

Mekanisme Sistem Operasi

Operating System adalah perangkat lunak sistem yang bertugas melakukan kontrol dan manajemen perangkat keras serta operasi-operasi dasar sistem, atau sebuah perangkat lunak yang dibuat untuk mempermudah pengguna atau program aplikasi mengakses sumber daya komputer atau mobile device.

Perkembangan sistem operasi terus berkembang seiring dengan kebutuhan pengguna dan berkembangnya teknologi perangkat keras (hardware) saat ini.

Kondisi penggunaan sistem operasi yang banyak dipakai adalah **Microsoft Windows** dan **Linux**

Buku ini terdiri dari Lima (5) Bab pembelajaran tentang Manajemen Sistem Operasi yang dikemas dengan judul buku "Mekanisme Sistem Operasi". Bab pertama akan membahas tentang definisi sistem operasi sesuai definisi para pakar/ahli dan struktur dasar sistem operasi, pada bab selanjutnya akan membahas mekanisme dari Manajemen Proses, Penjadwalan Proses, Manajemen Memori dan Penanganan Kondisi Deadlock dimana per Bab akan diberikan latihan maupun studi kasus.

Mekanisme Sistem Operasi

Saifulloh, M. Kom

Mekanisme Sistem Operasi



Penerbit UNIPMA PRESS

Universitas PGRI Madiun
Jl. Setiabudi No. 85 Madiun Jawa Timur 63118
Telp. (0351) 452986, Fax. (0351) 45400
Email : uprese@unipma.ac.id
Website : kwu.unipma.ac.id



Saifulloh, M. Kom

MEKANISME SISTEM OPERASI

MEKANISME SISTEM OPERASI

Saifulloh, M.Kom



UNIPMAPress
WE GOT IT

MEKANISME **S**ISTEM **O**PERASI

Penulis :

Saifulloh, M.Kom

Editor :

Saifulloh, M.Kom

Mei Lenawati, M.Kom

Perancang Sampul :

Saifulloh, M.Kom

Ridho Pamungkas, M.Kom

Penata Letak:

Tim Kreatif UNIPMA Press

Cetakan Pertama, September 2019

Diterbitkan Oleh :

UNIPMA Press (Anggota IKAPI)

Universitas PGRI Madiun

Jl. Setiabudi No. 85 Madiun Jawa Timur 63118

Telp. (0351) 462986, Fax. (0351) 459400

E-Mail: upress@unipma.ac.id , Website: kwu.unipma.ac.id

ISBN : 978-602-0725-50-5

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang

All right reserved

KATA PENGANTAR

Sistem operasi (*Operating System*) adalah perangkat lunak sistem yang bertugas melakukan kontrol dan manajemen perangkat keras serta operasi-operasi dasar sistem, atau sebuah perangkat lunak yang dibuat untuk mempermudah pengguna atau program aplikasi mengakses sumber daya komputer atau *mobile* perangkat. Perkembangan sistem operasi terus berkembang seiring dengan kebutuhan pengguna dan berkembangnya teknologi perangkat keras (*hardware*) saat ini. Kondisi penggunaan sistem operasi yang banyak dipakai adalah Microsoft Windows dan Linux.

Buku ini tersusun secara terstruktur, dan dimplementasikan sesuai perkuliahan Manajemen Sistem Operasi pada Program Studi Sistem Informasi. Adapun pokok pembahasan adalah mengenai sistem komputer, bagaimana sistem kerja perangkat keras yang dikendalikan oleh sistem operasi nantinya dapat dipahami dengan mudah oleh pembaca buku ini. Buku ini nantinya terdiri dari Lima (5) Bab pembelajaran tentang Manajemen Sistem Operasi yang dikemas dengan judul buku “**Mekanisme Sistem Operasi**”. Bab pertama akan membahas tentang definisi sistem operasi sesuai definisi para pakar/ahli dan struktur dasar sistem operasi, pada bab selanjutnya akan membahas mekanisme dari Manajemen Proses, Penjadwalan Proses, Manajemen Memori dan Penanganan Kondisi *Deadlock* dimana per Bab akan diberikan latihan maupun studi kasus. Semoga adanya buku ini bisa memberi sumbangan yang berarti bagi pembaca, khususnya bagi mereka yang ingin mendalami pengetahuan di bidang Teknologi Informasi.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LPPM (Lembaga Penelitian Pengabdian Masyarakat) Universitas PGRI Madiun penyelenggara Hibah penulisan buku ini sehingga terlaksana karya ini, sebagai Buku Ajar Mata Kuliah Manajemen Sistem Operasi Program Studi Sistem Informasi dan tak lupa rekan-rekan civitansi akademika Program Studi Sistem Informasi yang memberikan sumbangsih ide, tenaga, saran dalam melengkapi Buku Ajar ini sehingga sempurna.

Madiun, September 2018
Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
INTRODUCTION	1
1. Pengertian Sistem Operasi.....	1
2. Jenis Sistem Operasi.....	2
3. Latihan.....	6
BAB 1. STRUKTUR DASAR SISTEM KOMPUTER	7
1.1. Struktur Sistem Komputer.....	7
1.2. Struktur I/O	9
1.3. Struktur Storage.....	11
1.4. Struktur dan Evolusi Sistem Operasi	13
1.5. Sistem Batch Multiprogram.....	18
1.6. Time-Sharing System dan Real time system.....	19
BAB 2. MANAJEMEN PROSES.....	23
2.1. Multiprogramming.....	24
2.2. Multiprocessing.....	25
2.3. Status Proses	26
2.4. Proses Control Blocked	30
2.5. Operasi-operasi pada Proses	39
2.6. Thread.....	47
2.7. Komunikasi antar Proses.....	52
2.8. Latihan	56
2.9. Studi Kasus.....	57
BAB 3. DEADLOCK.....	58
3.1. Model Sistem	62

3.2.	Strategi menghadapi <i>Deadlock</i>	62
3.3.	Pencegahan <i>Deadlock</i>	65
BAB 4. PENJADWALAN PROSES.....		71
4.1.	Pengertian Scheduling atau Penjadwalan	71
4.2.	Tipe Penjadwalan.....	74
4.3.	Konsep dan Penjadwalan	75
4.4.	Strategi Penjadwalan	75
4.5.	Algoritma Penjadwalan.....	76
BAB 5. MANAJEMEN MEMORI		91
5.1.	Konsep Dasar Manajemen Memori	97
5.2.	Pemetaan Memori.....	101
5.3.	Swap dan Alokasi Memori	105
5.4.	Konsep Paging dan Segmentasi	106
5.5.	Pengantar Memori Virtual (Demand Paging).....	109
5.6.	Penanganan Page Fault.....	112
5.7.	Page Replacement.....	114
5.8.	Algoritma Page Replacement	115
DAFTAR PUSTAKA.....		119
Lampiran 1. Silabus Mata Kuliah.....		120
Lampiran 2. Soal Quiz, UTS dan UAS.....		124
GLOSARIUM.....		127
DAFTAR INDEKS.....		133
BIOGRAFI PENULIS		135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Arsitektur Komputer	7
Gambar 1.2. Arsitektur PC Modern	8
Gambar 1.3. Struktur I/O	10
Gambar 1.4. Struktur Harddisk	12
Gambar 1.5. Struktur Optical Disc.....	12
Gambar 1.6. MS-DOS layer Struktire	13
Gambar 1.7. Tradisional UNIX system structure.....	14
Gambar 1.8. Arsitektur Tipe Microkernel.....	14
Gambar 1.9. Struktur Berlapis	15
Gambar 1.10. Memory Layout for a Resident Monitor	17
Gambar 1.11. Multiprogramming	18
Gambar 1.12. Konsep Real Time	20
Gambar 1.13. HRTS Control Pesawat	21
Gambar 2.1. Konsep Proses	24
Gambar 2.2. <i>State</i> Proses	26
Gambar 2.3. <i>State</i> Proses Dasar	29
Gambar 2.4. Proses Control Block.....	30
Gambar 2.5. Proses Interrupt (Peterson dan Silberschatz).....	36
Gambar 2.6. Diagram <i>State</i> Suspend Dan Resume.....	43
Gambar 2.7. Thread Proses	45
Gambar 2.8. Model Thread	49
Gambar 2.9. Proses dalam Sistem Terdistribusi	53
Gambar 3.1. Ilustrasi <i>Deadlock</i>	56
Gambar 3.2. Kasus <i>Deadlock</i> pada Persimpangan	57
Gambar 3.3. Kondisi Sistem (<i>Deadlock Avoidance</i>)	63
Gambar 3.4. Graf Alokasi Sumber Daya	66
Gambar 3.5. <i>Resource Allocation Graph</i> tidak terjadi <i>deadlock</i>	68

Gambar 4.1. Tipe Penjadwalan	72
Gambar 4.2. Prediksi Panjang CPU Burst	77
Gambar 5.1. Hierarki Memori	89
Gambar 5.2. Base dan Limit Register	90
Gambar 5.3. Relokasi dinamis menggunakan register relokasi	95
Gambar 5.4. Multistep Processing dari User Program.....	96
Gambar 5.5. Overlay untuk Two Pass Assembler	97
Gambar 5.6. Base dan Limit Register	98
Gambar 5.7. Antrian input banyak	99
Gambar 5.8. Bagian memori dengan 5 proses dan 3 lubang.....	100
Gambar 5.9. Partisi Dinamis	101
Gambar 5.10. Proses Swapping.....	102
Gambar 5.11. Metode Paging.....	104
Gambar 5.12. Proses Frame	105
Gambar 5.13. Segmentasi.....	106
Gambar 5.14. Paging File Area.....	106
Gambar 5.15. Page Table Main Memory	108
Gambar 5.16. Step Handling Page Fault	109
Gambar 5.17. Konsep Page Replacement	111
Gambar 5.18. Alokasi Page Replacement	112
Gambar 5.19. Kondisi Anomali Belady	113
Gambar 5.20. Algoritma Optimal	115
Gambar 5.21. LRU Page Replacement	115
Gambar 5.23. Implementasi LRU dengan Stack.....	115

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Sampel Program Execution Attributes.....	19
Tabel 2.1. Proses	27
Tabel 2.2. Identifikasi Proses.....	31
Tabel 2.3. Status Proses	31
Tabel 2.4. Kendali Proses	31
Tabel 2.5. Penciptaan Proses.....	38
Tabel 2.6. Terminasi Proses.....	40
Tabel 2.7. Keunggulan Multiprocessing dan Multithreading	46

INTRODUCTION

1. Pengertian Sistem Operasi

Operating System adalah sebuah perantara penghubung antara fungsi komputer dengan perangkat keras (*hardware*) komputer. Menurut beberapa pakar, program komputer yang mengendalikan sumber daya *hardware* dan *software* suatu komputer itulah sistem operasi (McLeod), sedang menurut pakar lain mendefinisikan sebagai komponen-komponen *software* yang berfungsi mengontrol semua kegiatan komputer (M. Suyanto). Sehingga sistem operasi bisa dikatakan *core of the core* dalam suatu komputer, dimana secara umum dapat diartikan sebagai suatu program untuk mengelola sumber daya *hardware* dan menyediakan layanan (*system call*) yang sering disebut dengan “*tools* atau *utility*” untuk *software* komputer agar dapat beroperasi. Suatu komputer merupakan kesatuan sistem yang meliputi tiga komponen inti yakni Perangkat Keras, Perangkat Lunak dan User/Pengguna



Why should there be an Operating System?

“ *sistem operasi merupakan inti dari suatu komputer, akan tetapi ada pertanyaan muncul. Mengapa sebuah sistem membutuhkan Operating System ?? adakah sistem yang tidak membutuhkan Operating System* ”

Dalam mengelola sebuah sistem yang kompleks nantinya sehingga diperlukan Operating System. Hal ini ditujukan untuk mengelola suatu sistem (proses *INPUT/OUTPUT* dan selesai), namun jika kondisi sistem tersebut tidak terlalu kompleks maka tidak membutuhkan suatu sistem untuk mengatur proses tersebut.

Contoh : Rantai Sepeda, gambarannya adalah 1 buah unit sepeda jika ingin bergerak pada posisi awal ke posisi yang hendak dijangkaunya maka harus menjalankan sepeda itu dengan cara dikayuh. Proses mengayuh adalah menggunakan gear dan rantai sepeda yang saling berhubungan dan menggerakkan rantai untuk menjalankan sepeda dari posisi awal hingga

berpindah. Kasus ini dikatakan tidak diperlukan suatu Operating System dikarenakan hanya satu sistem yang bekerja.

Tujuan mempelajari sistem operasi adalah agar user dapat merancang sendiri maupun memodifikasi sistem yang telah ada sesuai dengan kebutuhan. Serta mampu memaksimalkan penggunaan sistem operasi agar compatible terhadap semua aplikasi yang digunakan sehingga pengetahuan mengenai mekanisme dan sistem operasi sangat diperlukan untuk dipejari dan diterapkan.

2. Jenis Sistem Operasi

Sistem operasi dapat dibedakan berdasarkan jumlah pengguna dan program yang dapat dijalankan, dimana sistem operasi dapat dikategorikan sebagai berikut :

<p><i>Single user-Single Tasking⁽¹⁾</i></p> <p>Satu komputer untuk satu user dan dapat beraktivitas dengan program di satu waktu. Contoh : DOS (Disk Operating System)</p>	<p><i>Single user-Multi Tasking⁽²⁾</i></p> <p>Satu komputer untuk banyak user namun hanya dapat menjalankan satu program/aplikasi satu waktu. Contoh : Novell Netware → OS network berbasis DR-DOS</p>
<p><i>Multi User-Single Tasking⁽³⁾</i></p> <p>Satu komputer untuk satu user dan dapat beraktivitas dengan banyak program di satu waktu. Contoh : Windows, MacOS, BeOS, JDS, etc</p>	<p><i>Multi User-Multi Tasking⁽⁴⁾</i></p> <p>Satu komputer dipakai bersama oleh banyak user dan dapat beraktivitas dengan banyak program di satu waktu. Contoh : Unix, Linux, FreeBSD</p>

Adapun macam-macam sistem operasi yang sering digunakan/disesuaikan dengan kebutuhan sebagai berikut :

1) Microsoft Windows



Operating System menggunakan interface GUI (*Graphical User Interface*) merupakan proyek yang dikembangkan oleh Microsoft Corporation. Pada OS ini bersifat multitasking dan *multiuser* sehingga banyak

dipakai dan lebih populer untuk para pengguna komputer karena dapat mempercepat aktivitas proses dengan beberapa program berjalan dengan satu waktu yang bersama. Update terbaru sistem operasi windows adalah versi windows 10 yang tersaji dengan segala kecanggihan fitur. Secara umum, setelah mengalami perkembangan Operating System yang sangat beragam. Berikut beberapa kelebihan yang dimiliki Windows, diantaranya :

1. Interface (User Friendly)
2. Proses instalasi sangat mudah dibandingkan OS lainnya
3. Support Driver merupakan kelebihan OS ini
4. Software pendukung banyak tersedia untuk OS ini, dibandingkan Mac OS yang premium atau LINUX yang jarang untuk software pendukungnya.

Dari beberapa kelebihan operating system tersebut, terdapat beberapa kelemahan pada OS Windows diantaranya :

1. Bukan *Open Source*, untuk pemakaian OS harus membeli terlebih dahulu
2. *Security* jelek, mudah diretas dan rawan virus yang mengganggu stabilitas sistem

2) Linux OS



Operating System LINUX ini merupakan pengembangan dari UNIX. ***Mengapa demikian ?*** Awal pengembangan, sistem operasi ini dibuat oleh *Linus Torvalds*, yaitu seorang mahasiswa di Finlandia dimana Linux merupakan perwujudan dari MINIX (salah satu varian UNIX). *Operating System* ini merupakan salah satu open source, sehingga user bisa melakukan pengembangan terhadap OS tersebut. Pada awal rilis, OS ini berbasis grafis hingga text. Linux dapat diperoleh melalui distro Linux seperti Debian,

Lycoris, Xandron, Lindows, Linare, Linux-Mandrake, Red Hat Linux, Slackware, Knoppix, Fedora, Suse, Ubuntu. Linux banyak digunakan pada Workstation dan Server karena sangat stabil digunakan dalam jangka waktu lama dan kebal terhadap malware. Berikut kelebihan dan kekurangan LINUX OS, diantaranya :

Kelebihan

- Open Source, tidak memiliki lisensi
- User Friendly, kemudahan dalam mengembangkan OS ini merupakan hal plus untuk pengguna dibandingkan dahulu yang tergolong sangat rumit
- Sering dipakai dalam satu Komputer, artinya meskipun komputer tersebut terinstall windows juga bisa dipasang Linux OS. Biasanya kondisi seperti ini digunakan sebagai pelatihan komputer bagi pemula untuk mengenalkan fitur Windows ataupun Linux.
- Tiap tahun versi terbaru rilis sehingga sangat inovasi sebagai pengguna yang ingin mengembangkan OS ini

Kekurangan

- Sulit dipakai
- Tidak semua hardware support dengan Linux
- Proses instalasi sukar, baik secara sistem operasinya maupun software pendukungnya

3) Unix OS



Sistem operasi UNIX yang pertama kali dikembangkan oleh perusahaan AT dan T Bell Labs. UNIX didesain sebagai Sistem Operasi yang portabel, *Multitasking* dan *Multiuser*. *Operating System* ini merupakan satu-satunya yang dipakai pada komputer mini, namun juga sering dipakai sebagai server maupun workstation dikarenakan operating

system ini gratis (*Open Source*). Tersedianya banyak kelebihan pada OS ini, akan tetapi jarang dipakai dan terbilang kalah pamor dengan OS lain yang lebih familiar (banyak pengguna). Disamping fakta tersebut, berikut kelebihan dan kekurangan operating system ini :

Kelebihan

- Multitasking, dapat menjalankan program di waktu yang bersamaan sehingga lebih cepat
- UNIX merupakan kategori sistem operasi jaringan, sehingga digunakan sebagai Multiuser
- Tidak rentan virus

Kekurangan

- Sulit mencari hardware untuk driver OS ini
- Sulit untuk mengoperasikan, maka dari itu jarang dilirik/diminati pengguna OS
- Interface kurang menarik
- Ruang penyimpanan OS ini membutuhkan kapasitas yang lumayan besar

4) Macintosh



MAC OS merupakan sistem operasi yang dibuat oleh Apple Computer. MAC OS merupakan salah satu operating system yang menggunakan interface berbasis GUI. Perkembangan secara bertahap menghasilkan MAC OS X dimana menerapkan unsur BSD Unix, One Step dan memiliki memori ciri khas Unix serta *Preemptive* multitasking. Kelebihan MAC OS sebagai berikut :

- Stabil, karena menggunakan UNIX
- Multitasking dengan tampilan UI dan Aman (anti-Malware)

3. Latihan

Mencari informasi dan melakukan resume mengenai sejarah sistem operasi ?

- 1) Alasan memilih Sistem Operasi tersebut ?
- 2) Deskripsikan sistem operasi dan sejarahnya sistem operasi tersebut !
- 3) Sebutkan fitur utama sistem operasi tersebut ?
- 4) Kelebihan dan kekurangan sistem operasi tersebut !

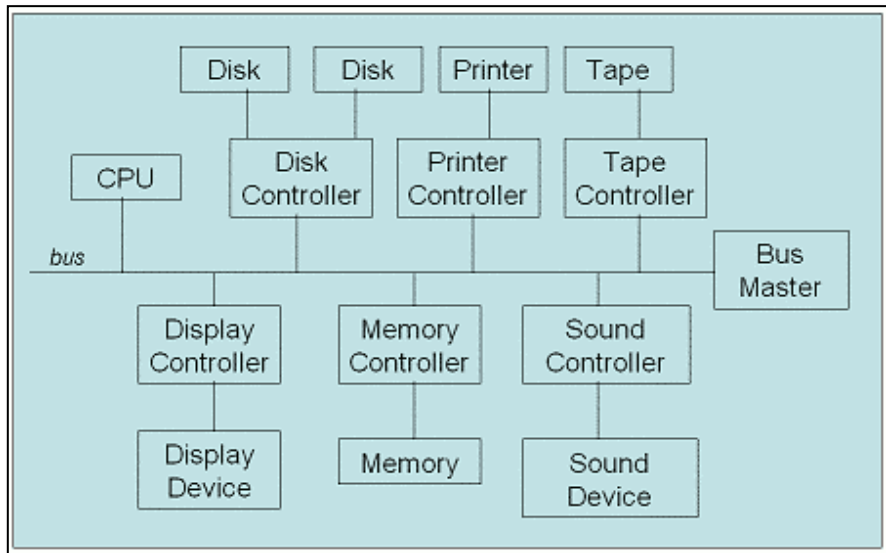
Jika memilih windows, sebutkan perkembangan awal sampai sekarang dan pilih dua (2) windows untuk dilakukan resume compare) !!

- 5) Kesimpulan

BAB 1. STRUKTUR DASAR SISTEM KOMPUTER

1.1. Struktur Sistem Komputer

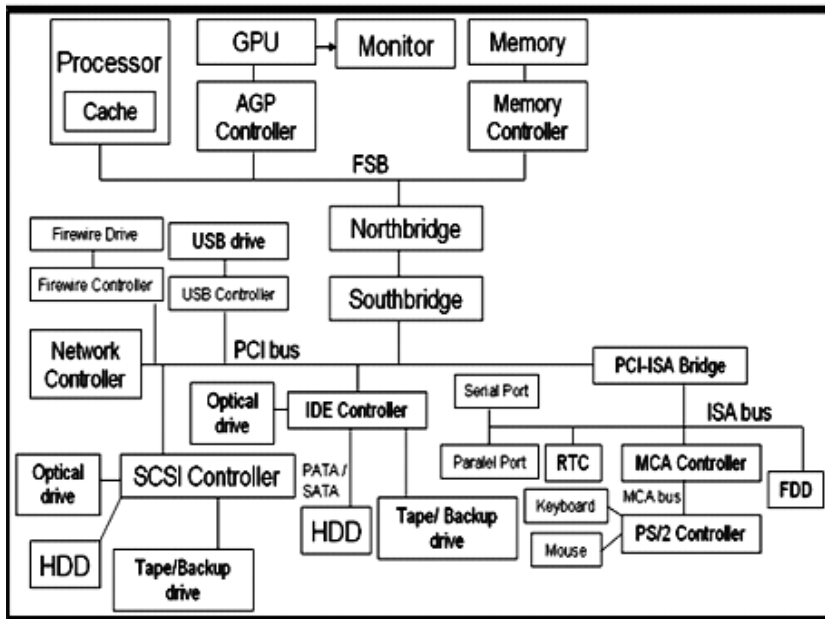
CPU merupakan bagian dari sistem komputer dan sejumlah perangkat *controller* yang saling terhubung melalui sistem *bus* yang menyediakan akses terhadap memori. Pada setiap perangkat dan *CPU* beroperasi secara konkuren yang bertanggung jawab atas sebuah hardware ialah Perangkat *Controller*. Tugas Perangkat *Controller* untuk mendapat akses ke memori, dimana nantinya untuk mencegah suatu memory controller terdeteksi untuk sinkronisasi akses memori.



Gambar 1.1. Arsitektur Komputer

Ilustrasi diatas menunjukkan, jika sistem komputer yang maju memiliki arsitektur yang kompleks kemudian dalam meningkatkan performa diperlukan beberapa *bus*. Nantinya setiap sistem *bus* merupakan rute data suatu perangkat yang berbeda sehingga *RAM*, *Prosesor*, *GPU* (*VGA AGP*) dihubungkan oleh sistem *bus* berkecepatan tinggi yang biasa disebut dengan nama *FSB* (*Front Side Bus*). Dalam komunikasi antar *bus*

digunakan sebuah *bridge* yang berfungsi sebagai sinkronisasi memori yang disebut *bus master*. Pada implementasinya (arsitektur) bridge dan *bus master* ini disatukan dalam sebuah *chipset*.



Gambar 1.2. Arsitektur PC Modern

Keterangan :

GPU : Unit Pemroses Grafik

AGP : Port Grafik yang Dipercepat

HDD : Hard Disk Drive

FDD : Floppy Disk Drive

FSB : Front Side Bus

USB : Serial Bus

PCI : Interkoneksi Komponen Periferal

RTC : Jam Waktu Nyata

PATA : Lampiran Teknologi Canggih Paralel

SATA : Lampiran Serial Advanced Technology

ISA : Arsitektur Standar Industri

IDE : Intelligent Drive Electronics/Inteligented;

MCA : Micro Channel Architecture PS/2 : sebuah port yang dibangun

IBM untuk menghubungkan mouse ke PC

Pada saat komputer dinyalakan, step proses ini dinamakan dengan proses *booting*. Suatu komputer dikatakan menjalankan *program*

bootstrap adalah sebuah program sederhana berbentuk CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) yang nantinya disimpan di sebuah ROM. *Bootstrap Program* disebut juga sebagai “**BIOS**” (*Basic Input Output System*), yang biasa terletak di *Motherboard* tujuannya untuk memeriksa perangkat keras dan melakukan format program yang disebut *firmware*. **Pada kondisi bagaimana suatu sistem mengalami interrupt ?** *Interrupt* pada sebuah komputer biasanya terjadi di software/hardware sehingga disebut *Interrupt Driven*. Kondisi interrupt biasanya yang terjadi pada suatu hardware akan dikirimkan melalui signal, sedangkan pada softwrenya kondisi interrupt dijalankan melalui system call yaitu sebuah perangkat lunak dapat menghasilkan kondisi interrupt jika terdapat masalah atau prose input/output terhadap layanan sistem operasi

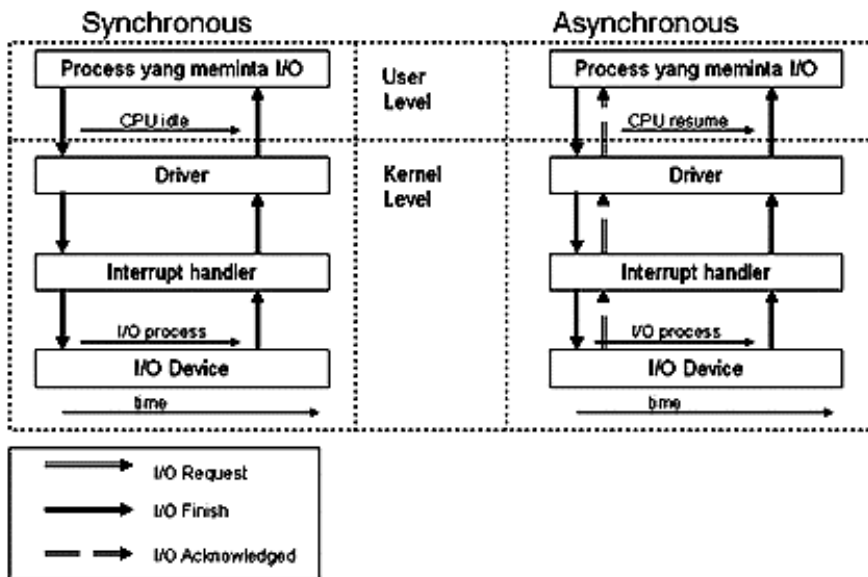
1.2. Struktur I/O

Dalam sistem operasi ada dua macam antisipasi jika terjadinya proses I/O. berikut dua macam tindakan sebagai berikut :

- 1) Ketika sebuah proses input/ouput dimulai, proses kendali akan kembali ke pengguna program saat proses masukkan dan input/ouput selesai (*Synchronous*) dan menyebabkan CPU dalam posisi *Instruksi Wait* bahkan sampai kondisi *interrupt* selanjutnya. Sehingga akan terjadi *Wait Loop* → menanti proses selanjutnya, kondisi satu proses input/ouput yang berproses hanya dalam sekali proses/waktu.
- 2) Selanjutnya kendali akan kembali ke user program tanpa menunggu proses input/ouput selesai (*Asynchonus*). System call mengunggah sebuah permintaan pada sistem operasi agar pengguna menunggu sampai input/ouput berakhir. Sedangkan pada tabel status perangkat berisikan data masukkan tiap perangkat input/ouput untuk menjelaskan jenis tipe, alamat dan status proses, apakah keadaan perangkat memungkinkan membutuhkan masukkan *interrupt*. Jika

input/ouput mengirim/mengambil data dari memory maka proses ini dikenal dengan nama DMA (Direct Memory Access)

Gambar 1.3. Struktur I/O



Keterangan :

Sistem Bus adalah kegiatan transfer data yang dilakukan oleh setiap perangkat komputer dimana prosedurnya hanya terdapat satu buah perangkat yang diperbolehkan mengirimkan data lewat bus namun diperbolehkan lebih dari satu perangkat dapat membaca data bus

Model sistem Bus terdiri dari dua jenis yakni : *Synchronous bus* dapat berfungsi dengan adanya bantuan clock dengan kecepatan tinggi namun dengan sebuah perangkat berkecepatan tinggi pula sedangkan *Asynchronous bus* dapat digunakan untuk berbagai macam perangkat dikarenakan dalam eksekusinya hanya dengan sistem berkecepatan rendah.

Dalam proses mengantisipasi *interrupt* pada proses input/ouput diatas, dapat dilakukan dengan cara transfer data dengan jumlah yang kecil namun jika terjadi pemindahan data yang besar akan mengakibatkan sistem *overhead*. Terdapat solusi untuk mengatasi masalah tersebut yakni

menggunakan DMA (*Direct Memory Access*). Step tindakan yang dilakukan dalam mengirim/transfer sejumlah data dalam mode *buffer* penyimpanan ke memori tanpa melibatkan CPU adalah step pertama, melakukan *setting up buffer, pointer* dan menghitung jumlah proses input/output yang dilakukan oleh perangkat *controller*. Dalam proses tersebut nantinya hanya satu *interrupt* yang dibangkitkan per blok data, kondisi tersebut digunakan untuk memberitahu/sinyal kepada perangkat jika suatu operasi dinyatakan selesai daripada harus membangkitkan satu *interrupt per byte* dengan operasi kecepatan rendah. Selanjutnya sebuah *controller* dapat melakukan operasinya dan CPU dapat melakukan task proses yang lainnya.

1.3. Struktur Storage

Sebuah tempat penyimpanan yang dapat diakses secara langsung disebut dengan **Memori Utama**. Suatu program komputer untuk dapat dioperasikan oleh pengguna maka harus berada pada memori utama (RAM) dikarenakan program dan data keseluruhan tersimpan ke dalam memori utama secara permanen. Sifat *volatile* merupakan kondisi memori utama, dimana merupakan kondisi yang tidak dapat melakukan penyimpanan secara permanen jika komputer dalam keadaan mati sehingga semua data tersimpan pada memori utama akan hilang dikarenakan memori relatif kecil dan tidak memungkinkan dilakukan penyimpanan data maupun program secara keseluruhan. Pembahasan struktur penyimpanan perlu diketahui dimana program adalah bagian dari data. Berikut macam-macam tempat penyimpanan data pada komputer :

1) Register

Suatu penyimpanan data yang bersifat *volatile* yang nantinya dilakukan proses secara langsung pada prosesor yang berkecepatan tinggi. Fungsi register dalam prosesor adalah sebagai tempat

penyimpanan/komputasi data yang jumlahnya sangat minim/terbatas

2) *Cache Memory*

Merupakan sebuah penyimpanan sementara yang berfungsi untuk meningkatkan/menambah kecepatan penyimpanan bahkan pengambilan data memori dan cache ini terpasang dalam sebuah prosesor untuk tempat penyimpanan.

3) *Random Access Memory (RAM) – Main Memory*

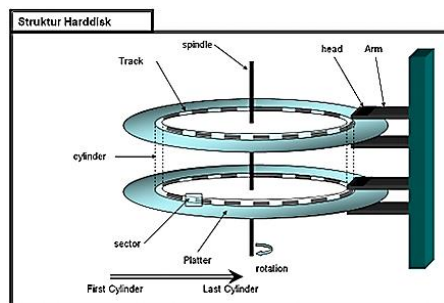
Sebuah penyimpanan sementara yang diakses prosesor secara langsung yang digunakan untuk mengetahui alamat data pada sebuah memori secara langsung.

4) *Extension Memory*

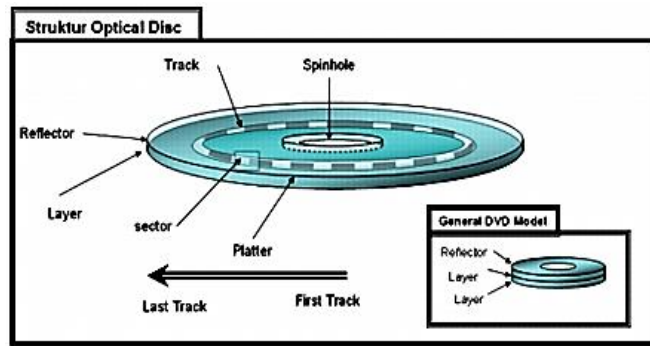
Biasanya disebut juga dengan tambahan memori, yang berfungsi untuk membantu proses dalam komputer yang berupa *buffer* dan dapat menggambarkan kemampuan suatu perangkat dalam membantu menyelesaikan task proses. Misalnya VGA Memory, Soundcard Memory.

5) *Secondary Storage*

Sebuah tempat penyimpanan data bersifat *non-volatile* dapat berupa optical disc, magnetic disk, magnetic tape. Penyimpanan ini banyak digunakan sebagai alternatif memori sekunder karena selain harga relatif murah sisi lain daya tampung cukup besar dimana portability-nya juga lebih relatif tinggi



Gambar 1.4. Struktur Harddisk



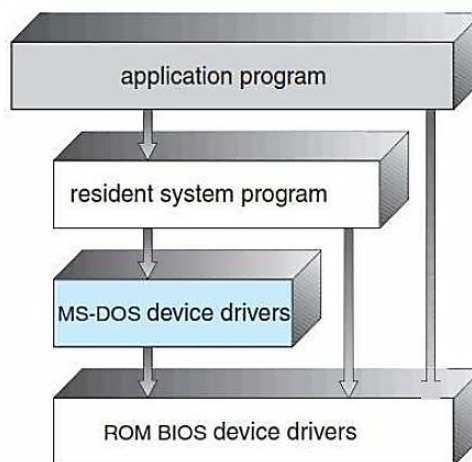
Gambar 1.5. Struktur Optical Disc

1.4. Struktur dan Evolusi Sistem Operasi

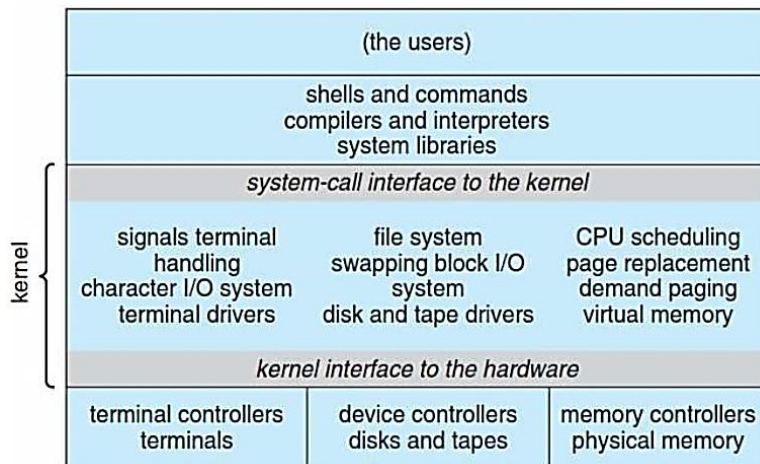
Kernel merupakan komponen sentral dari sistem operasi. Tuganya untuk mengatur seperti interrupt handler, proses scheduler, manajemen memori, *INPUT/OUTPUT* dan lainnya. Sehingga kernel adalah bagian dari sistem operasi yang menyediakan layanan untuk sistem operasi untuk dapat menjalankan tugasnya. Berikut apa saja struktur dalam sistem operasi :

1. Struktur Sederhana

- Memiliki desain yang terbatas pada hardware
- Tidak terbagi atas modul-modul
- Tidak berorientasi komersil (populer)

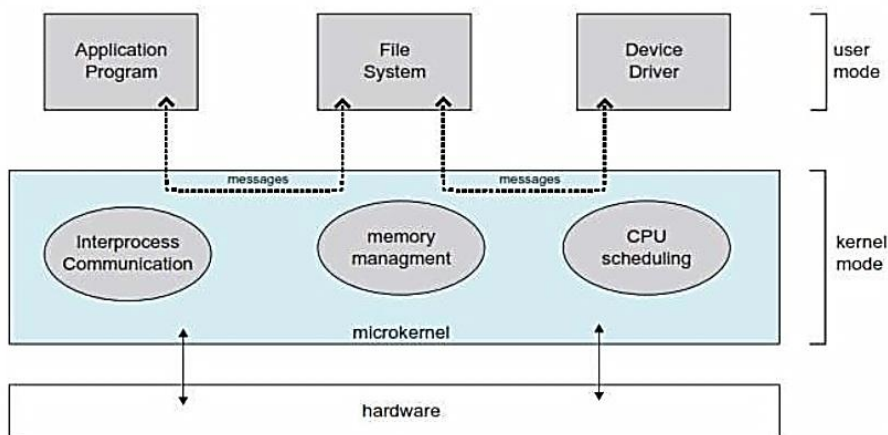


Gambar 1.6. MS-DOS layer Structure



Gambar 1.7. Tradisional UNIX system structure

2. Mikro Kernel : menghapus komponen yang non-esensial dan menjalankan sebagai sistem dan user mode



Gambar 1.8. Arsitektur Tipe Microkernel

Mikro Kernel memiliki kelebihan dan kekurangan, diantaranya :

Kelebihan

- 1) Mudah untuk melakukan extend
- 2) Mudah untuk melakukan porting terhadap arsitektur baru dari System Operation
- 3) Lebih reliable (kernel mode menjalankan lebih sedikit kode)
- 4) Lebih aman