

**Sistem
Operasi**

Manajemen Memory

Haryono Setiadi

Sistem Operasi | hsd@staff.uns.ac.id

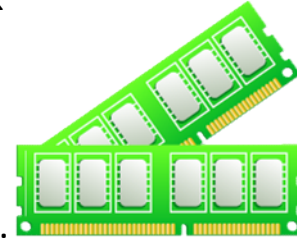
Outline

1. Pengantar Manajemen Memori
2. Fungsi Manajemen Memori
3. Strategi Manajemen Memori
4. Strategi Alokasi Memori
5. Virtual Memori dan Overlay

Sistem Operasi | hsd@staff.uns.ac.id

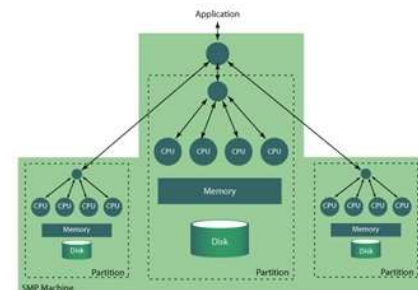
Pengantar Manajemen Memori

- Manajemen memori adalah suatu kegiatan untuk **mengelola memori komputer**
- Proses ini menyediakan cara **mengalokasikan memori** untuk proses, **membebaskan** untuk digunakan kembali ketika tidak lagi diperlukan serta **menjaga alokasi ruang memori** bagi proses.
- Pengelolaan memori utama sangat penting agar memori dapat **menampung sebanyak mungkin proses** dan sebagai upaya agar pemogram atau proses tidak dibatasi kapasitas memori fisik di sistem komputer.



Pengantar Manajemen Memori

- Memori utama harus diatur sebaik mungkin agar :
 - Meningkatkan **utilitas CPU** yang sebesar-besarnya
 - Data dan instruksi dapat **diakses dengan cepat** oleh CPU
 - Memori utama memiliki **kapasitas yang sangat terbatas**, sehingga pemakaiannya harus **seefisien mungkin**
 - **Transfer data** dari/ke memori utama ke/dari CPU dapat efisien.



Outline

1. Pengantar Manajemen Memori
2. Fungsi Manajemen Memori
3. Strategi Manajemen Memori
4. Strategi Alokasi Memori
5. Virtual Memori dan Overlay

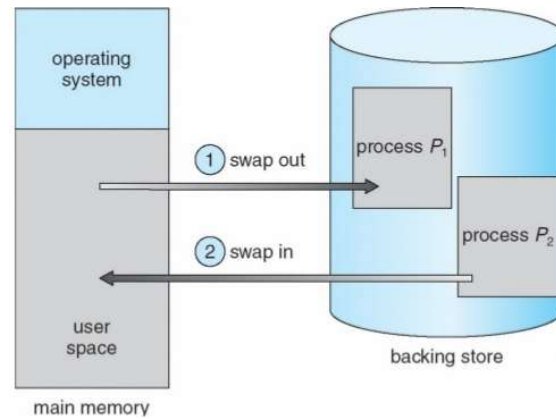
Fungsi Manajemen Memori

- mengelola informasi memori yang **terpakai dan yang tidak terpakai**
- **mengalokasikan** memori ke proses yang memerlukan
- **mendealokasikan** memori dari proses telah selesai
- mengelola **swapping** antara memori utama dan disk

Swapping

Apa itu Swapping?

- Suatu proses dapat **dialihkan sementara dari memori** ke suatu tempat penyimpanan dan **dipanggil kembali** ke memori jika akan melanjutkan eksekusi.



Outline

1. Pengantar Manajemen Memori
2. Fungsi Manajemen Memori
3. Strategi Manajemen Memori
4. Strategi Alokasi Memori
5. Virtual Memori dan Overlay

3. Strategi Manajemen Memori

3.1. Mono Programing

3.2. Multiprograming

3.2.1. Partisi Statis

3.2.2. Partisi Dinamis

3. Strategi Manajemen Memori

3.1. Mono Programing

3.2. Multiprograming

3.2.1. Partisi Statis

3.2.2. Partisi Dinamis

Monoprogramming

- Merupakan manajemen memori **paling sederhana**. Sistem komputer hanya mengizinkan **1 program/pemakai berjalan pada 1 waktu**.
- Semua sumber daya sepenuhnya **dikuasai proses yang sedang berjalan**.
- Ciri-ciri manajemen memori monoprogramming :
 - hanya 1 proses pada 1 saat
 - hanya 1 proses menggunakan semua memori
 - pemakai memuatkan program ke seluruh memori dari disk /tape
 - program mengambil kendali seluruh mesin
- Karena hanya terdapat 1 proses dan menguasai seluruh sistem maka alokasi memori dilakukan secara berurutan.

Sistem Operasi | hsd@staff.uns.ac.id

Monoprogramming

Memori utama

Sistem operasi di RAM
Program pemakai di RAM
Memori tak dipakai

Sistem Operasi | hsd@staff.uns.ac.id

3. Strategi Manajemen Memori

3.1. Mono Programing

3.2. Multiprograming

3.2.1. Partisi Statis

3.2.2. Partisi Dinamis

Multiprogramming dengan Pemartisian Statis

- Multiprogramming = banyak proses pada memori utama pada saat bersamaan.
- Alasan menggunakan multiprogramming :
 - mempermudah pemrogram karena pemrogram dapat memecah program menjadi 2 proses/lebih
 - agar dapat memberi layanan interaktif ke beberapa user secara simultan
 - efisiensi penggunaan sumber daya
 - eksekusi lebih murah jika proses besar dipecah menjadi beberapa proses kecil
 - dapat mengerjakan sejumlah job secara simultan

Partisi Statis

- Memori **dibagi menjadi sejumlah partisi tetap**. Pada partisi tersebut proses-proses ditempatkan.
- Berdasarkan ukurannya, dibagi 2 :
 - **Pemartisian dengan partisi berukuran sama** (Ukuran semua partisi memori adalah sama. Beberapa proses yang ukurannya kurang/sama dengan ukuran partisi dimasukkan ke sembarang partisi yang tersedia.)
 - **Pemartisian dengan partisi berukuran berbeda** (ukuran semua partisi memori berbeda)

Pemartisian dengan Partisi Berukuran Sama

- **Kelemahan :**
 - ✓ Bila program **berukuran lebih besar dibanding partisi yang tersedia**, maka tidak dapat dimuatkan dan dijalankan.
 - ✓ Bila program **lebih kecil daripada ukuran partisi yang tersedia**, maka akan ada ruang yang tak dipakai, yang disebut **fragmentasi internal** → pemborosan memori.
 - ✓ Kelemahan ini dapat dikurangi dengan membuat partisi tetap dengan ukuran yang berbeda.

Pemartisian dengan Partisi Berukuran Sama

Sistem operasi	
Partisi - 1	256 Kbyte
Partisi -2	256 Kbyte
Partisi -2	256 Kbyte

Pemartisian dengan Partisi Berukuran Berbeda

Sistem operasi	
Partisi - 1	100 Kbyte
Partisi -2	256 Kbyte
Partisi -3	350 Kbyte

3. Strategi Manajemen Memori

3.1. Mono Programing

3.2. Multiprograming

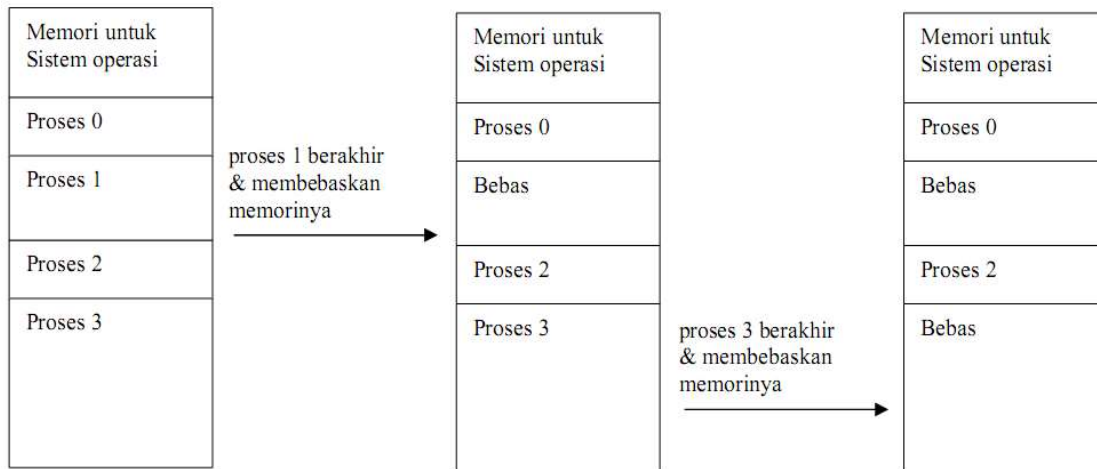
3.2.1. Partisi Statis

3.2.2. Partisi Dinamis

Partisi Dinamis

- Partisi statis menyebabkan **memori terlalu banyak diboroskan dengan proses-proses yang lebih kecil** dibanding partisi yang ditempatinya.
- Dengan partisi dinamis maka **jumlah, lokasi, dan ukuran proses di memori dapat beragam sepanjang waktu secara dinamis**. proses yang akan masuk ke memori segera dibuatkan partisi untuknya sesuai kebutuhannya. Teknik ini **meningkatkan utilitas memori**.
- Kelemahan :
 - dapat terjadi lubang-lubang kecil memori di antara partisi-partisi yang dipakai
 - merumitkan alokasi dan dealokasi memori

Contoh



Sistem Operasi | hsd@staff.uns.ac.id

Contoh

- Setelah proses 3 berakhir memori dipenuhi lubang-lubang memori yang tidak terpakai.
- Dapat diatasi dengan cara pemadatan memori (memory compaction) yaitu operasi penggabungan semua lubang kecil menjadi lubang besar dengan memindahkan semua proses agar saling berdekatan.

Sistem Operasi | hsd@staff.uns.ac.id

Contoh

- Contoh diatas setelah pemadatan memori :

Memori untuk Sistem operasi
Proses 0
Proses 2
Bebas

Kelemahan pemadatan memori :

- memerlukan waktu yang sangat banyak
- sistem harus menghentikan sementara semua proses saat pemadatan, sehingga mengakibatkan meningkatnya waktu tanggap

Partisi Dinamis

- Masalah lain pada partisi dinamis adalah proses dapat **tumbuh berkembang**.
- Solusinya adalah bila proses bersebelahan dengan lubang memori tak dipakai, proses tumbuh memakai lubang itu.

Partisi Dinamis

- Alternatif penyelesaian :
 - bila masih terdapat lubang besar yang dapat memuat proses, maka proses dipindah ke lubang memori yang dapat memuat
 - Satu proses atau lebih diswap ke disk agar memberi lubang cukup besar untuk proses yang berkembang
 - jika proses tidak dapat tumbuh di memori dan daerah swap di disk telah penuh, proses harus menunggu/disingkirkan.

Teknik Manajemen Memory

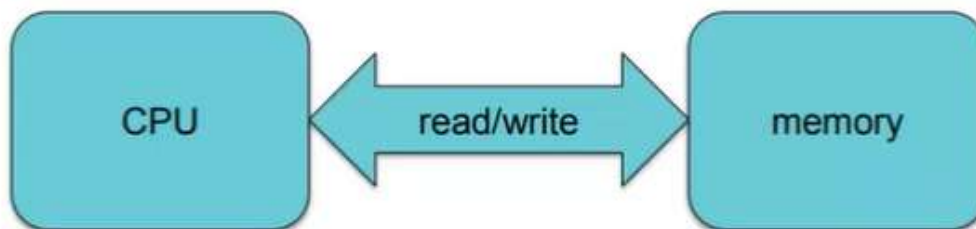
- Fixed Partitioning
- Dynamic partitioning

Teknik Manajemen Memory

- Mekanisme Proses Di Load Dari Hardisk → Memory → CPU

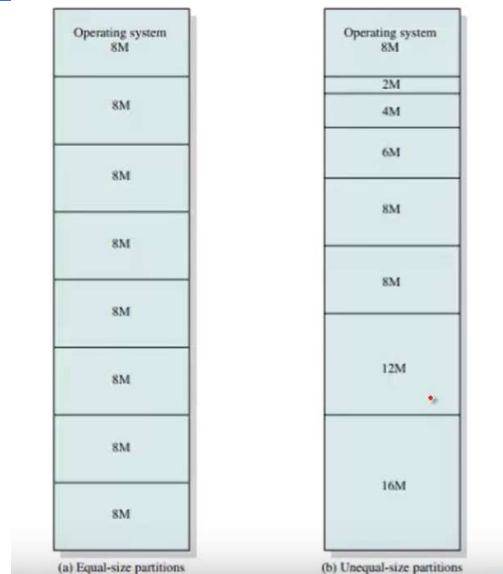
Teknik Manajemen Memory

- CPU – Memory (Komputer Lama)

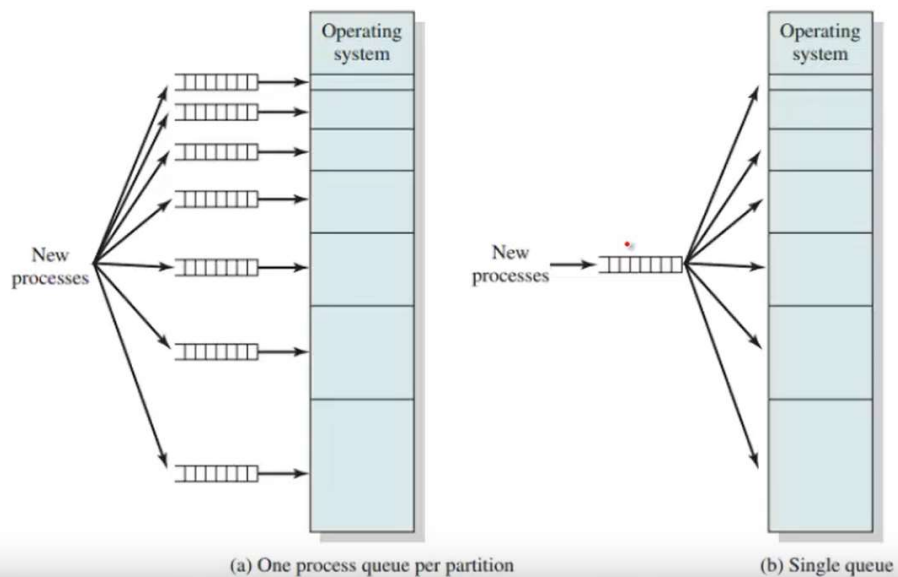


Teknik Manajemen Memory

- Fixed Partitioning
- Membagi memory dalam partisi-partisi dengan ukuran yang tetap (statis)
- Banyak partisi tetap
 - Analogi : Gedung dengan ruang kelas



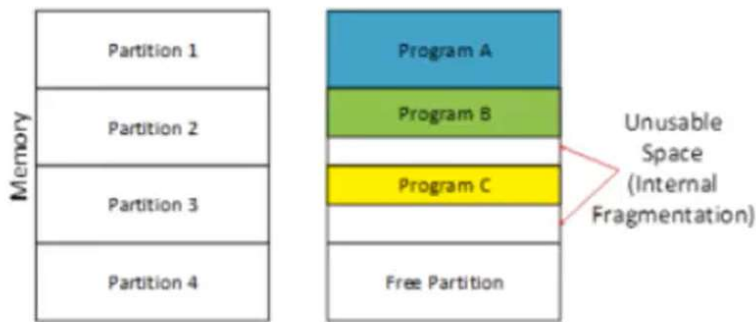
Teknik Manajemen Memory



- OS Mengelola Letak Dimana Proses akan ditempatkan
- Dari HDD → RAM atau dari CPU ke memory

Teknik Manajemen Memory

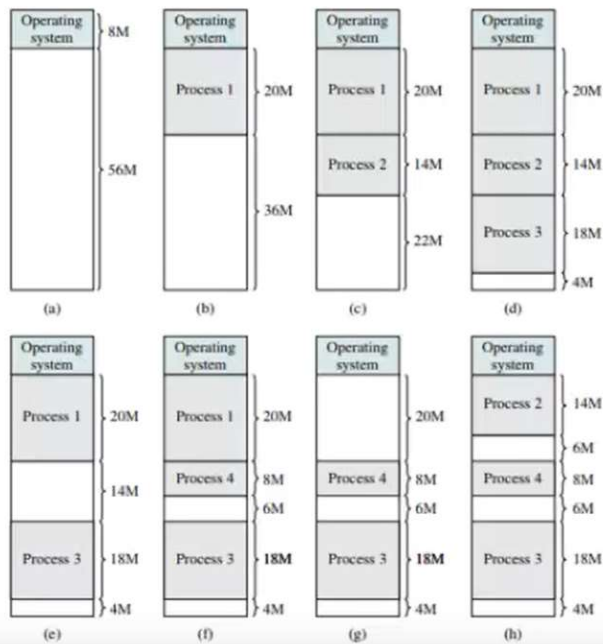
- Internal fragmentation
- Ruang sisa yang terjadi karena data yang dimasukkan kedalam



Teknik Manajemen Memory

- Dynamic Partitioning
- Ukuran dan banyaknya partisi menyesuaikan kebutuhan
- Diawal tidak dibuat sekat, semua proses akan masuk Teknik Manajemen Memory

Teknik Manajemen Memory



Siste

Outline

1. Pengantar Manajemen Memori
2. Fungsi Manajemen Memori
3. Strategi Manajemen Memori
4. Strategi Alokasi Memori
5. Virtual Memori dan Overlay

Strategi Alokasi Memori

- Alokasi harus mencari sekumpulan blok memori yang ukurannya mencukupi untuk memuat proses, dimana lubang kosong yang sama atau lebih besar dibanding ukuran memori yang diperlukan oleh proses.
- Ada beberapa strategi alokasi memori :
 - Algoritma First Fit
 - Algoritma Next Fit
 - Algoritma Best Fit
 - Algoritma Worst-fit

Strategi Alokasi Memori

- **Algoritma First Fit**
 - Proses akan ditempatkan pada ruang memori yang pertama kali dibaca oleh pointer.
- **Algoritma Best Fit**
 - Proses akan dialokasikan pada ruang memory yang mencukupi dengan hole terkecil.
- **Algoritma Worst Fit**
 - kebalikan dari Best Fit. dialokasikan pada ruang memory yang mencukupi dengan hole terbesar.
- **Algoritma Next Fit**
 - Seperti First Fit, tetapi mulai mengalokasikan dari posisi pointer terakhir.

4. Strategi Alokasi Memori

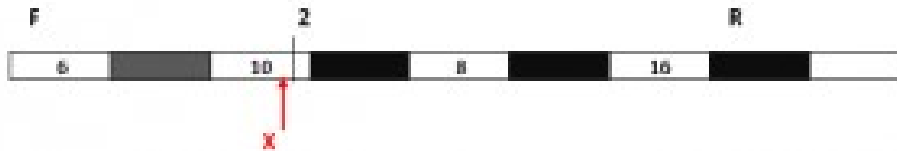
- 4.1. Algoritma First Fit
- 4.2. Algoritma Next Fit
- 4.3. Algoritma Best Fit
- 4.4. Algoritma Worst-fit

Algoritma First Fit

- Pencarian **dimulai dari awal** dan akan berhenti jika **ditemukan lokasi pertama yang cukup besar** untuk menempatkan proses tersebut.
- Contoh :
 - Proses memerlukan 8 byte memori dengan ruang memori tersebut.
P1= 6, P2=10, P3=8, P4=16.
 - selesaikan dengan cara First Fit, Best Fit, Next Fit, Worst Fit!

Algoritma First Fit

- Jawab: anggap "X" sebagai proses. $x=8$
- Proses memerlukan 8 byte memori dengan ruang memory tersebut



- Yang terdekat dan memenuhi space terbaca lebih dulu

X memerlukan ruang memori 8. Sedangkan ruang memori pertama (P1) hanya mempunyai 6, ruang memori kedua (P2) mempunyai 10. Maka X di masukkan ke ruang memori kedua, karena ruang memori pertama tidak mencukupi ruang memori yang diminta.

Algoritma Next-fit

- Sama dengan first-fit hanya saja pencarian tidak dimulai dari awal, tapi **dari lokasi terakhir** kali menemukan segmen yang cocok dan akan **berhenti jika ditemukan lokasi pertama yang cukup besar** untuk menempatkan proses tersebut
- Contoh :
 - terdapat partisi pada memori dengan urutan dan ukuran : 4Kb, 3Kb, 2Kb, 6Kb
 - bila datang data yang berukuran 3Kb dan pencarian partisi dimulai dari urutan ketiga karena sebelumnya posisi terakhir pencarian di partisi kedua, maka data tersebut akan menempati partisi ukuran 6Kb.

Algoritma Next-fit

- Proses memerlukan 8 byte memori dengan ruang memory tersebut



Sama Seperti First Fit, tetapi mengalokasikan dari Pointer Terakhir

- Keterangan : Next Fit**

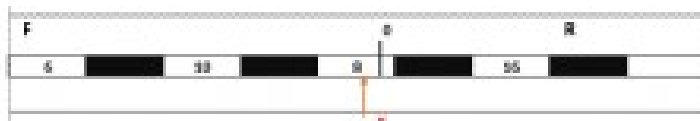
X memerlukan ruang memori 8. Sedangkan P1 mempunyai 6, P2 mempunyai 10, P3 mempunyai 8, P4 mempunyai 10. Maka X dimasukkan ke ruang memori ke empat, karena P4 merupakan posisi pointer terakhir dan sistemnya seperti First Fit.

Algoritma Best Fit

- Pencarian dimulai **dari awal** dan akan berhenti jika **ditemukan lokasi terkecil pertama** yang cukup untuk menempatkan proses tersebut.
- Contoh :
 - Proses memerlukan 8 byte memori dengan ruang memori tersebut. P1= 6, P2=10, P3=8, P4=16.
 - selesaikan dengan cara First Fit, Best Fit, Next Fit, Worst Fit!

Algoritma Best Fit

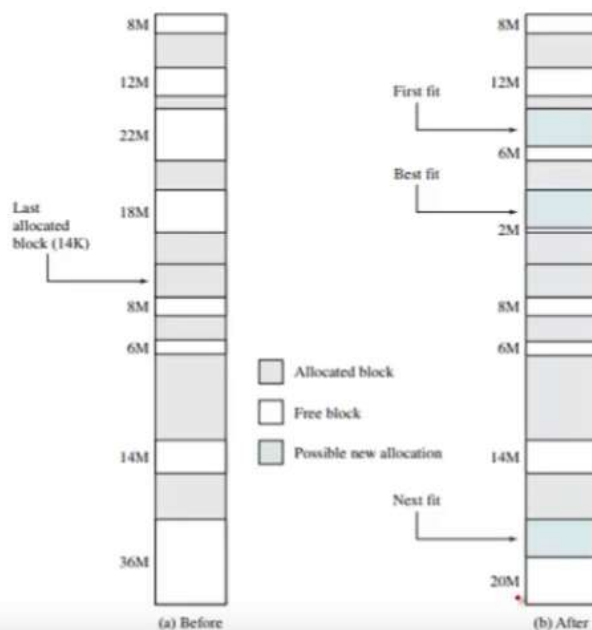
- Proses memerlukan 8 byte memori dengan ruang memory tersebut



Apakah 8 byte bisa :
 Dimasukkan ke-6 ? (tidak)
 Dimasukkan ke-10? (ya, sisa 2)
 Dimasukkan ke-8? (ya, sisa 0) → best fit

- X memerlukan ruang memori 8. Sedangkan ruang memori pertama hanya mempunyai 6. Ruang memori kedua mempunyai 10. Ruang memori ketiga mempunyai 8. Maka X dimasukkan ke ruang memori ketiga, karena ruang memori ketiga lah yang memiliki sisa ruang memorinya paling sedikit yaitu 0.

Algoritma Best Fit



Algoritma Worst-fit

- Pencarian **dimulai dari awal** dan akan berhenti jika ditemukan **lokasi yang paling besar** yang cukup untuk menempatkan proses tersebut.
- Contoh :
 - Proses memerlukan 8 byte memori dengan ruang memori tersebut. P1= 6, P2=10, P3=8, P4=16.
 - selesaikan dengan cara First Fit, Best Fit, Next Fit, Worst Fit!

Algoritma Worst-fit

- Proses memerlukan 8 byte memori dengan ruang memory tersebut



Mencari Nilai Yang Terbesar

- X memerlukan ruang memori 8. Sedangkan P1 mempunyai 6, P2 mempunyai 10, P3 mempunyai 8, P4 mempunyai 16. Maka X dimasukkan ke ruang memori ke empat, karena ruang memori ke empat yang memiliki ruang memori terbesar diantara yang lainnya.
-

Outline

- 
1. Pengantar Manajemen Memori
 2. Fungsi Manajemen Memori
 3. Strategi Manajemen Memori
 4. Strategi Alokasi Memori
 5. Virtual Memori dan Overlay

Virtual Memory dan Overlay

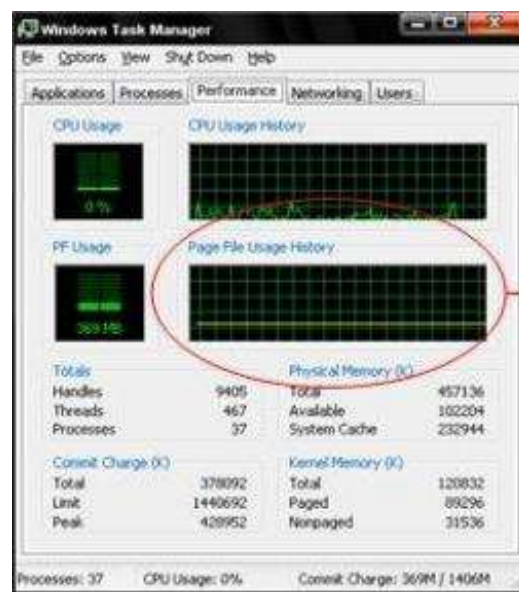
- Program yang dijalankan **harus dimuat di memori utama**.
- Masalah muncul ketika **program lebih besar dibanding memori utama** yang tersedia. Solusinya :
 - Overlay
 - Memori maya (virtual memory)

Virtual Memory

- Bagi pengguna windows sering mengalami problem "Memory Is Low"
- Hal itu terjadi karena computer kekurangan memory untuk menjalankan program
- Hal ini terjadi pada saat computer akan menjalankan program besar (game dll) yang memerlukan memory yang besar
- Sesuai dengan namanya "Virtual Memori" berarti :
 - Memori : Ruang penyimpanan
 - Virtual : Tiruan / tidak nyata.

Virtual Memory

- Virtual Memori adalah sebuah sistem yang digunakan oleh sistem operasi untuk menggunakan sebagian dari Memori Sekunder yaitu Harddisk seolah-olah ia menggunakannya sebagai memori internal/utama (RAM) fisik yang terpasang di dalam sebuah sistem komputer.
- Sistem ini beroperasi dengan cara memindahkan beberapa kode yang tidak dibutuhkan ke sebuah berkas di dalam hard drive yang disebut dengan *page file*.
- Proses pemakaian Virtual memori di windows umumnya dapat dilihat di Task manager



Memori Maya (virtual memory)

- Adalah kemampuan mengalami ruang memori melebihi memori utama yang tersedia.
- Sistem operasi menyimpan bagian-bagian proses yang sedang digunakan di memori utama dan sisanya di disk.
- Bagian-bagian di disk diperlukan maka bagian memori yang tidak diperlukan disingkirkan diganti bagian di disk yang diperlukan itu.

Overlay

- Program **dipecah** menjadi bagian-bagian yang dapat dimuat memori.
- Overlay yang belum diperlukan (tidak sedang dieksekusi) **disimpan di disk**.
- Overlay ini dimuatkan ke memori begitu diperlukan.

Memory Maya (virtual memory)

- Contoh :
 - Program 10 Mbyte dapat berjalan di mesin 2 Mbyte, yaitu memilih bagian proses sebesar 2 Mbyte secara hati-hati dan ditaruh di memori.
 - Bagian-bagian proses di-swap antara disk dan memori saat diperlukan secara otomatis oleh sistem operasi.

Tugas Kelompok Penganti Kuliah

- Salah satu fungsi dari system operasi adalah melakukan manajemen Perangkat Input dan Output (I/O)
- Cari referensi tentang manajemen perangkat input dan output beserta contoh penerapannya
- Tugas dibuat dalam bentuk Vlog
- Setiap kelompok terdiri atas 5 orang (pilihan kelompok bebas)

Terima Kasih

