

# Optimasi Kebijakan Penggantian Halaman Untuk Efisiensi Sistem Penyimpanan Memori

Tony Yoga Pratama

Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

Penulis Korespondensi: Tony Yoga Pratama (pratamatonyyoga@gmail.com)

Diterima	:	URL	:
Disetujui	:	ISSN	:
Diterbitkan	:	DOI	:

## ABSTRAK

Metode ini bertujuan untuk memecahkan masalah memori dengan memperkenalkan pendekatan modern terhadap kebijakan penggantian halaman. Strategi ini memungkinkan untuk mengeluarkan memori proses berdasarkan permintaan, mengirimkannya untuk digunakan kembali ketika umumnya tidak diperlukan, dan menghemat peruntukan ruang memori proses. Para ilmuwan menggunakan strategi audit penulisan, dalam ujian mereka akan berbicara tentang metode papan memori dalam kerangka kerja seperti *paging*, *swapping*, segmentasi, memori virtual dan *buffering*, serta mengerjakan presentasi perangkat memori dan keseluruhan kerangka menggunakan perhitungan yang berbeda. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi *overhead* operasi baca/tulis *disk* serta meningkatkan respon dan kinerja sistem. Pendekatan yang ditingkatkan ini diharapkan dapat memberikan strategi sederhana untuk manajemen penyimpanan memori yang efisien. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya memori pada sistem komputer modern.

**Kata kunci** : pendekatan modern, *overhead*, kebijakan penggantian halaman, penyimpanan memori

## ABSTRACT

*This method aims to solve memory problems by introducing a modern approach to page replacement policies. This method makes it possible to allocate process memory on demand, releasing it for reuse when it is no longer needed, and saves process memory space allocation. Researchers use the literature review method, in the analysis they will discuss memory management techniques in operating systems such as paging, swapping, segmentation, virtual memory, and buffering, as well as improving the performance of memory devices and the entire system using various algorithms and machine learning techniques. This system is expected to reduce the overhead of disk read/write operations and improve system response and performance. This improved approach is expected to provide a simple strategy for efficient memory storage management. The results of this research are expected to have a significant impact on increasing the efficiency and effectiveness of memory resource use in modern computer systems.*

**Keywords :** *modern approach, overhead, page replacement policy, memory storage*

## 1. LATAR BELAKANG

Sistem operasi merupakan bagian penting dalam manajemen sumber daya computer, termasuk manajemen memori. Manajemen memori yang efektif diperlukan untuk meningkatkan kinerja sistem operasi. Di era komputasi yang rumit saat ini, kebutuhan akan sistem kerja yang kompeten semakin meningkat. Oleh karena itu, mempelajari strategi manajemen dengan memori yang menarik sangatlah penting.

Dalam situasi di mana memori fisik tidak cukup untuk menyimpan semua data yang diperlukan oleh suatu aplikasi, kelebihan memori menjadi masalah penting yang harus diatasi. Dengan demikian, pemeriksaan ini bermaksud untuk mengoptimalkan kebijakan penggantian halaman menggunakan pendekatan modern termasuk algoritma dan teknik pembelajaran mesin. Diharapkan dengan pendekatan lanjutan ini, sistem ini dapat mengurangi *overhead* operasi baca/tulis. Ke *disk* dan meningkatkan respon dan kinerja sistem secara keseluruhan.

Manajemen memori sistem operasi melibatkan pengalokasian, penggunaan, dan pelepasan memori untuk melakukan berbagai operasi komputer. Alokasi memori yang tidak efisien atau penggunaan yang tidak optimal dapat menyebabkan pemborosan sumber daya, memperlambat kinerja sistem, dan mengurangi respons sistem terhadap permintaan pengguna. Dengan penelitian ini diharapkan dapat menciptakan strategi sederhana namun efektif untuk mengelola penyimpanan memori secara lebih efektif, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada kinerja sistem komputer modern dan efisiensi penggunaan sumber daya memori.

Inti dari eksplorasi ini adalah untuk mengkaji dan mengusulkan strategi baru untuk manajemen memori yang efektif guna meningkatkan kinerja system operasi. Kami menganalisis berbagai metode yang ada, mengidentifikasi kelebihan dan kekurangannya, lalu mengusulkan solusi yang inovatif dan efektif. Dalam penelitian ini, kami menggunakan pendekatan eksperimental untuk mengevaluasi kinerja strategi yang diusulkan dan membandingkannya dengan metode yang ada.

## 2. SEJARAH MEMORI

Memori komputer telah berkembang pesat sejak perkembangan komputer dimulai pada tahun 1940an. Dari penggunaan tabung vakum hingga transistor dan memori semikonduktor hingga memori *flash* dan *RAM* yang lebih canggih, inovasi terus dilakukan untuk meningkatkan kapasitas, kecepatan, dan efisiensi energi memori

komputer. Kemajuan terkini seperti memori resistif dan berbasis foton menjanjikan kemajuan lebih lanjut di masa depan.



Gambar 1. Sekumpulan memori

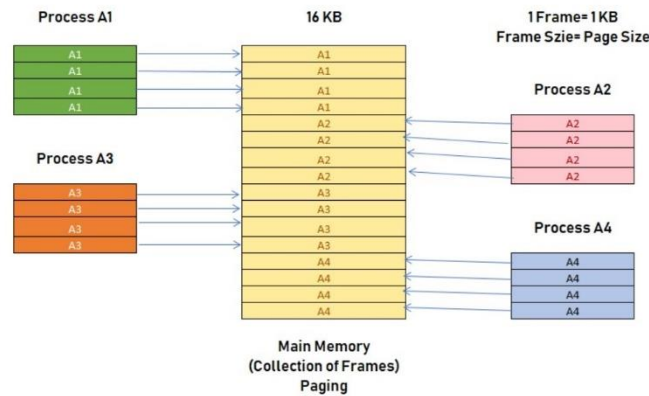
### 3. PEMBAHASAN

Penyimpanan virtual adalah metode yang digunakan oleh system operasi untuk mengelola sumber daya dan mengalokasikan ruang melebihi apa yang tersedia pada sistem fisik. Ketika suatu program diinstal, komponen program dan data disimpan di penyimpanan fisik atau penyimpanan sekunder seperti *harddisk* dan hanya dapat diakses dari penyimpanan fisik bila diperlukan. Salah satu tantangan utama dalam mengelola kinerja sistem adalah *overhead* yang disebabkan oleh pembacaan dan penulisan ke *disk* ketika penyimpanan perangkat keras tidak cukup untuk menyimpan semua data yang dibutuhkan aplikasi.

Kebijakan penggantian halaman adalah salah satu aspek terpenting dalam tata kelola yang baik. Ketika memori fisik tidak cukup untuk menyimpan semua halaman yang dibutuhkan aplikasi. Namun, kebijakan penggantian halaman yang tidak efisien dapat menyebabkan biaya yang lebih tinggi, sehingga menghasilkan sistem yang tidak efisien secara keseluruhan. Berbagai macam teknik manajemen memori yang telah dikembangkan untuk mengatasi masalah sumber daya memori yang tinggi :

#### A. *Paging*

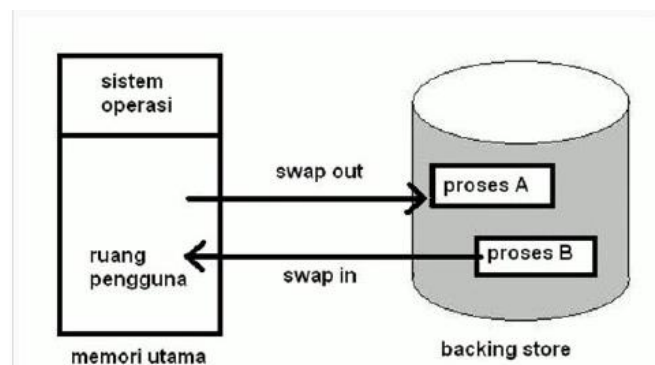
*Paging* adalah strategi manajemen memori yang digunakan oleh sistem kerja *PC* untuk menyimpan informasi, untuk digunakan dalam memori utama dan mengambilnya dari memori opsional. Sesuai dengan skema manajemen memori halaman, sistem operasi menerima informasi dari halaman yang menyimpan file sekunder dengan ukuran blok yang sama. Manfaat utama dari tindak lanjut pembagian adalah kemampuan untuk memanfaatkan lokasi fisik yang berdekatan atau tidak berdekatan. Dalam praktiknya, aplikasi harus dibuat serial sebelum dapat menggunakan halaman tersebut, yang memiliki sejumlah masalah memori dan *fragmentasi*. *Paging* adalah bagian penting dari memori virtual dalam sistem kerja saat ini, memungkinkan informasi yang tidak dapat disimpan dalam *RAM* dalam memori opsional.



Gambar 2. Cara kerja *paging*

### B. *Swapping*

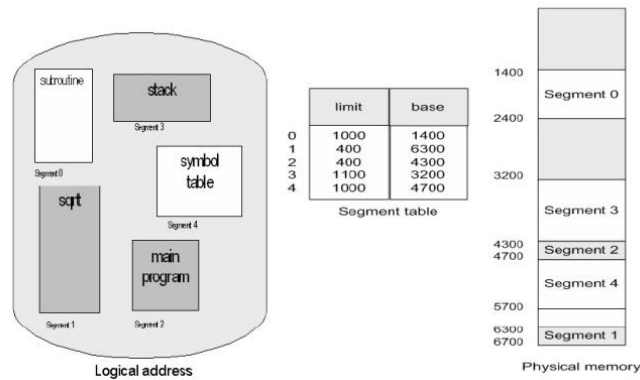
Setiap proses harus ada sebuah memori sebelum dijalankan. Jadi proses ini membutuhkan proses penggantian. Strategi yang disebut "*swap*" dapat mempercepat interaksi dengan memindahkan informasi dari memori utama ke area penguatan (pada *disk*) tempat siklus berlangsung hingga eksekusi selesai. Alasan metode *swapping* ini adalah untuk bekerja pada pameran kerangka *multiprogramming*.



Gambar 3. Cara kerja *swapping*

### C. Segmentasi

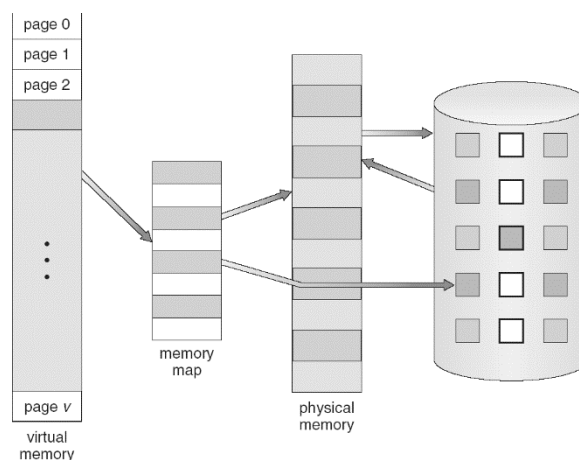
Proses membagi memori utama komputer menjadi beberapa *segmen* atau bagian disebut dengan segmentasi memori. Referensi ke lokasi memori dalam sistem komputer yang menggunakan segmentasi yang berisi pengidentifikasi segmen dan *offset segmen*. Saat menautkan ke gambar program dan memuat gambar ke dalam memori, bagian atau *segmen* juga digunakan dalam catatan objek program yang ditanamkan. Karena porsi umumnya dibandingkan dengan bagian biasa dari suatu program, misalnya, strategi atau tabel informasi tertentu, *segmen* lebih jelas dalam pemrograman daripada melihat keseluruhannya. *Segmen* yang berbeda dapat dibangun sebagai *segmen* kode dan data untuk modul program atau kelas penggunaan memori yang berbeda. Beberapa bagian dari perangkat lunak mungkin didistribusikan.



Gambar 4. Cara kerja segmentasi

#### D. Memori virtual

Memori virtual adalah teknologi yang memisahkan memori logis dan fisik pengguna. Pengembang dapat menggunakan memori virtual dalam jumlah yang sangat besar ketika memori fisik lebih sedikit. Pengembang dapat fokus pada masalah pemrograman tanpa mengkhawatirkan jumlah memori fisik yang tersedia. Pencarian permintaan dan segmentasi permintaan sering digunakan untuk mengimplementasikan memori virtual. Namun, karena ukuran *segmen* berbeda, algoritma penggantian *segmen* lebih kompleks daripada teknik penggantian halaman.



Gambar 5. Cara kerja memori virtual

## 4. HASIL DAN DISKUSI

Salah satu bagian penting dari manajemen memori komputer adalah mengoptimalkan kebijakan penggantian halaman untuk membuat sistem penyimpanan memori bekerja lebih baik. Dalam situasi unik ini, ada beberapa prosedur yang paling banyak digunakan, yaitu *paging*, *swapping*, segmentasi, dan memori virtual. Percakapan tentang peningkatan strategi substitusi halaman mencakup pemahaman mendalam tentang bagaimana setiap proses ini dapat disederhanakan untuk lebih mengembangkan eksekusi kerangka kerja secara umum. Penting untuk diingat bahwa tidak ada pendekatan yang *universal* ketika membahas pengoptimalan kebijakan

penggantian halaman. Penentuan strategi dan pengaturan yang sesuai harus dilihat berdasarkan atribut kerangka kerja dan tujuan yang ingin dicapai, seperti memperluas hasil, mengurangi pengangguran, atau meningkatkan penggunaan aset.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa kelemahan dalam teknik manajemen memori yang perlu diatasi. Misalnya, segmentasi dapat menyebabkan fragmentasi eksternal yang signifikan, sementara *swapping* menimbulkan *overhead* I/O yang dapat mempengaruhi kinerja sistem terusan. Hal ini menunjukkan penelitian ini berfokus pada perancangan atau analisis strategi atau algoritma untuk mengembangkan lebih lanjut eksekusi kerangka kerja. Efek lanjutan dari eksplorasi ini mungkin mencakup efektivitas kebijakan penggantian halaman saat ini dalam mengurangi penyimpanan sumber daya dan kemampuannya untuk meningkatkan kinerja sistem.

### Saran

1. Melakukan perbandingan kinerja berbagai teknik manajemen memori, termasuk kombinasi teknik, untuk lebih mudah mengetahui manfaat dan kerugian dari setiap strategi.
2. Menemukan strategi manajemen memori inovatif seperti teknik kompresi memori atau manajemen memori berbasis AI yang dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi sistem operasi.
3. Identifikasi metode evaluasi dan pengujian yang sesuai untuk memvalidasi efektifitas strategi manajemen memori yang diusulkan.
4. Pertimbangan aspek keamanan strategi pengelolaan memori anda, termasuk melindungi memori dari serangan dan kebocoran data sensitif.
5. Dampak strategi manajemen memori pada sistem operasi yang digunakan di berbagai lingkungan komputasi seperti *embedded* atau *cloud computing*.

## PUSTAKA ACUAN

- [1] William von Hagen, Professional Xen® Virtualization, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2008
- [2] Kenneth Majors and friends, The Best Damn Server Virtualization, Syngress Publishing, Inc., Elsevier, Inc., 2007
- [3] Andrew S. Tanenbaum and Herbert Bos., Modern Operating Systems, Amsterdam: Vrije Universiteit, 2015.
- [4] Abraham Silberschatz, Operating System Concepts, USA: PETER BAER GALVIN, 2013
- [5] NIZIRWAN ANWAR & TEAM, "Manajemen Memory," MODUL ONLINE 8, pp. 1-16, 2018.
- [6] PURBOYO ADI HARTONO, "KONSEP MANAGEMEN MEMORI," Resume Upload OSF, pp. 21-22.
- [7] O. F. Mohammad, M. S. M. Rahim, S. R. M. Zeebaree, and F. Y., "A survey and analysis of the image encryption methods," 13265-13280, vol. 12, 2017