# Sistem Operasi

Pertemuan 07

Alauddin Maulana Hirzan, S.Kom., M.Kom. NIDN. 0607069401

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 1 / 33

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 2 / 33

**Definisi Inter-Process Communication** 

Komunikasi antar-proses (Inter-Process Communication) mengacu pada mekanisme dan teknik yang digunakan oleh berbagai proses untuk berkomunikasi dan menyinkronkan satu sama lain dalam sistem operasi multitasking.

Proses dalam sistem operasi mungkin perlu berkomunikasi satu sama lain karena berbagai alasan, seperti berbagi data, mengoordinasikan tugas, atau memberi sinyal peristiwa. IPC menyediakan cara bagi proses-proses ini untuk bertukar informasi dan berkolaborasi secara efektif.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 3 / 33

**Definisi Inter-Process Communication** 



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 4 / 33

**Peran Inter-Process Communication** 

# IPC memiliki Peran sebagai berikut:

- 1. **Modularitas dan Enkapsulasi**: IPC memungkinkan pengembang untuk memecah sistem yang kompleks menjadi komponen atau proses yang lebih kecil dan modular.
- Konkurensi dan Paralelisme: Dalam lingkungan multitasking, IPC menyediakan mekanisme yang diperlukan bagi proses untuk menyinkronkan aktivitasnya, berbagi sumber daya, dan mengoordinasikan pelaksanaannya.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 5 / 33

Peran Inter-Process Communication

- 3. **Skalabilitas dan Toleransi Kesalahan**: IPC memungkinkan desain sistem yang dapat diskalakan dan toleran terhadap kesalahan dengan memfasilitasi komputasi terdistribusi dan komunikasi antar proses.
- 4. **Interoperabilitas**: IPC memungkinkan komunikasi antar proses yang ditulis dalam bahasa pemrograman berbeda atau berjalan pada platform berbeda.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 6 / 33

Mekanisme Dasar Inter-Process Communication

IPC memiliki dua (2) jenis mekanisme yang sering digunakan berupa:

- Shared Memory: Metode ini memungkinkan beberapa proses dapat berbagi sebagian memori, mereka berkomunikasi dengan membaca dan menulis data ke area memori bersama. Metode ini cepat dan efisien namun memerlukan sinkronisasi yang cermat untuk menghindari kerusakan data.
- Message Passing: Pengiriman pesan melibatkan pengiriman data antar proses melalui saluran komunikasi. Proses dapat mengirim pesan satu sama lain, baik secara sinkron atau asinkron, menggunakan mekanisme seperti Pipes, Socket, Message Queues, atau Signal.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 7 / 33

**Mekanisme Message Passing** 

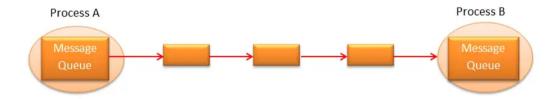
#### Definisi:

Mekanisme komunikasi yang digunakan dalam sistem terdistribusi di mana proses atau entitas berkomunikasi dan bertukar informasi dengan saling mengirimkan pesan.

Dalam paradigma ini, proses berinteraksi dengan mengirim dan menerima pesan daripada mengakses data atau sumber daya bersama secara langsung. Setiap pesan berisi informasi seperti identitas pengirim, penerima yang dituju, dan data sebenarnya yang dikirimkan.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 8 / 33

### **Mekanisme Message Passing**



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 9 / 33

#### **Jenis Message Passing**

Message Passing memiliki dua jenis cara komunikasi:

- Momunikasi Sinkron:
  - Dalam komunikasi sinkron, pengirim dan penerima disinkronkan dalam waktu.
  - Pengirim memblokir hingga pesan diterima dan diproses oleh penerima.

## Ø Komunikasi Asinkron:

- Dalam komunikasi asynchronous, pengirim dan penerima beroperasi secara independen satu sama lain dalam hal waktu.
- Pengirim tidak menunggu penerima memproses pesannya segera setelah dikirim.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 10 / 33

Mekanisme Message Passing - Pipes

#### Definisi:

Dalam bidang sistem operasi dan ilmu komputer, pipa merupakan salah satu bentuk komunikasi antar proses (IPC) yang memfasilitasi transfer data antara dua proses. Ini bertindak sebagai saluran di mana output dari satu proses dapat diumpankan secara langsung sebagai input ke proses lain tanpa memerlukan file sementara. Pipa memungkinkan proses untuk berkomunikasi dan menyinkronkan aktivitas mereka secara efisien.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 11 / 33

Mekanisme Message Passing - Pipes

#### Karakteristik:

- Komunikasi Searah: Pipa memfasilitasi komunikasi satu arah antar proses.
- First-In-First-Out (FIFO): Pipa beroperasi dengan basis FIFO, artinya data yang ditulis ke dalam pipa terlebih dahulu akan dibaca terlebih dahulu.
- **3 Ukuran Buffer Terbatas**: Pipa biasanya memiliki ukuran buffer yang terbatas.
- 4 Komunikasi Anonim: Pipa dapat tidak diberi nama atau diberi nama.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 12 / 33

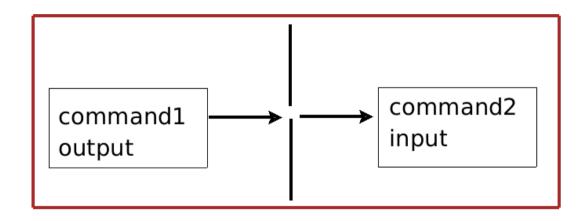
Mekanisme Message Passing - Pipes

#### Jenis:

- Nameless Pipes: Juga dikenal sebagai pipa anonim, pipa ini dibuat oleh sistem operasi dan biasanya digunakan untuk komunikasi antara proses induk dan anak atau antara proses yang dibuat oleh nenek moyang yang sama.
- Named Pipes: Juga dikenal sebagai FIFO (First-In-First-Out), pipa bernama adalah file khusus yang dibuat dalam sistem file yang bertindak sebagai saluran komunikasi antara proses yang tidak terkait.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 13 / 33

Mekanisme Message Passing - Pipes



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 14 / 33

**Mekanisme Message Passing - Socket** 

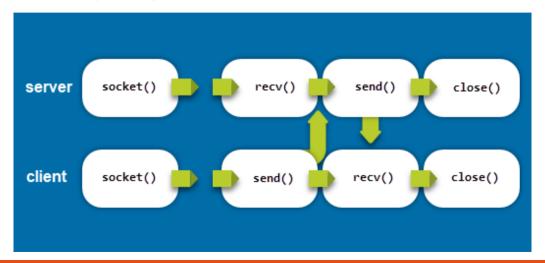
#### **Definisi:**

Soket adalah titik akhir untuk komunikasi antara dua mesin atau proses melalui jaringan. Mereka memungkinkan aliran data dua arah antar proses, baik pada mesin yang sama atau melalui jaringan. Pada dasarnya, soket mewakili satu titik akhir dari suatu tautan komunikasi.

Soket beroperasi berdasarkan model klien-server, di mana satu sisi komunikasi bertindak sebagai server, mendengarkan koneksi masuk, dan sisi lain bertindak sebagai klien, memulai koneksi ke server. Setelah koneksi dibuat, data dapat dikirim antara klien dan server.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 15 / 33

**Mekanisme Message Passing - Socket** 



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 16 / 33

Mekanisme Message Passing - Message Queue

#### **Definisi:**

Antrean pesan adalah struktur data yang menyimpan pesan, memungkinkan komunikasi antara berbagai bagian sistem. Mereka mengikuti prinsip FIFO (Masuk Pertama, Keluar Pertama), artinya pesan pertama yang ditambahkan ke antrean adalah pesan pertama yang diproses. Antrean ini memisahkan pembuat pesan dari konsumennya, sehingga mereka dapat beroperasi secara independen dan sesuai kecepatan mereka sendiri.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 17 / 33

Mekanisme Message Passing - Message Queue



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 18 / 33

# **Inter-Process Communication**Mekanisme Shared Memory

#### Definisi:

Shared Memory adalah mekanisme yang memungkinkan beberapa proses atau thread mengakses struktur data umum secara bersamaan. Dalam paradigma ini, wilayah memori ditetapkan sebagai milik bersama, sehingga memungkinkan berbagai proses untuk membaca dan menulis ke lokasi memori yang sama.

Ruang **Shared Memory** ini biasanya berada di RAM sistem dan dapat diakses oleh semua proses yang berpartisipasi.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 19 / 33

**Mekanisme Shared Memory** 

Dalam sistem memori bersama, proses dapat berkomunikasi baik dengan membaca dan menulis langsung ke variabel bersama atau dengan menggunakan sinkronisasi primitif seperti semaphore, mutex, atau monitor untuk mengoordinasikan akses ke sumber daya bersama.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 20 / 33

**Mekanisme Shared Memory - Semaphores** 

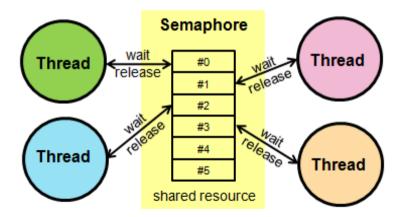
#### Definisi:

Semaphore adalah sinkronisasi primitif yang digunakan dalam pemrograman bersamaan untuk mengontrol akses ke sumber daya bersama oleh beberapa proses atau thread. Mereka diperkenalkan oleh **Edsger W. Dijkstra** pada tahun 1965 dan sejak itu menjadi konsep dasar dalam sistem operasi dan pemrograman bersamaan.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 21 / 33

**Mekanisme Shared Memory - Semaphores** 

#### Mekanism:



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 22 / 33

**Mekanisme Shared Memory - Mutexes** 

#### Defisi:

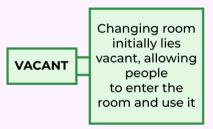
Mutex, kependekan dari objek pengecualian bersama, adalah primitif sinkronisasi yang digunakan dalam pemrograman bersamaan untuk mencegah beberapa thread mengakses sumber daya bersama secara bersamaan seperti variabel, struktur data, atau bagian kode yang tidak boleh dieksekusi secara bersamaan.

Mutex memungkinkan thread untuk mengoordinasikan akses ke sumber daya bersama secara terkendali, memastikan bahwa hanya satu thread yang dapat mengakses sumber daya pada waktu tertentu.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 23 / 33

#### **Mekanisme Shared Memory - Mutexes**

#### Mekanisme:



Since Boy A is done using the changing room, he vacates it-making the sign outside the room change.



Since the changing room has been vacted by Boy A, Boy B can enter the hanging room.

Mekanisme Shared Memory - Signal

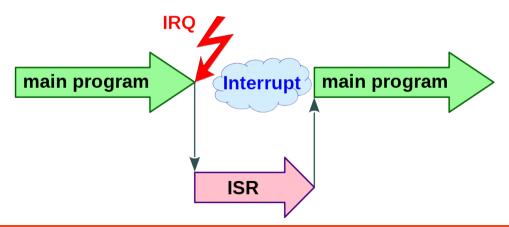
#### Definisi:

Sinyal dalam komputasi dapat didefinisikan sebagai interupsi perangkat lunak yang dikirimkan ke suatu proses, memberitahukannya tentang suatu peristiwa yang terjadi dalam sistem. Peristiwa ini dapat berkisar dari interupsi perangkat keras (seperti pengguna menekan Ctrl+C untuk menghentikan suatu proses) hingga kondisi perangkat lunak (seperti proses yang mencoba mengakses alamat memori yang tidak valid).

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 25 / 33

Mekanisme Shared Memory - Signal

#### Mekanisme:



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 26 / 33

**Shared Memory vs Message Passing** 

## 1. Shared Memory:

- **1) Kinerja**: Memori bersama dapat menawarkan kinerja tinggi karena proses dapat mengakses data bersama secara langsung
- 2 Sinkronisasi: Mekanisme sinkronisasi seperti mutex, semaphore, atau monitor diperlukan untuk mengoordinasikan akses
- **8 Kompleksitas:** Penerapan komunikasi memori bersama memerlukan manajemen sinkronisasi yang cermat
- Model Pemrograman: Shared Memory seringkali lebih mudah diprogram

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 27 / 33

**Shared Memory vs Message Passing** 

# 2. Message Passing:

- **1 Isolasi**: Proses memiliki ruang alamat terpisah, yang menyediakan isolasi dan perlindungan.
- 2 Sinkronisasi: Pengiriman pesan biasanya melibatkan sinkronisasi eksplisit melalui antrian pesan, saluran, atau lainnya
- **Skalabilitas**: Pengiriman pesan dapat diskalakan dengan baik untuk sistem terdistribusi karena tidak memerlukan akses memori bersama
- Overhead: Pengiriman pesan dapat menimbulkan overhead yang lebih tinggi dibandingkan dengan memori bersama karena kebutuhan untuk menyalin data

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 28 / 33

#### Penanggulangan Galat dan Perbaikan

#### 1. Deteksi Galat

- **1** Checksum dan CRC: Menambahkan checksum ke pesan dapat mendeteksi kesalahan
- Nomor Urutan: Menetapkan nomor urut ke pesan memungkinkan proses mendeteksi pesan yang hilang atau rusak,
- **8 Batas waktu:** Menggunakan batas waktu untuk penerimaan atau respons pesan dapat mendeteksi kegagalan atau penundaan komunikasi.
- 4 Kode Kesalahan: Menyertakan kode kesalahan dalam pesan membantu mengidentifikasi jenis kesalahan tertentu, seperti data yang tidak valid atau pelanggaran protokol.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 29 / 33

#### Penanggulangan Galat dan Perbaikan

#### 2. Perbaikan Galat

- **1 Transmisi Ulang**: Jika pesan hilang atau rusak, pengirim dapat mengirimkan ulang pesan tersebut untuk memastikan pengirimannya.
- 2 Redundansi: Data atau proses yang berlebihan dapat digunakan untuk menyediakan cadangan jika terjadi kegagalan
- **Mekanisme Percobaan Ulang**: Menerapkan mekanisme percobaan ulang memungkinkan proses untuk mencoba kembali operasi yang gagal
- 4 Rollback dan Kompensasi: Dalam sistem transaksional, mekanisme rollback dan kompensasi dapat digunakan untuk mengembalikan atau mengkompensasi transaksi yang gagal

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 30 / 33

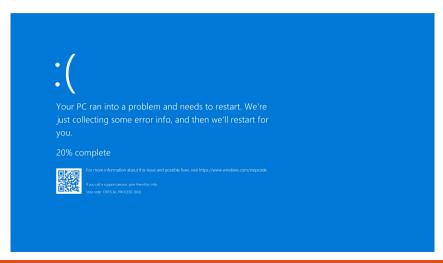
Penanggulangan Galat dan Perbaikan

# 3. Pelaporan Galat

- **1) Pencatatan**/Logging: Pencatatan pesan kesalahan dan peristiwa menyediakan catatan kesalahan untuk tujuan debugging dan analisis.
- Peringatan dan Pemberitahuan: Memberi peringatan kepada administrator sistem atau pengguna tentang kesalahan kritis memungkinkan intervensi tepat waktu dan tindakan perbaikan.
- Mekanisme Umpan Balik: Memberikan umpan balik kepada pengguna tentang hasil tindakan mereka membantu mengelola ekspektasi dan memandu mereka dalam menyelesaikan kesalahan.

Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 31 / 33

### Penanggulangan Galat dan Perbaikan



Alauddin Maulana Hirzan Sistem Operasi 32 / 33

Terima Kasih