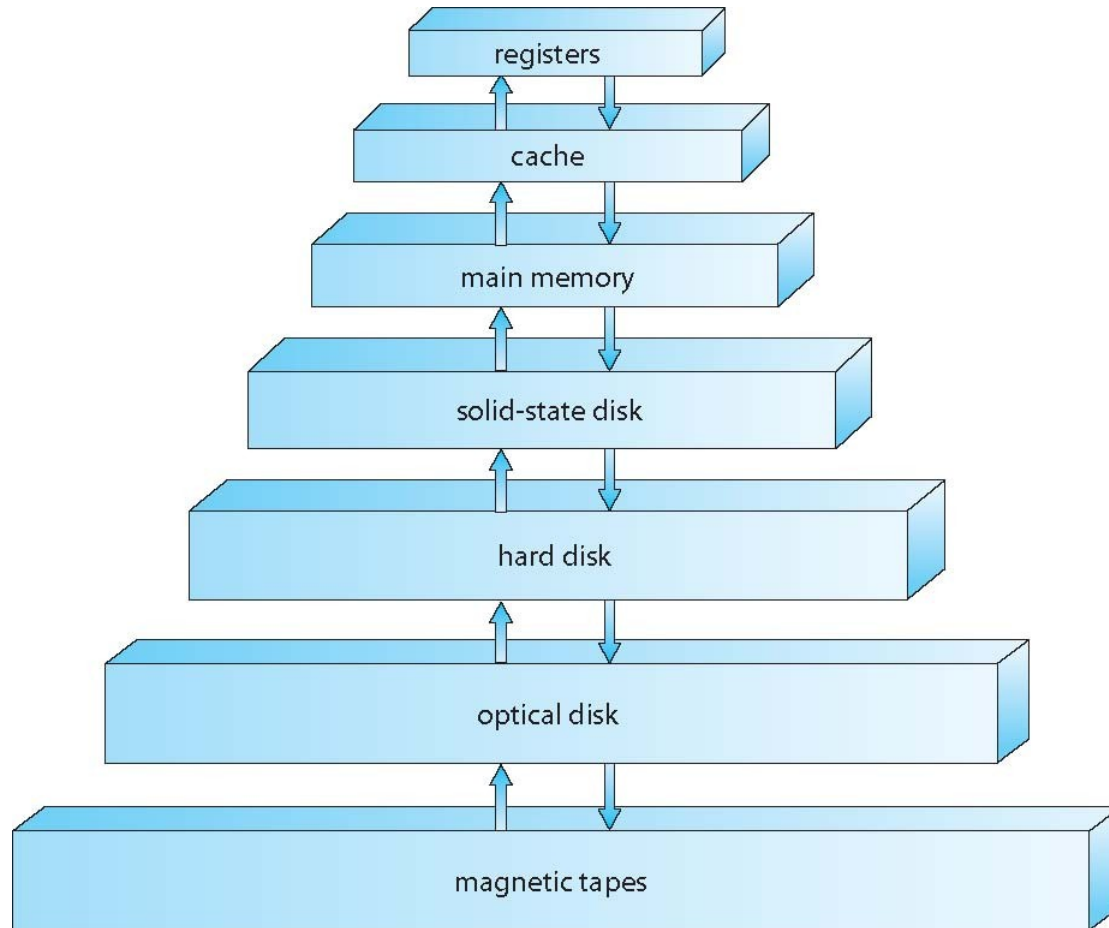
---

- Sistem penyimpanan yang diatur dalam hierarki
  - Kecepatan
  - Biaya
  - Volatilitas
- **Caching** - menyalin informasi ke dalam sistem penyimpanan yang lebih cepat; memori utama dapat dilihat sebagai cache untuk penyimpanan sekunder
- **Driver Perangkat** untuk setiap pengontrol perangkat untuk mengelola I/O
  - Menyediakan antarmuka yang seragam antara pengontrol dan kernel





# Hirarki Perangkat Penyimpanan





# Caching

---

- Prinsip penting, dilakukan pada banyak tingkatan dalam komputer (dalam perangkat keras, sistem operasi, perangkat lunak)
- Informasi yang sedang digunakan disalin dari penyimpanan yang lebih lambat ke yang lebih cepat untuk sementara
- Penyimpanan yang lebih cepat (cache) diperiksa terlebih dahulu untuk menentukan apakah informasi ada di sana
  - Jika ya, informasi yang digunakan langsung dari cache (cepat)
  - Jika tidak, data disalin ke cache dan digunakan di sana
- Tembolok lebih kecil dari penyimpanan yang di-cache
  - Masalah desain penting manajemen cache
  - Ukuran cache dan kebijakan penggantian





# Struktur Akses Memori Langsung

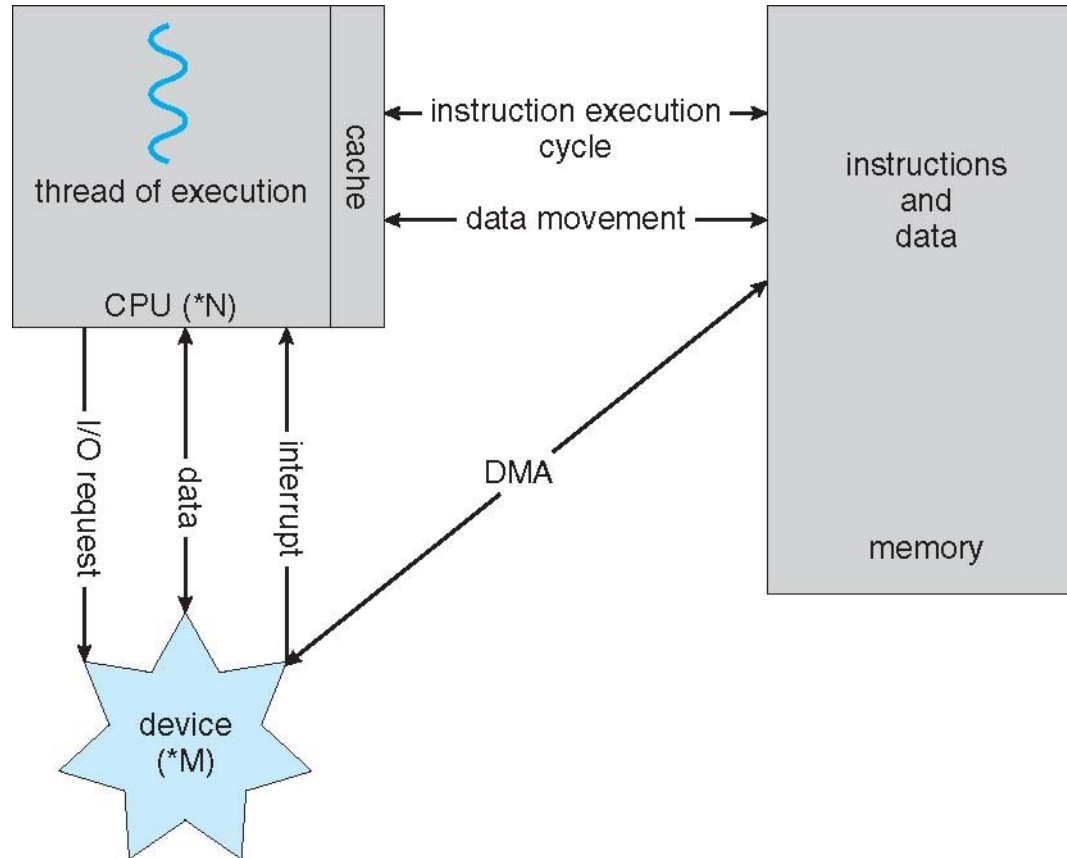
---

- Digunakan untuk perangkat I/O berkecepatan tinggi yang mampu mengirimkan informasi mendekati kecepatan memori
- Pengontrol perangkat mentransfer blok data dari penyimpanan penyangga secara langsung ke memori utama tanpa campur tangan CPU
- Hanya satu interupsi yang dihasilkan per blok, bukan satu interupsi per byte





# Cara Kerja Komputer Modern



*Arsitektur von Neu mann*







# Arsitektur Sistem Komputer

---

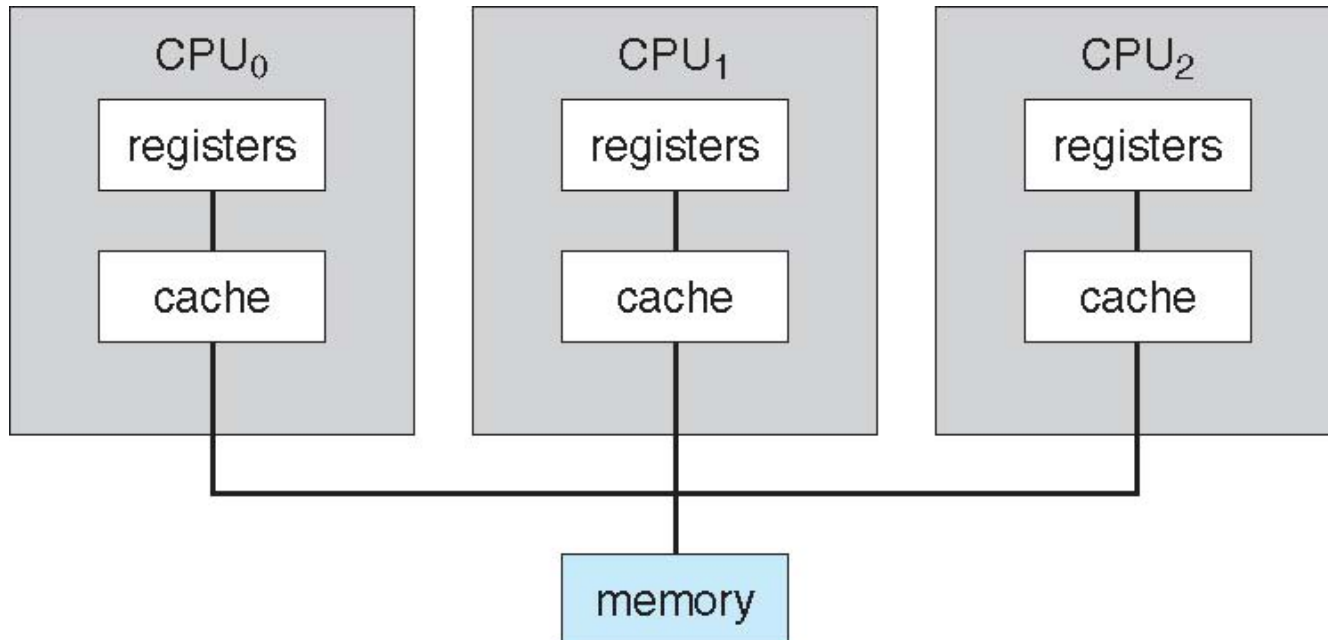
- Sebagian besar sistem menggunakan prosesor serba guna tunggal
  - Sebagian besar sistem juga memiliki prosesor tujuan khusus
- Sistem **multiprosesor yang** semakin banyak digunakan dan semakin penting
  - Juga dikenal sebagai **sistem paralel**, **sistem yang digabungkan secara ketat**
  - Keuntungannya meliputi:
    1. **Peningkatan throughput**
    2. **Skala ekonomi**
    3. **Peningkatan keandalan** - degradasi atau toleransi kesalahan yang anggun
  - Dua jenis:
    1. **Pemrosesan Multiproses Asimetris** - setiap prosesor diberi tugas khusus.

2. **Pemrosesan Multiproses Simetris** - setiap prosesor melakukan semua tugas





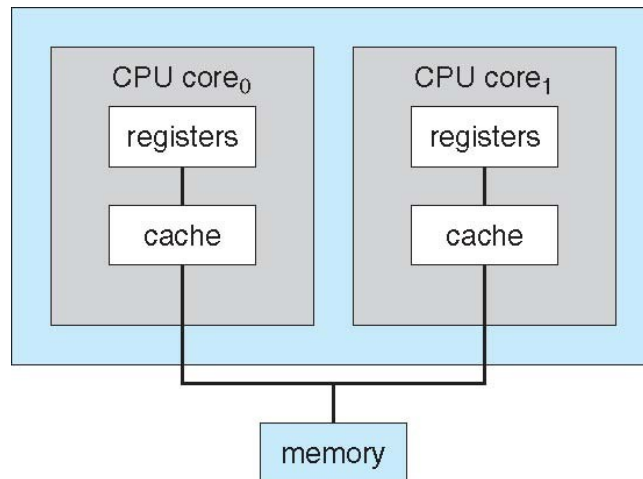
# Arsitektur Pemrosesan Ganda Simetris





# Desain Inti Ganda

- Multi-chip dan **multicore**
- Sistem yang berisi semua chip
  - Sasis yang berisi beberapa sistem terpisah





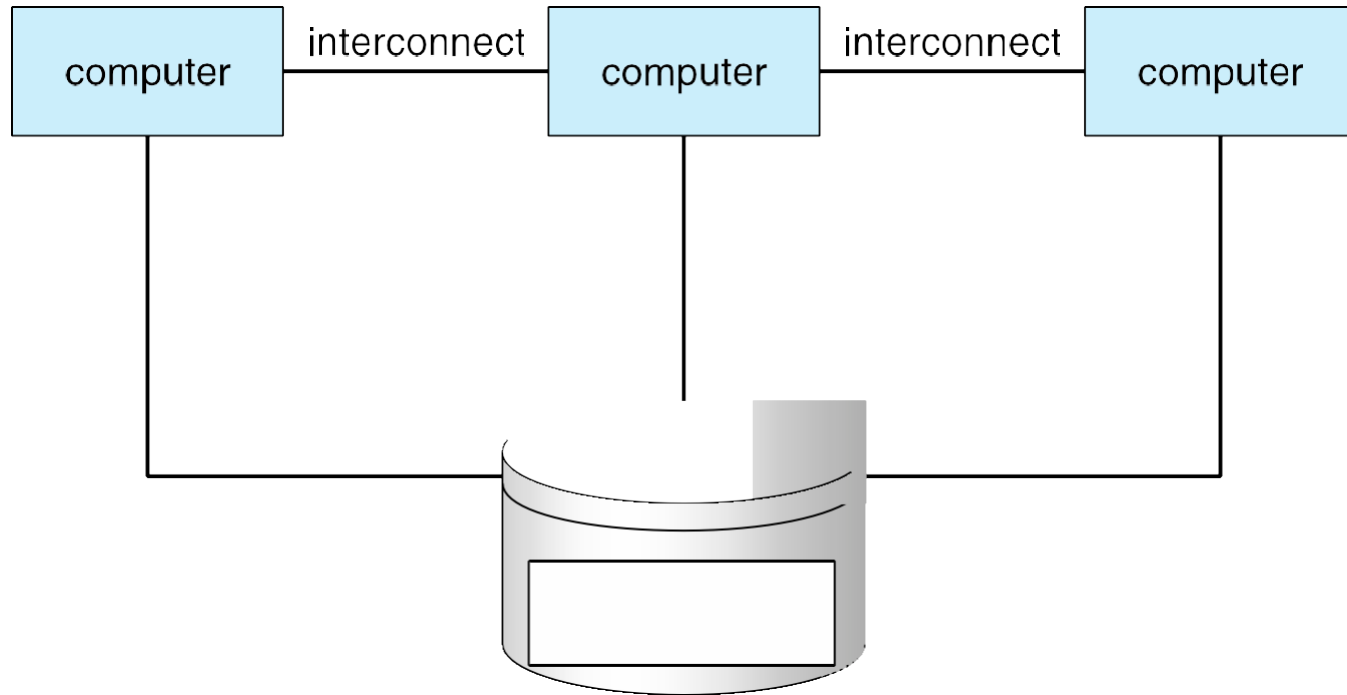
# Sistem Berkelompok

---

- Seperti sistem multiprosesor, tetapi beberapa sistem bekerja bersama
  - Biasanya berbagi penyimpanan melalui **jaringan area penyimpanan (SAN)**
  - Menyediakan layanan dengan **ketersediaan tinggi** yang tahan terhadap kegagalan
    - ▶ **Pengelompokan asimetris** memiliki satu mesin dalam mode siaga panas
    - ▶ **Clustering simetris** memiliki beberapa node yang menjalankan aplikasi, saling memantau satu sama lain
  - Beberapa klaster adalah untuk **komputasi berkinerja tinggi (HPC)**
    - ▶ Aplikasi harus ditulis untuk menggunakan **paralelisasi**
  - Beberapa telah mendistribusikan **manajer kunci (DLM)** untuk menghindari operasi yang saling bertentangan



# Sistem Berkelompok





# Struktur Sistem Operasi

- Pemrograman **Multiprogram (sistem Batch)** diperlukan untuk efisiensi
  - Pengguna tunggal tidak dapat membuat CPU dan perangkat I/O sibuk setiap saat
  - Pemrograman multiprogram mengatur pekerjaan (kode dan data) sehingga CPU selalu memiliki satu pekerjaan untuk dieksekusi
  - Sebagian dari total pekerjaan dalam sistem disimpan dalam memori
  - Satu pekerjaan dipilih dan dijalankan melalui **penjadwalan pekerjaan**
  - Ketika harus menunggu (untuk I/O misalnya), OS akan beralih ke pekerjaan lain
- **Timesharing (multitasking)** adalah ekstensi logis di mana CPU berganti pekerjaan begitu sering sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan setiap pekerjaan saat sedang berjalan, menciptakan komputasi **interaktif**
  - **Waktu respons** harus  $< 1$  detik
  - Setiap pengguna memiliki setidaknya satu program yang dijalankan dalam memori ➡ **proses**
  - Jika beberapa pekerjaan siap dijalankan pada waktu yang sama ➡  
**Penjadwalan CPU**
  - Jika proses tidak muat di memori, **swapping akan** memindahkan proses tersebut keluar masuk untuk dijalankan

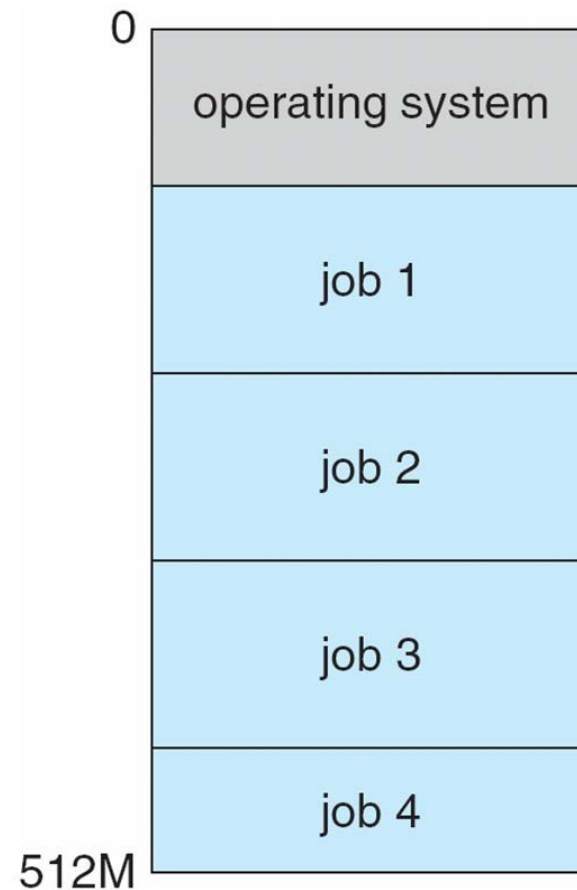
- **Memori virtual** memungkinkan eksekusi proses yang tidak sepenuhnya ada di memori







# Tata Letak Memori untuk Sistem Multiprogram





# Operasi Sistem Operasi

---

- **Digerakkan oleh interupsi** (perangkat keras dan perangkat lunak)
  - Interupsi perangkat keras oleh salah satu perangkat
  - Interupsi perangkat lunak (**pengecualian** atau **jebakan**):
    - ▶ Kesalahan perangkat lunak (misalnya, pembagian dengan nol)
    - ▶ Permintaan layanan sistem operasi
    - ▶ Masalah proses lainnya termasuk loop tak terbatas, proses yang saling memodifikasi satu sama lain atau sistem operasi





# Operasi Sistem Operasi (lanjutan)

- Pengoperasian **mode ganda** memungkinkan OS melindungi dirinya sendiri dan komponen sistem lainnya
  - **Mode pengguna** dan **mode kernel**
  - **Bit mode yang** disediakan oleh perangkat keras
    - ▶ Memberikan kemampuan untuk membedakan kapan sistem menjalankan kode pengguna atau kode kernel
    - ▶ Beberapa instruksi yang ditetapkan sebagai **hak istimewa**, hanya dapat dieksekusi dalam mode kernel
    - ▶ Panggilan sistem mengubah mode ke kernel, kembali dari panggilan mengatur ulang ke pengguna
- Semakin banyak CPU yang mendukung operasi multi-mode
  - yaitu mode **manajer mesin virtual (VMM)** untuk **VM** tamu

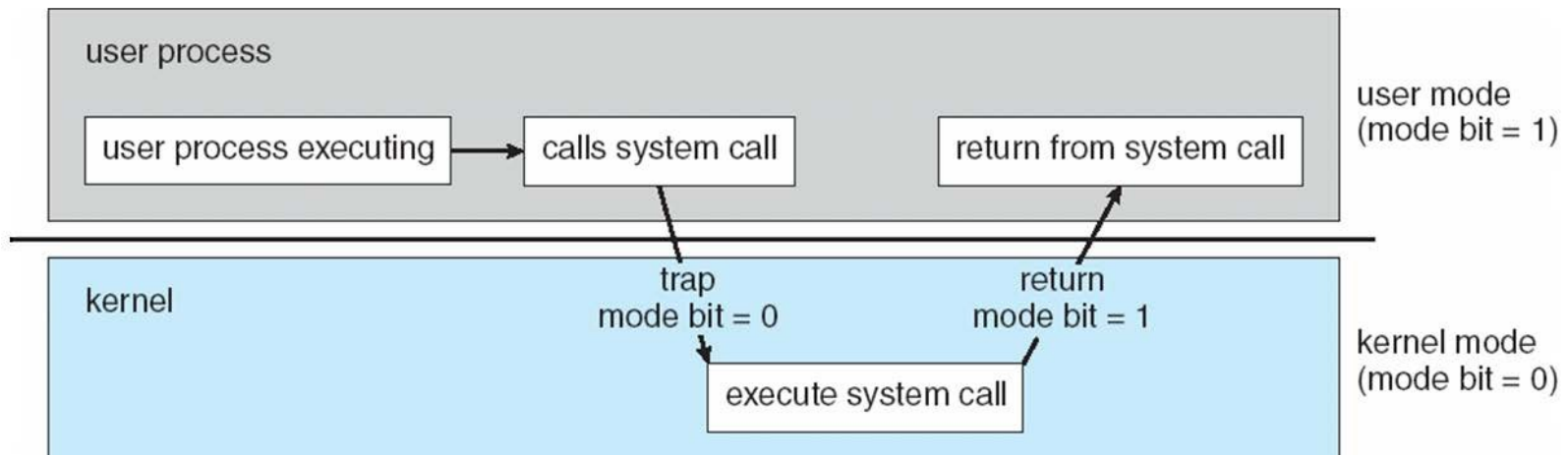




# Transisi dari Mode Pengguna ke

## Mode Kernel

- Pengatur waktu untuk mencegah loop tak terbatas / proses memonopoli sumber daya
  - Timer diatur untuk menginterupsi komputer setelah beberapa periode waktu
  - Simpan penghitung yang dikurangi oleh jam fisik.
  - Sistem operasi mengatur penghitung (instruksi istimewa)
  - Ketika penghitung nol menghasilkan interupsi
  - Atur sebelum proses penjadwalan untuk mendapatkan kembali kontrol atau menghentikan program yang melebihi waktu yang ditentukan

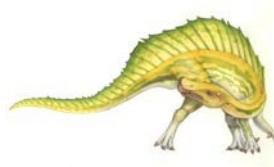




# Manajemen Proses

- Proses adalah program yang sedang dijalankan. Ini adalah unit kerja di dalam sistem. Program adalah *entitas pasif*, proses adalah *entitas aktif*.
- Proses membutuhkan sumber daya untuk menyelesaikan tugasnya
  - CPU, memori, I/O, file
  - Data inisialisasi
- Penghentian proses memerlukan pengambilan kembali sumber daya yang dapat digunakan kembali
- Proses berulir tunggal memiliki satu **penghitung program yang** menentukan lokasi instruksi berikutnya yang akan dieksekusi
  - Proses mengeksekusi instruksi secara berurutan, satu per satu, hingga selesai
- Proses multi-threaded memiliki satu penghitung program per thread
- Biasanya sistem memiliki banyak proses, beberapa pengguna, beberapa sistem operasi yang berjalan bersamaan pada satu atau lebih CPU
  - Konkurensi dengan menggandakan CPU di antara proses

/ utas





# Aktivitas Manajemen Proses

---

Sistem operasi bertanggung jawab atas aktivitas berikut sehubungan dengan manajemen proses:

- Membuat dan menghapus proses pengguna dan sistem
- Menangguhkan dan melanjutkan proses
- Menyediakan mekanisme untuk sinkronisasi proses
- Menyediakan mekanisme untuk komunikasi proses
- Menyediakan mekanisme untuk penanganan kebuntuan





# Manajemen Memori

---

- Untuk menjalankan program, semua (atau sebagian) instruksi harus ada di dalam memori
- Semua (atau sebagian) data yang dibutuhkan oleh program harus ada di dalam memori.
- Manajemen memori menentukan apa yang ada di dalam memori dan kapan
  - Mengoptimalkan pemanfaatan CPU dan respons komputer terhadap pengguna
- Aktivitas manajemen memori
  - Melacak bagian memori mana yang sedang digunakan dan oleh siapa
  - Memutuskan proses (atau bagiannya) dan data mana yang akan dipindahkan ke dan dari memori
  - Mengalokasikan dan mengalokasikan kembali ruang memori sesuai kebutuhan







# Manajemen Penyimpanan

- OS menyediakan tampilan penyimpanan informasi yang seragam dan logis
  - Mengabstraksikan properti fisik ke unit penyimpanan logis - **file**
  - Setiap media dikontrol oleh perangkat (misalnya, disk drive, tape drive)
    - ▶ Properti yang bervariasi termasuk kecepatan akses, kapasitas, kecepatan transfer data, metode akses (berurutan atau acak)
- Manajemen Sistem File
  - File biasanya diatur ke dalam direktori
  - Kontrol akses pada sebagian besar sistem untuk menentukan siapa yang dapat mengakses apa
  - Aktivitas OS meliputi
    - ▶ Membuat dan menghapus file dan direktori
    - ▶ Primitif untuk memanipulasi file dan direktori
    - ▶ Memetakan file ke penyimpanan sekunder
    - ▶ Mencadangkan file ke media penyimpanan yang stabil (tidak mudah berubah)





# Manajemen Penyimpanan

---

- Biasanya disk digunakan untuk menyimpan data yang tidak muat di memori utama atau data yang harus disimpan untuk jangka waktu yang "lama"
- Manajemen yang tepat adalah hal yang sangat penting
- Seluruh kecepatan operasi komputer bergantung pada subsistem disk dan algoritmanya
- Aktivitas OS
  - Manajemen ruang bebas
  - Alokasi penyimpanan
  - Penjadwalan disk
- Beberapa penyimpanan tidak perlu cepat
  - Penyimpanan tersier meliputi penyimpanan optik, pita magnetik
  - Masih harus dikelola - oleh OS atau aplikasi
  - Bervariasi antara WORM (tulis-sekali, baca-berkali-kali) dan RW (baca-tulis)





# Performa Berbagai Tingkat Penyimpanan

Level	1	2	3	4	5
Name	registers	cache	main memory	solid state disk	magnetic disk
Typical size	< 1 KB	< 16MB	< 64GB	< 1 TB	< 10 TB
Implementation technology	custom memory with multiple ports CMOS	on-chip or off-chip CMOS SRAM	CMOS SRAM	flash memory	magnetic disk
Access time (ns)	0.25 - 0.5	0.5 - 25	80 - 250	25,000 - 50,000	5,000,000
Bandwidth (MB/sec)	20,000 - 100,000	5,000 - 10,000	1,000 - 5,000	500	20 - 150
Managed by	compiler	hardware	operating system	operating system	operating system
Backed by	cache	main memory	disk	disk	disk or tape

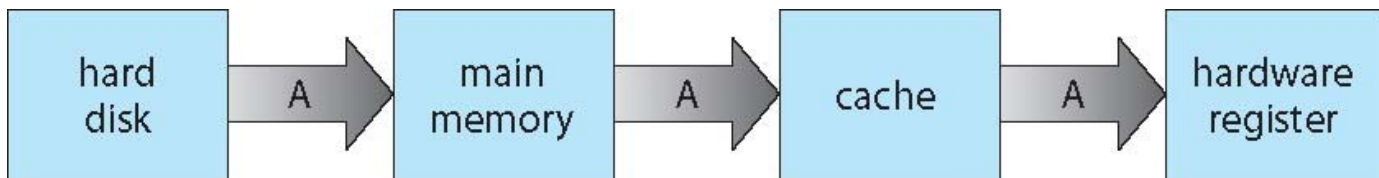
Perpindahan antara tingkat hierarki penyimpanan dapat dilakukan secara eksplisit atau implisit





# Migrasi data "A" dari Disk ke Register

- Lingkungan multitasking harus berhati-hati dalam menggunakan nilai terbaru, di mana pun nilai tersebut disimpan dalam hierarki penyimpanan



- Lingkungan multiprosesor harus menyediakan **koherensi cache pada perangkat** keras sehingga semua CPU memiliki nilai terbaru dalam cache mereka
- Situasi lingkungan terdistribusi bahkan lebih kompleks
  - Beberapa salinan dari sebuah datum bisa saja ada
  - Berbagai solusi yang dibahas dalam Bab 17





# Subsistem I/O

---

- Salah satu tujuan OS adalah untuk menyembunyikan keunikan perangkat keras dari pengguna
- Subsistem I/O bertanggung jawab untuk
  - Manajemen memori I/O termasuk buffering (menyimpan data sementara ketika sedang ditransfer), caching (menyimpan bagian data dalam penyimpanan yang lebih cepat untuk kinerja), spooling (tumpang tindih output dari satu pekerjaan dengan input dari pekerjaan lain)
  - Antarmuka driver perangkat umum
  - Driver untuk perangkat keras tertentu





# Perlindungan dan Keamanan

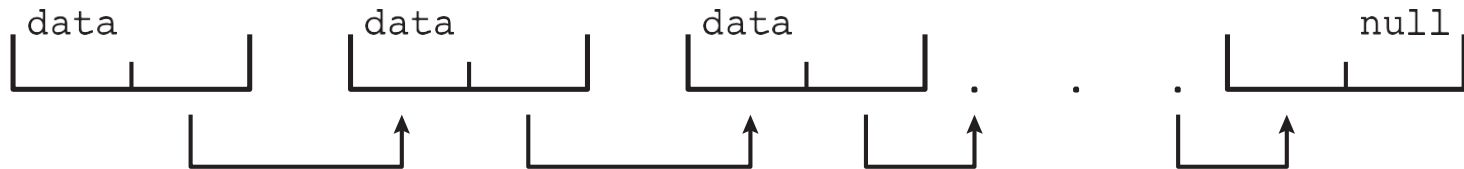
- **Perlindungan** - mekanisme apa pun untuk mengontrol akses proses atau pengguna ke sumber daya yang ditentukan oleh OS
- **Keamanan** - pertahanan sistem terhadap serangan internal dan eksternal
  - Jangkauan yang sangat luas, termasuk penolakan layanan, worm, virus, pencurian identitas, pencurian layanan
- Sistem umumnya pertama-tama membedakan pengguna, untuk menentukan siapa yang dapat melakukan apa
  - Identitas pengguna (**ID pengguna**, ID keamanan) termasuk nama dan nomor yang terkait, satu per pengguna
  - ID pengguna kemudian dikaitkan dengan semua file, proses dari pengguna tersebut untuk menentukan kontrol akses
  - Pengenal grup (**ID grup**) memungkinkan sekumpulan pengguna didefinisikan dan kontrol dikelola, kemudian juga dikaitkan dengan setiap proses, file
  - **Eskalasi hak istimewa** memungkinkan pengguna untuk mengubah ke ID yang efektif dengan hak yang lebih banyak



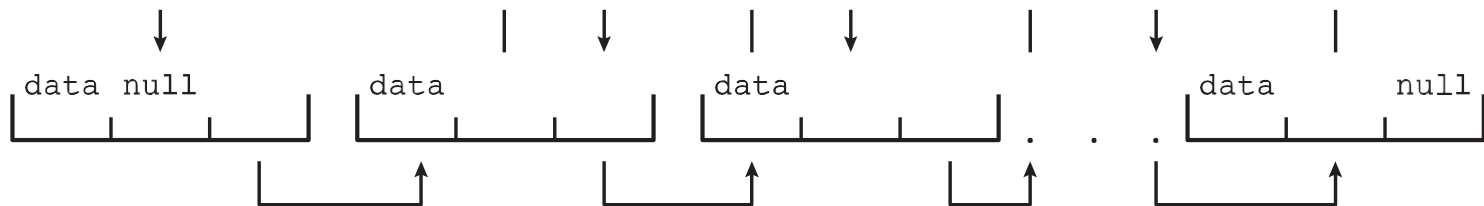


# Struktur Data Kernel

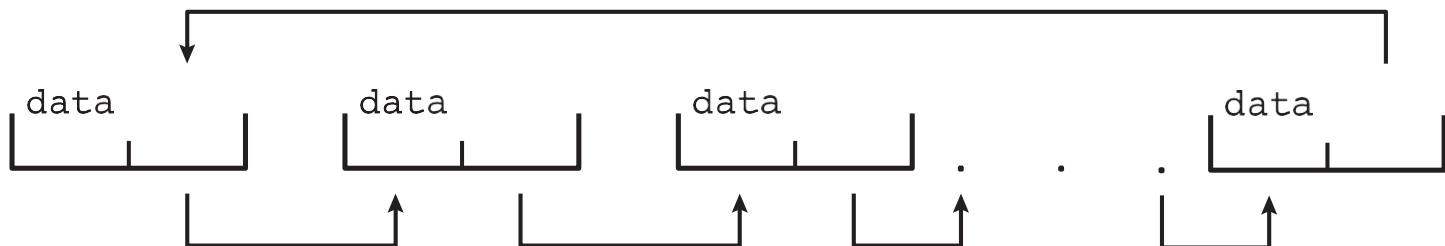
- Banyak yang mirip dengan struktur data pemrograman standar
- ***Lis yang terhubung secara tunggal***



- ***Lis t yang terhubung dua kali lipat***



- ***Lis t yang terhubung melingkar***



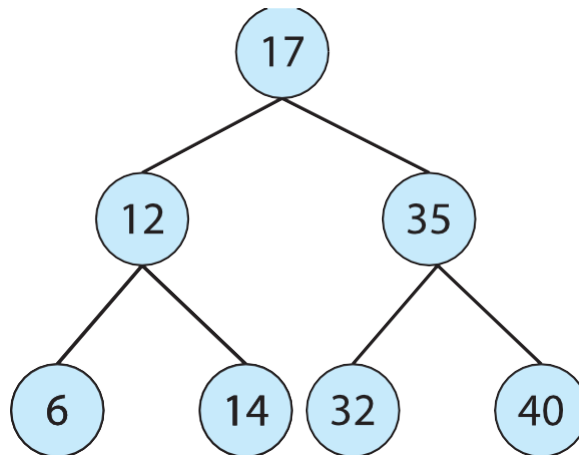


# Struktur Data Kernel

## ■ Pohon pencarian biner

kiri  $\leq$  kanan

- Performa pencarian adalah  $O(n)$
- **Pohon pencarian biner yang seimbang** adalah  $O(\lg n)$

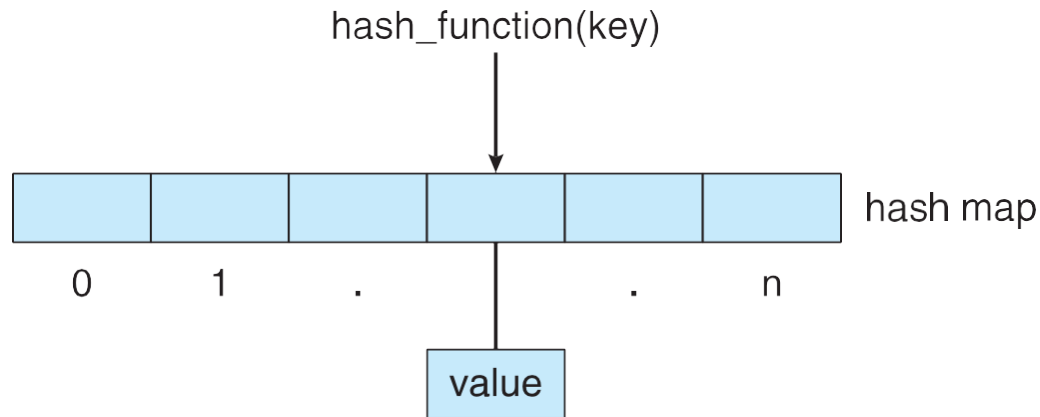




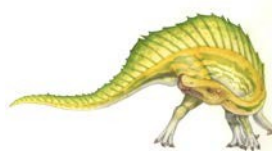


# Struktur Data Kernel

- Fungsi hash dapat membuat peta hash



- **Bitmap** - string  $n$  digit biner yang mewakili status  $n$  item
- Struktur data Linux didefinisikan dalam  
***sertakan*** file `<linux/list.h>`, `<linux/kfifo.h>`,  
`<linux/rbtree.h>`





# Lingkungan Komputasi - Tradisional

---

- Mesin serba guna yang berdiri sendiri
- Tetapi kabur karena sebagian besar sistem saling terhubung dengan sistem lainnya (yaitu, Internet)
- **Portal** menyediakan akses web ke sistem internal
- **Komputer jaringan (thin client)** seperti terminal Web
- Komputer seluler saling terhubung melalui **jaringan nirkabel**
- Jaringan menjadi ada di mana-mana - bahkan sistem rumah pun menggunakan **firewall** untuk melindungi komputer di rumah dari serangan Internet





# Lingkungan Komputasi - Seluler

---

- Ponsel cerdas genggam, tablet, dll.
- Apa perbedaan fungsional antara keduanya dan laptop "tradisional"?
- Fitur tambahan - lebih banyak fitur OS (GPS, giroskop)
- Memungkinkan jenis aplikasi baru seperti *augmented reality*
- Gunakan nirkabel IEEE 802.11, atau jaringan data seluler untuk konektivitas
- Pemimpinnya adalah **Apple iOS** dan **Google Android**





# Lingkungan Komputasi - Terdistribusi

---

- Komputasi terdistribusi
  - Kumpulan sistem yang terpisah, mungkin heterogen, yang terhubung bersama
    - ▶ **Jaringan** adalah jalur komunikasi, **TCP/IP** yang paling umum
      - **Jaringan Area Lokal (LAN)**
      - **Jaringan Area Luas (WAN)**
      - **Jaringan Area Metropolitan (MAN)**
      - **Personal Area Network (PAN)**
  - **Sistem Operasi Jaringan** menyediakan fitur antar sistem di seluruh jaringan
    - ▶ Skema komunikasi memungkinkan sistem untuk bertukar pesan
    - ▶ Ilusi sistem tunggal

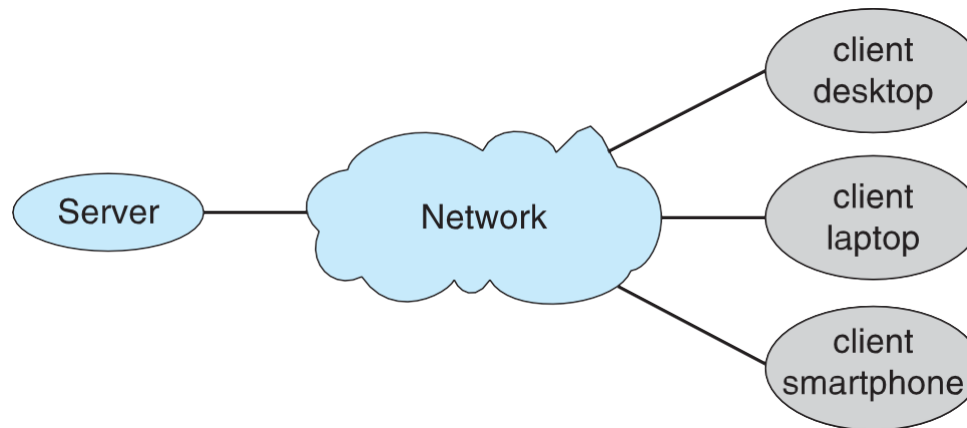




# Lingkungan Komputasi - Klien-Server

## ■ Komputasi Klien-Server

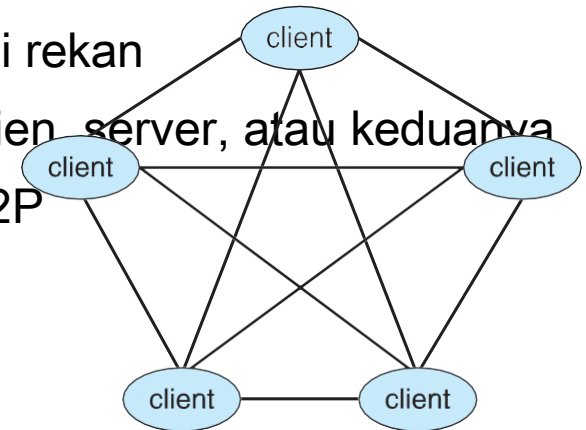
- Terminal bodoh digantikan oleh PC pintar
- Banyak sistem sekarang menjadi **server**, merespons permintaan yang dibuat oleh **klien**
  - ▶ **Sistem komputasi-server** menyediakan antarmuka kepada klien untuk meminta layanan (misalnya, basis data)
  - ▶ **Sistem server file** menyediakan antarmuka bagi klien untuk menyimpan dan mengambil file





# Lingkungan Komputasi - Peer-to-Peer

- Model lain dari sistem terdistribusi
- P2P tidak membedakan klien dan server
  - Sebaliknya, semua node dianggap sebagai rekan
  - Masing-masing dapat bertindak sebagai klien, server, atau keduanya
  - Node harus bergabung dengan jaringan P2P
    - ▶ Mendaftarkan layanannya dengan layanan pencarian pusat di jaringan, atau
    - ▶ Menyiarkan permintaan layanan dan merespons permintaan layanan melalui ***protokol penemuan***
  - Contohnya termasuk *Napster* dan *Gnutella*, **Voice over IP (VoIP)** seperti Skype





# Lingkungan Komputasi - Virtualisasi

---

- Memungkinkan sistem operasi menjalankan aplikasi dalam OS lain
  - Industri yang luas dan terus berkembang
- **Emulasi** digunakan ketika jenis CPU sumber berbeda dengan jenis target (misalnya PowerPC ke Intel x86)
  - Umumnya metode paling lambat
  - Ketika bahasa komputer tidak dikompilasi ke kode asli - **Interpretasi**
- **Virtualisasi** - OS yang dikompilasi secara native untuk CPU, menjalankan **tamu**

OS juga dikompilasi secara bawaan

  - Pertimbangkan VMware yang menjalankan tamu WinXP, masing-masing menjalankan aplikasi, semuanya pada OS **host** WinXP asli
  - **VMM** (Virtual Machine Manager) menyediakan layanan virtualisasi





# Lingkungan Komputasi - Virtualisasi

---

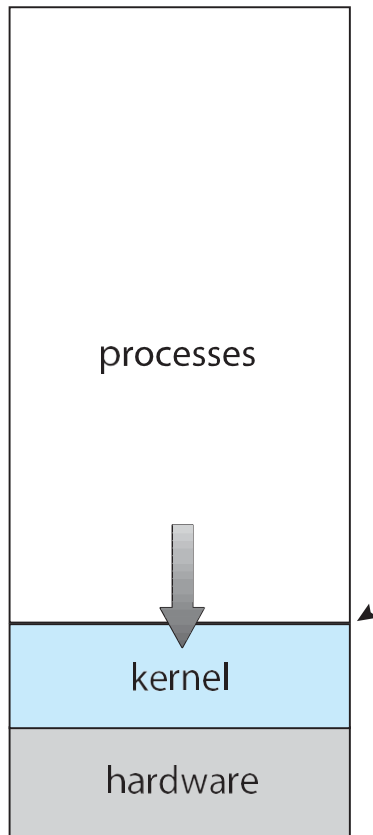
- Kasus penggunaan melibatkan laptop dan desktop yang menjalankan beberapa OS untuk eksplorasi atau kompatibilitas
  - Laptop Apple yang menjalankan host Mac OS X, Windows sebagai tamu
  - Mengembangkan aplikasi untuk beberapa OS tanpa harus memiliki banyak sistem
  - Aplikasi pengujian QA tanpa memiliki banyak sistem
  - Menjalankan dan mengelola lingkungan komputasi di dalam pusat data
- VMM dapat berjalan secara native, dalam hal ini mereka juga menjadi tuan rumah
  - Tidak ada host tujuan umum saat itu (VMware ESX dan Citrix XenServer)







# Lingkungan Komputasi - Virtualisasi



(a)

achine



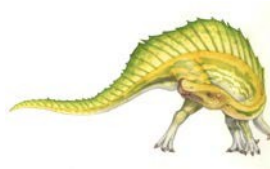


# Lingkungan Komputasi - Komputasi Awan

---

- Menghadirkan komputasi, penyimpanan, bahkan aplikasi sebagai layanan di seluruh jaringan
- Perluasan logis dari virtualisasi karena menggunakan virtualisasi sebagai dasar fungsionalitasnya.
  - Amazon **EC2** memiliki ribuan server, jutaan mesin virtual, petabyte penyimpanan yang tersedia di seluruh Internet, membayar berdasarkan penggunaan
- Banyak jenis
  - **Cloud publik** - tersedia melalui Internet untuk siapa saja yang bersedia membayar
  - Cloud **pribadi** - dijalankan oleh perusahaan untuk penggunaan perusahaan itu sendiri
  - **Hybrid cloud** - mencakup komponen cloud publik dan privat
  - Perangkat Lunak sebagai Layanan (**SaaS**) - satu atau beberapa aplikasi yang tersedia melalui Internet (misalnya, pengolah kata)
  - Platform sebagai Layanan (**PaaS**) - tumpukan perangkat lunak yang siap digunakan untuk aplikasi melalui Internet (misalnya, server basis data)

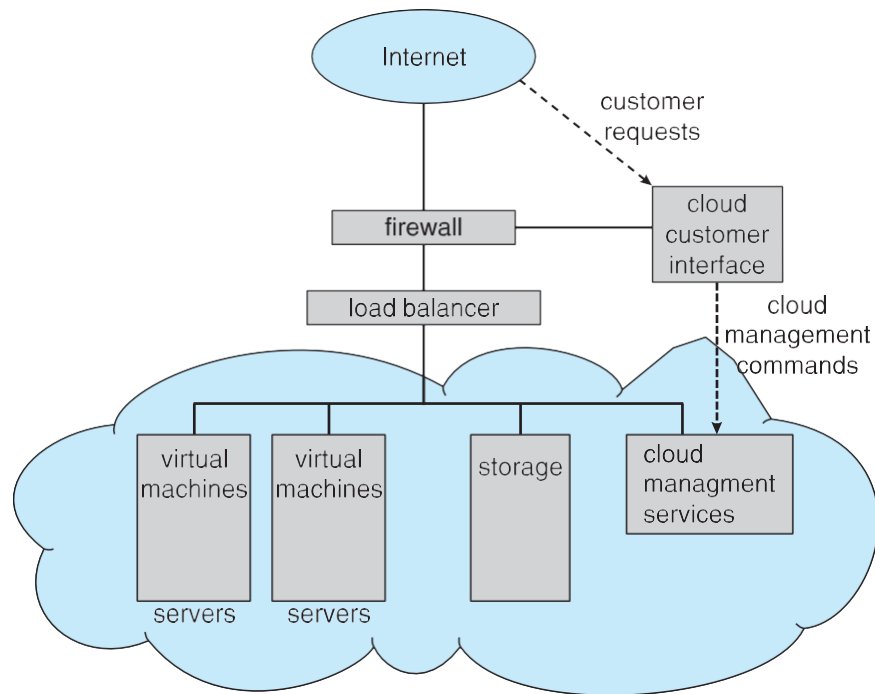
- Infrastruktur sebagai Layanan (**IaaS**) - server atau penyimpanan yang tersedia melalui Internet (misalnya, penyimpanan yang tersedia untuk penggunaan cadangan)





# Lingkungan Komputasi - Komputasi Awan

- Lingkungan komputasi awan yang terdiri dari OS tradisional, ditambah VMM, ditambah alat manajemen awan
  - Konektivitas internet membutuhkan keamanan seperti firewall
  - Penyeimbang beban menyebarkan lalu lintas di beberapa aplikasi





# Lingkungan Komputasi - Sistem Tertanam Waktu Nyata

---

- Sistem tertanam waktu nyata merupakan bentuk komputer yang paling umum
  - Bervariasi, tujuan khusus, OS dengan tujuan terbatas, **OS waktu nyata**
  - Gunakan perluasan
- Banyak lingkungan komputasi khusus lainnya juga
  - Beberapa memiliki OS, beberapa melakukan tugas tanpa OS
- OS waktu nyata memiliki batasan waktu tetap yang terdefinisi dengan baik
  - Pemrosesan ***harus*** dilakukan dalam batasan
  - Operasi yang benar hanya jika batasan terpenuhi





# Sistem Operasi Sumber Terbuka

---

- Sistem operasi yang tersedia dalam format kode sumber, bukan hanya **sumber tertutup** biner
- Melawan gerakan **perlindungan penggandaan** dan **Manajemen Hak Digital (DRM)**
- Dimulai oleh **Free Software Foundation (FSF)**, yang memiliki "copyleft" **Lisensi Publik GNU (GPL)**
- Contohnya termasuk **GNU/Linux** dan **BSD UNIX** (termasuk inti dari **Mac OS X**), dan masih banyak lagi
- Dapat menggunakan VMM seperti VMware Player (Gratis di Windows), Virtualbox (open source dan gratis di banyak platform - <http://www.virtualbox.com>)
  - Gunakan untuk menjalankan sistem operasi tamu untuk eksplorasi



# Akhir dari Bab 1

