

Sistem Operasi: Prinsip Dasar dan Aplikasi

ZAEHOL FATAH, M.KOM



Sistem Operasi : Prinsip Dasar dan Aplikasi

Penulis:

ZAEHOL FATAH, M.KOM



Sistem Operasi : Prinsip Dasar dan Aplikasi

Copyright © PT Penamuda Media, 2025

Penulis:

ZAEHOL FATAH, M.KOM

ISBN: 978-634-7431-20-2

Penyunting dan Penata Letak:

Tim PT Penamuda Media

Desain Sampul:

Tim PT Penamuda Media

Penerbit:

PT Penamuda Media

Redaksi:

Casa Sidoarum RT03 Ngentak, Sidoarum Godean Sleman Yogyakarta

Web: www.penamudamedia.com

E-mail: penamudamedia@gmail.com

Instagram: @penamudamedia

WhatsApp: +6285700592256

Cetakan Pertama, Oktober 2025

x + 144 halaman; 15 x 23 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, buku Sistem Operasi: Prinsip Dasar dan Aplikasi ini dapat diselesaikan. Buku ini disusun dengan tujuan memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai konsep dasar sistem operasi sekaligus aplikasinya dalam dunia komputer modern.

Sistem operasi merupakan salah satu komponen paling vital dalam dunia komputasi, karena berfungsi sebagai penghubung antara perangkat keras dan perangkat lunak, serta memfasilitasi pengelolaan sumber daya komputer secara efisien. Dengan memahami prinsip-prinsip dasar sistem operasi, mahasiswa, praktisi, maupun pengembang teknologi informasi dapat merancang, mengimplementasikan, dan memelihara sistem komputer dengan lebih optimal.

Buku ini dirancang dengan pendekatan yang mudah dipahami, dimulai dari konsep dasar seperti manajemen proses, manajemen memori, sistem berkas, hingga pengenalan terhadap berbagai jenis sistem operasi populer. Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, praktisi TI, maupun siapa saja yang tertarik untuk mendalami dunia sistem operasi.

Akhir kata, kami berharap buku ini mampu membuka wawasan dan mendorong minat pembaca dalam memahami dan mengaplikasikan sistem operasi dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam pengembangan teknologi informasi yang lebih lanjut.

Situbondo, Oktober 2025

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Bab 1. Pendahuluan Sistem Operasi.....	1
A. Definisi Sistem Operasi.....	1
B. Fungsi Sistem Operasi.....	3
C. Sejarah Sistem Operasi	6
D. Klasifikasi Sistem Operasi	8
E. Peran Sistem Operasi.....	12
Bab 2. Arsitektur Sistem Operasi.....	15
A. Struktur OS	15
B. Kernel.....	18
C. User Mode	20
D. Sistem Call.....	22
Bab 3. Proses dan Manajemen Proses	25
A. Proses.....	25
B. Thread.....	28
C. Siklus Hidup Proses.....	30
D. Process Control Block (PCB).....	32
E. Scheduling Dasar	34
Bab 4. Penjadwalan CPU	37
A. Algoritma Penjadwalan CPU	37
B. Evaluasi Kinerja CPU.....	41
Bab 5. Sinkronisasi Proses	44
A. Critical Election	44

B.	Semaphore	47
C.	Monitor	49
D.	Mute	51
E.	Lock	53
Bab 6. Manajemen Deadlock		56
A.	Kondisi Deadlock	56
B.	Strategi Pencegahan Deadlock	59
C.	Deteksi Deadlock	61
D.	Pemulihan Deadlock	63
Bab 7. Manajemen Memori		66
A.	Alokasi Memori	66
B.	Paging	68
C.	Segmentation	70
D.	Virtual Memory	73
Bab 8. Sistem Berkas (File System)		76
A.	Konsep File	76
B.	Organisasi Direktori	78
C.	Proteksi	81
D.	Implementasi File System	82
Bab 9. Manajemen Input/Output		85
(I/O System)		85
A.	Buffering	85
B.	Device Drivers	88
C.	Disk Scheduling	90
D.	RAID	95
Bab 10. Sistem Keamanan dan Proteksi		99
A.	Autentikasi	99
B.	Otorisasi	102

C. Enkripsi	105
D. Malware.....	108
E. Mekanisme Proteksi.....	110
Bab 11. Sistem Operasi Modern dan Virtualisasi.....	114
A. OS Mobile (Android/iOS).....	114
B. Cloud Computing	117
C. Hypervisor	120
D. Containerization.	123
Bab 12. Tren dan Riset dalam Sistem Operasi	127
A. RTOS	127
B. OS Terdistribusi	129
C. OS untuk IoT/embedded	132
D. Arah Masa Depan OS.....	135



Bab 1.

Pendahuluan Sistem Operasi

A. Definisi Sistem Operasi

Sistem operasi adalah perangkat lunak utama yang menjadi penghubung antara perangkat keras komputer dengan program aplikasi yang dijalankan oleh pengguna. Secara umum, sistem operasi berfungsi untuk mengelola sumber daya komputer, termasuk prosesor, memori, perangkat penyimpanan, dan perangkat input-output, sehingga pengguna dapat memanfaatkan komputer secara efisien dan nyaman. Tanpa sistem operasi, perangkat keras komputer tidak akan dapat berfungsi secara optimal karena program aplikasi tidak memiliki sarana untuk berinteraksi langsung dengan perangkat keras.

Dari sudut pandang fungsional, sistem operasi bertindak sebagai manajer sumber daya (resource manager) yang mengatur jalannya proses, penggunaan memori, serta akses ke perangkat keras. Sistem operasi juga menyediakan antarmuka (interface) bagi pengguna atau aplikasi, baik dalam bentuk baris perintah (command line interface) maupun antarmuka grafis (graphical user interface). Fungsi ini memungkinkan pengguna untuk menjalankan program tanpa harus memahami detail teknis perangkat keras yang mendasarinya.

Dalam konteks pendidikan dan pengajaran, sistem operasi dapat dipandang sebagai fondasi dari ilmu komputer dan teknologi informasi. Pemahaman tentang konsep, struktur, dan mekanisme kerja sistem operasi menjadi penting bagi mahasiswa maupun praktisi TI untuk mengembangkan, mengoptimalkan, atau memelihara sistem komputer. Dengan demikian, sistem operasi bukan sekadar perangkat lunak, tetapi juga bagian integral dari ekosistem komputasi modern.

Para ahli juga memberikan definisi yang lebih spesifik mengenai sistem operasi. Menurut Tanenbaum (2015), sistem operasi adalah “program yang mengontrol seluruh aktivitas komputer dan menyediakan layanan bagi program aplikasi dan pengguna.” Definisi ini menekankan peran sistem operasi sebagai pengontrol

utama serta penyedia layanan agar perangkat keras dan perangkat lunak dapat bekerja selaras.

Menurut Stallings (2018), sistem operasi adalah “lapisan perangkat lunak yang menyediakan abstraksi dari perangkat keras, memfasilitasi manajemen sumber daya, dan memudahkan interaksi antara pengguna dan komputer.” Pendekatan ini menekankan bahwa sistem operasi bertindak sebagai perantara yang menyederhanakan kompleksitas perangkat keras sehingga pengguna dan aplikasi dapat beroperasi dengan lebih efektif.

Dengan mengacu pada definisi-definisi para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem operasi adalah perangkat lunak esensial yang mengelola sumber daya komputer, menyediakan antarmuka bagi pengguna, dan memungkinkan eksekusi program aplikasi. Pemahaman mendalam tentang sistem operasi tidak hanya membantu dalam penggunaan komputer sehari-hari, tetapi juga menjadi dasar bagi inovasi dalam pengembangan teknologi informasi dan komputasi modern.

B. Fungsi Sistem Operasi

Sistem operasi merupakan komponen penting dalam setiap komputer karena berperan sebagai pengatur dan pengelola seluruh aktivitas perangkat keras dan

perangkat lunak. Dengan sistem operasi, pengguna maupun aplikasi tidak perlu berinteraksi langsung dengan perangkat keras, sehingga operasional komputer menjadi lebih efisien dan terstruktur. Fungsi-fungsi utama sistem operasi dapat dikelompokkan ke dalam beberapa aspek, yang masing-masing memiliki peran strategis dalam pengelolaan sumber daya komputer.

1. Manajemen Proses

Sistem operasi mengatur eksekusi program atau proses yang berjalan pada komputer. Fungsi ini mencakup penjadwalan proses, koordinasi antarproses, serta pengelolaan komunikasi dan sinkronisasi antarproses. Dengan manajemen proses yang efektif, sistem operasi memastikan bahwa setiap program mendapatkan waktu prosesor yang cukup dan berjalan tanpa konflik, sehingga kinerja komputer tetap optimal.

2. Manajemen Memori

Sistem operasi bertanggung jawab untuk mengalokasikan dan mengelola memori utama (RAM) komputer. Fungsi ini meliputi pemetaan memori, pengaturan ruang untuk setiap proses, serta pengawasan penggunaan memori agar tidak terjadi kebocoran atau benturan antarproses. Dengan pengelolaan memori yang baik, komputer dapat

menjalankan banyak aplikasi sekaligus tanpa mengalami crash atau penurunan performa.

3. Manajemen Perangkat I/O (Input/Output)

Sistem operasi mengontrol semua perangkat input-output seperti keyboard, mouse, printer, dan hard disk. Fungsi ini memastikan bahwa permintaan akses perangkat keras oleh aplikasi atau pengguna dapat terpenuhi secara efisien. Sistem operasi menyediakan driver dan antarmuka yang memudahkan komunikasi antara perangkat keras dan program aplikasi, sehingga pengguna dapat mengoperasikan komputer tanpa harus memahami detail teknis perangkat keras.

4. Manajemen Sistem Berkas

Sistem operasi mengatur penyimpanan, pengambilan, dan keamanan data dalam sistem berkas. Fungsi ini meliputi pembuatan, penghapusan, pengubahan, dan pengorganisasian file serta folder. Dengan pengelolaan sistem berkas yang baik, data dapat diakses dengan cepat dan aman, serta risiko kehilangan data akibat kesalahan operasional dapat diminimalkan.

5. Penyediaan Antarmuka Pengguna

Sistem operasi menyediakan antarmuka baik berupa Command Line Interface (CLI) maupun

Graphical User Interface (GUI). Fungsi ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan komputer secara intuitif, menjalankan aplikasi, dan mengelola sumber daya tanpa harus mengetahui detail teknis perangkat keras yang mendasarinya.

Pemahaman terhadap fungsi-fungsi sistem operasi menjadi dasar penting bagi siapa saja yang ingin mengoptimalkan kinerja komputer maupun mengembangkan aplikasi berbasis sistem operasi. Fungsi-fungsi ini saling berkaitan dan bekerja secara terpadu untuk memastikan komputer dapat digunakan dengan stabil, aman, dan produktif.

C. Sejarah Sistem Operasi

Sistem operasi modern tidak lahir begitu saja, tetapi berkembang melalui perjalanan panjang evolusi teknologi komputer. Pada awalnya, komputer hanya dapat menjalankan satu program dalam satu waktu, dan pengguna harus mengoperasikan perangkat keras secara langsung melalui panel kontrol dan punch card. Sistem operasi pada masa ini hampir tidak ada, sehingga setiap program harus dirancang khusus untuk perangkat keras tertentu, dan proses eksekusi program sangat memakan waktu.



Gambar 1. Ilustrasi sejarah perkembangan komputer

Perkembangan berikutnya muncul pada era 1950-an hingga 1960-an dengan munculnya sistem batch. Sistem batch memungkinkan beberapa program dikumpulkan menjadi satu batch dan dijalankan secara berurutan tanpa interaksi langsung pengguna. Pendekatan ini meningkatkan efisiensi pemrosesan data karena komputer dapat bekerja secara terus-menerus tanpa menunggu intervensi manusia. Meskipun demikian, fleksibilitas interaksi pengguna masih sangat terbatas.

Pada era 1960-an hingga 1970-an, muncul sistem operasi multiprogramming. Sistem ini memungkinkan lebih dari satu program dijalankan secara bersamaan, sehingga meningkatkan pemanfaatan prosesor dan memori. Multiprogramming menjadi dasar bagi pengembangan sistem operasi modern, karena

menyediakan manajemen sumber daya yang lebih efisien dan memungkinkan multitasking.

Kemudian, pada dekade 1980-an, muncul sistem operasi dengan antarmuka grafis atau Graphical User Interface (GUI). GUI membuat interaksi komputer lebih intuitif, memungkinkan pengguna untuk menjalankan aplikasi melalui ikon dan menu, bukan sekadar perintah teks. Sistem operasi populer seperti Windows dan Macintosh muncul pada periode ini, membawa komputer pribadi menjadi lebih mudah diakses oleh masyarakat luas.

Seiring berkembangnya jaringan komputer, sistem operasi juga berevolusi menjadi sistem operasi jaringan (network operating system) yang mendukung komunikasi antar-komputer dan berbagi sumber daya secara efisien. Pada era modern, sistem operasi kini hadir dalam berbagai platform, mulai dari komputer pribadi, server, hingga perangkat mobile seperti smartphone dan tablet, masing-masing disesuaikan dengan kebutuhan spesifik penggunanya.

D. Klasifikasi Sistem Operasi

Sistem operasi hadir dalam berbagai jenis dan bentuk, disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan jenis perangkat keras yang digunakan. Klasifikasi sistem

operasi membantu memahami karakteristik masing-masing jenis, kelebihan, serta konteks penggunaannya. Dengan mengetahui klasifikasi ini, pengguna maupun pengembang dapat memilih sistem operasi yang paling sesuai dengan tujuan dan lingkungan komputasi yang dimiliki.

1. Sistem Operasi Batch

Sistem operasi batch dirancang untuk memproses sejumlah besar program secara berkelompok tanpa interaksi langsung dari pengguna selama eksekusi. Setiap program dikumpulkan menjadi satu batch dan dijalankan secara berurutan. Pendekatan ini efisien untuk pemrosesan data yang besar, misalnya pada pusat data lama, karena komputer dapat bekerja terus-menerus tanpa menunggu perintah pengguna.

2. Sistem Operasi Multiprogramming

Multiprogramming memungkinkan beberapa program berjalan secara bersamaan, sehingga prosesor dan memori dapat dimanfaatkan lebih optimal. Sistem operasi jenis ini mengatur penjadwalan proses dan alokasi sumber daya sehingga multitasking dapat terjadi dengan lancar. Multiprogramming menjadi cikal bakal sistem operasi

modern yang mendukung pengoperasian banyak aplikasi secara simultan.

3. Sistem Operasi Time-Sharing

Time-sharing atau sistem berbagi waktu memungkinkan banyak pengguna menggunakan komputer secara bersamaan melalui terminal masing-masing. Setiap pengguna mendapatkan waktu prosesor tertentu secara bergantian sehingga terlihat seolah-olah komputer memberikan layanan real-time. Sistem ini banyak digunakan pada komputer mainframe untuk mendukung banyak pengguna sekaligus.

4. Sistem Operasi Real-Time

Real-time operating system (RTOS) berfokus pada eksekusi tugas secara cepat dan tepat waktu, terutama dalam sistem yang membutuhkan respons instan, seperti kontrol industri, perangkat medis, dan sistem kendali transportasi. Kelebihan utama RTOS adalah determinisme, yaitu kemampuan untuk memberikan hasil yang konsisten dalam waktu yang telah ditentukan.

5. Sistem Operasi Jaringan (Network OS)

Sistem operasi jaringan dirancang untuk mengelola dan memfasilitasi komunikasi antar-komputer serta berbagi sumber daya seperti file,

printer, dan koneksi internet. Sistem ini memungkinkan perangkat di dalam jaringan saling terhubung dan bekerja secara terkoordinasi. Contohnya termasuk Windows Server, UNIX, dan Linux versi server.

6. Sistem Operasi Mobile dan Embedded

Dengan berkembangnya perangkat mobile, muncul sistem operasi yang dioptimalkan untuk smartphone, tablet, dan perangkat tertanam (embedded system). Sistem operasi seperti Android, iOS, dan embedded Linux menawarkan manajemen sumber daya yang efisien pada perangkat dengan kapasitas terbatas, sambil mendukung berbagai aplikasi khusus.

Klasifikasi sistem operasi menunjukkan keragaman bentuk dan fungsinya sesuai kebutuhan teknologi dan pengguna. Setiap jenis memiliki karakteristik unik yang menentukan cara penggunaannya, baik untuk komputer besar, server, perangkat mobile, maupun sistem industri yang kritikal. Pemahaman terhadap klasifikasi ini menjadi kunci agar interaksi antara manusia dan komputer dapat berlangsung lebih efektif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

Sistem Operasi: Prinsip Dasar dan Aplikasi



ZAEHOL FATAH, M.KOM

Buku Sistem Operasi: Prinsip Dasar dan Aplikasi menghadirkan pembahasan komprehensif mengenai konsep fundamental hingga penerapan praktis sistem operasi dalam berbagai platform modern. Di dalamnya dijelaskan mulai dari peran, fungsi, struktur,

hingga mekanisme pengelolaan proses, memori, file, dan perangkat I/O, disertai pembahasan khusus tentang keamanan, proteksi, serta perkembangan sistem operasi di ranah mobile, cloud, virtualisasi, hingga IoT. Dengan bahasa yang sistematis dan mudah dipahami, buku ini tidak hanya menyajikan teori dasar, tetapi juga menyoroti aplikasi nyata yang relevan dengan kebutuhan teknologi saat ini, sehingga menjadi referensi berharga bagi mahasiswa, peneliti, maupun praktisi yang ingin memperdalam pemahaman tentang dunia sistem operasi.

ISBN 978-634-7431-20-2



9 78634 7431202



Penamuda.com

PT Penamuda Media
Casa Sidoarum, Ngentak Godean
penamuda.media