

Studi Perbandingan Antara Memori DRAM dan Memori SRAM Dalam Sistem Keamanan Komputer

Widya Dwi Agustin¹, A. Dhyta Maulana², Dede Wirta³, Didik Aribowo⁴

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email : 2283210035@untirta.ac.id, 2283210037@untirta.ac.id,

2283210047@untirta.ac.id, d_aribowo@untirta.ac.id

Abstract. *The ever-evolving digital world has made computer security an increasingly important and urgent issue. Computer security refers to a set of practices, policies and technologies designed to protect computer systems, networks and data from threats such as cyber attacks, data theft and software damage. The purpose of this research is to compare DRAM memory and SRAM memory in computer security systems. This research uses the library research method, which is the collection of information or scientific papers related to literature reviews that are literature. the selection between DRAM and SRAM must consider physical and software security needs, as well as system performance and power consumption.*

Keywords: DRAM, Memory, Security, Computer, SRAM

Abstrak. Dunia digital yang terus berkembang membuat sistem keamanan pada komputer telah menjadi isu yang semakin penting dan mendesak. Keamanan komputer merujuk pada serangkaian praktik, kebijakan dan teknologi yang dirancang untuk melindungi sistem komputer, jaringan dan data dari ancaman seperti serangan siber, pencurian data dan kerusakan perangkat lunak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan antara memori DRAM dan memori SRAM dalam sistem keamanan komputer. Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan (library research), yaitu pengumpulan informasi ataupun karya tulis ilmiah yang berhubungan dengan literature review yang bersifat kepustakaan. pemilihan antara DRAM dan SRAM harus mempertimbangkan kebutuhan keamanan fisik dan perangkat lunak, serta kinerja sistem dan konsumsi daya.

Kata kunci: DRAM, Memori, Keamanan, Komputer, SRAM

LATAR BELAKANG

Dunia digital yang terus berkembang membuat sistem keamanan pada komputer telah menjadi isu yang semakin penting dan mendesak. Keamanan komputer merujuk pada serangkaian praktik, kebijakan dan teknologi yang dirancang untuk melindungi sistem komputer, jaringan dan data dari ancaman seperti serangan siber, pencurian data dan kerusakan perangkat lunak. Keamanan komputer tidak hanya penting untuk organisasi dan perusahaan, tetapi juga untuk individu yang semakin banyak menyimpan data mereka dalam perangkat digital.

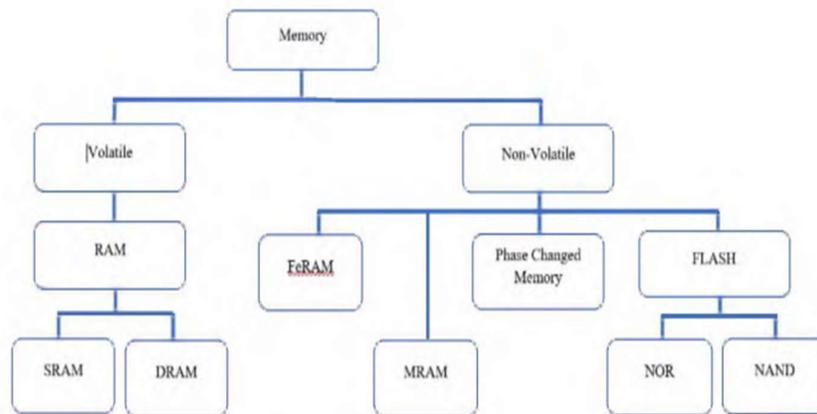
Memori adalah pusat dari operasi pada sistem komputer modern, berfungsi sebagai tempat penyimpanan informasi yang harus diatur dan dijaga sebaik-baiknya. Fungsi utama memori dalam keamanan komputer melibatkan penyimpanan dan pemrosesan data yang

relevan dengan keamanan sistem. Peranan memori dalam sistem keamanan komputer Memori, baik fisik (RAM) atau penyimpanan (seperti *hard drive* atau SSD), memainkan peran penting dalam keamanan TI. Memori adalah tempat penyimpanan data sensitif, seperti kata sandi, kunci enkripsi, sertifikat digital, dan catatan audit. Mengamankan data ini penting untuk melindungi sistem dan informasi yang tersimpan dalam sistem. Penyimpanan yang aman dan enkripsi data yang terkandung di dalamnya merupakan bagian penting dalam melindungi informasi sensitif. Memori fisik (RAM) digunakan untuk memproses data dalam sistem komputer. Data sensitif seperti kata sandi dan kunci enkripsi mungkin disimpan sementara di RAM selama otentikasi atau dekripsi. Penting untuk mengelola secara hati-hati bagaimana data ini ditangani dalam RAM untuk menghindari kemungkinan eksploitasi melalui serangan seperti serangan *overscaling* atau *buffer overflow*.

KAJIAN TEORITIS

Jenis-jenis memori

Memori merupakan sumber daya yang bersangkutan dengan ruang atau letak selain sebagai pengingat, memori juga bertindak selaku penyimpan(storage). Pada gambar 1 merupakan struktur pembagian jenis-jenis yang terdapat pada memori:



Gambar 1. Jenis-Jenis Memori

Memori dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. *Volatile*

Memori *volatile* artinya data yang disimpan akan hilang (menguap) jika catu daya dimatikan.

Random Access Memory (RAM)

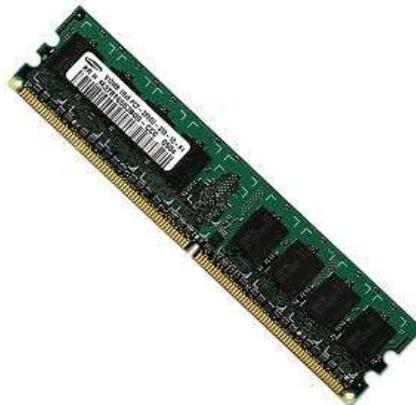
RAM merupakan perangkat keras berupa chip memori semikonduktor yang sifat memorinya dapat dibaca dan ditulisi.



Gambar 2. Contoh Bentuk RAM

Berdasarkan cara kerja dari RAM, maka RAM dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu:

- *Dynamic RAM (DRAM)*



Gambar 3. DRAM

RAM dinamik tersusun oleh sel sel yang menyimpan data sebagai muatan listrik pada kapasitor. DRAM (Dynamic Random Access Memory) adalah jenis RAM yang menyimpan setiap bit data yang terpisah dalam kapasitor dalam satu sirkuit terpadu. Data yang terkandung di dalamnya harus disegarkan secara berkala oleh CPU agar tidak hilang. Hal ini membuatnya sangat dinamis dibandingkan dengan memori lainnya. Dalam strukturnya, DRAM hanya memerlukan satu transistor dan kapasitor per bit, sehingga memiliki kepadatan sangat tinggi. Kapasitor dapat berupa dibebankan atau habis, kedua negara yang diambil untuk mewakili dua nilai sedikit, konvensional disebut 0 dan 1. Karena kapasitor bocor, informasi yang tersimpan

akhirnya hilang kecuali kapasitor itu disegarkan secara berkala. Karena kebutuhan dalam penyegaran ini, itu adalah memori dinamis yang bertentangan dengan SRAM dan memori statis lainnya. Memori utama ("RAM") di komputer pribadi adalah RAM dinamis (DRAM). Ini adalah RAM di desktop, laptop dan workstation komputer serta beberapa RAM video game konsol.

DRAM yang diproduksi dengan menggunakan proses yang sama dengan bagaimana prosesor adalah: substrat silikon terukir dengan pola yang membuat transistor dan kapasitor (dan struktur pendukung) yang terdiri dari setiap bit. DRAM biaya jauh lebih sedikit dibandingkan prosesor karena merupakan serangkaian sederhana, struktur berulang, sehingga tidak ada kerumitan membuat satu chip dengan beberapa juta transistor individual berada. Lihat di sini untuk rincian tentang bagaimana prosesor yang diproduksi; prinsip-prinsip untuk pembuatan DRAM serupa (Harmayani et al., 2021).

Dinamic RAM (DRAM) dibuat dengan sel memori yang menyimpan data sebagai muatan pada kapasitor. Ada atau tidak adanya muatan dalam kapasitor diartikan sebagai biner 1 atau 0. Karena kapasitor memiliki kecenderungan alami untuk dikeluarkan, RAM dinamis memerlukan penyegaran muatan berkala untuk menjaga penyimpanan data pada sel memori yang hanya dapat menampung data 2 sampai 4 ms. Setelah 2 sampai 4 ms, isi sel memori yang terbuat dari kapasitor akan kehilangan muatannya, sehingga harus ditulis kembali (refresh). Istilah dinamis mengacu pada kecenderungan muatan yang tersimpan ini bocor, bahkan dengan daya yang terus menerus diterapkan. Baris alamat harus diaktifkan ketika nilai bit dari sel ini dibaca atau ditulis. Transistor bertindak sebagai saklar yang ditutup (memungkinkan arus mengalir) jika tegangan diterapkan ke jalur alamat dan terbuka (tidak ada arus mengalir) jika tidak ada tegangan pada garis alamat. Meskipun sel DRAM digunakan untuk menyimpan bit tunggal (0 atau 1), itu pada dasarnya adalah perangkat analog. Kapasitor dapat menyimpan nilai muatan apa pun dalam rentang waktu tertentu, nilai ambang menentukan apakah muatan ditafsirkan sebagai 1 atau 0.

- *Static* RAM (SRAM)



Gambar 4. SRAM

Static RAM (SRAM) adalah perangkat digital yang menggunakan elemen logika yang sama yang digunakan dalam prosesor. Dalam SRAM, nilai-nilai biner disimpan menggunakan konfigurasi gerbang logika flip-flop tradisional. RAM statis akan menyimpan datanya sementara (selama daya dipasok ke sana), dan digunakan untuk kebutuhan kapasitas memori yang relatif kecil. SRAM TMS4016 adalah salah satu jenis SRAM 2K x 8 Bit. Memori ini memiliki 11 input alamat, 8 pin input/output data. (Mufida et al., 2021).

2. *Non-Volatile*

Sebaliknya memori non-volatile, artinya data yang disimpan tidak mudah menguap (hilang) walaupun catu dayanya dimatikan. Contoh dari memori ini adalah *Read Only Memory* (ROM).

Pemuatan Informasi ke Memori

Memori memiliki fungsi utama sebagai penyimpan informasi atau data, maka sudah barang tentu perlu diketahui teknik atau cara pemuatan informasi ke ruang memori yang digunakan. Beberapa pemuatan data memori adalah sebagai berikut:

1. Pemuatan mutlak

Pemuatan informasi ke memori-kerja, alamat yang tercantum di dalam tata olah sama dengan alamat yang ditempatinya.

2. Pemuatan relokasi

Kondisi pemuatan informasi ke memori-kerja, alamat yang tercantum di dalam tata olah tidak mesti sama dengan alamat yang ditempatinya di dalam memori kerja.

3. Pemuatan sambung (linker)

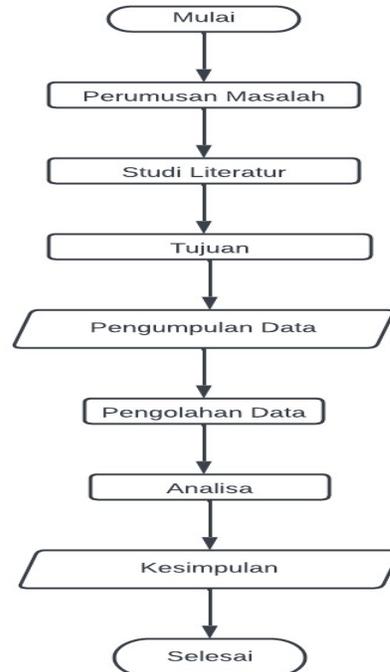
Menyambungkan suatu informasi lain di dalam memori-kerja. Pemuatan sambung seiring digunakan pada tata olah atau penggalan tata olah yang tersimpan di dalam pustaka.

4. Pemuatan dinamik (pemuatan tumpang atau overlay)

Jika ukuran tata olah itu melampaui ukuran ruang memori-kerja, tata olah dapat dipenggal ke dalam sejumlah segmen. Segmen itulah yang kemudian dimuat ke dalam memori-kerja. Pelaksanaan peerjaan berlangsung segmen demi segmen.

METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan antara memori DRAM dan memori SRAM dalam sistem keamanan komputer. Tahapan dari penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan (library research), yaitu pengumpulan informasi ataupun karya tulis ilmiah ang berhubungan dengan literature review yang bersifat kepustakaan (Ridwan et al., 2021). Metode tersebut digunakan untuk menambah pengetahuan yang sudah ada tentang suatu topik, mengidentifikasi atau mengembangkan pemahaman yang lebih mandalam. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencato sumber dan menyusun dari berbagai sumber misalnya buku, jurnal dan riset yang sudah dilakukan sebelumnya.



Gambar 5. Metode Pengumpulan Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

DRAM (*Dynamic Random-Access Memory*) dan SRAM (*Static Random-Access Memory*) adalah dua jenis memori yang digunakan dalam komputer, dan keduanya memiliki karakteristik yang memengaruhi keamanan komputer. Berikut adalah tabel analisis tentang bagaimana DRAM dan SRAM berkinerja dalam konteks keamanan komputer:

Tabel 1. Perbandingan DRAM dan SRAM

Perbandingan	DRAM	SRAM
Ketahanan Terhadap Serangan Fisik	DRAM rentan terhadap serangan fisik, seperti <i>cold boot attacks</i> , di mana serangkaian serangan dapat digunakan untuk mencuri data yang tersimpan dalam DRAM bahkan setelah komputer dimatikan. Data dalam DRAM cenderung lemah dan mudah dipulihkan jika penyerang dapat mengaksesnya secara fisik.	SRAM lebih tahan terhadap serangan fisik daripada DRAM karena data disimpan dalam flip-flop, yang mempertahankan informasi selama daya tersedia. Namun, ini bukan imunitas total terhadap serangan fisik, dan serangan seperti serangan Side-Channel masih dapat mengungkapkan informasi.
Kecepatan Akses	DRAM memiliki waktu akses yang lebih lambat dibandingkan dengan SRAM. Hal ini disebabkan oleh sifat-sifat fisik yang kompleks dalam proses penyimpanan dan pengambilan data.	SRAM lebih cepat dalam akses data karena penyimpanan data dalam flip-flop yang sederhana, yang memungkinkan pengambilan data lebih cepat. Ini bisa berdampak pada kinerja sistem keamanan yang membutuhkan respon cepat.
Konsumsi Energi	DRAM membutuhkan daya yang lebih rendah daripada SRAM saat tidak diakses, karena DRAM hanya memerlukan daya untuk meng-refresh data yang tersimpan. Namun, ketika akses terjadi, DRAM memerlukan lebih banyak daya daripada SRAM.	SRAM membutuhkan daya yang konstan bahkan saat tidak diakses. Ini dapat menjadi masalah dalam beberapa konteks keamanan di mana konsumsi daya perlu diminimalkan.
Ketahanan Terhadap Serangan Software	DRAM lebih rentan terhadap serangan perangkat lunak yang dapat memanfaatkan celah keamanan dalam sistem	SRAM lebih tahan terhadap serangan perangkat lunak karena ia menyimpan data dalam flip-flop yang tidak

	operasi atau aplikasi untuk mengakses data yang tersimpan dalam DRAM.	mudah diakses oleh perangkat lunak.
Biaya dan Kapasitas	DRAM umumnya lebih murah per byte dibandingkan dengan SRAM, dan biasanya digunakan untuk penyimpanan data utama dalam sistem komputer.	SRAM lebih mahal per byte dan biasanya digunakan dalam <i>buffer cache</i> atau untuk penyimpanan data yang memerlukan akses cepat.

Dalam konteks keamanan komputer, pemilihan antara DRAM dan SRAM harus mempertimbangkan kebutuhan keamanan fisik dan perangkat lunak, serta kinerja sistem dan konsumsi daya. Keduanya memiliki kelemahan dan kelebihan yang harus dipertimbangkan dalam merancang sistem keamanan yang kuat. Selain itu, dalam beberapa kasus, mungkin perlu menerapkan langkah-langkah tambahan, seperti enkripsi data saat berada dalam penyimpanan DRAM, untuk meningkatkan keamanan sistem.

KESIMPULAN

Hal ini menjadikannya pilihan yang lebih populer untuk digunakan dalam sistem komputer tradisional, namun terlepas dari ukuran dan harganya, DRAM juga memiliki kelemahan keamanan yang serius. DRAM umumnya lebih rentan terhadap serangan fisik dan serangan lateral, seperti serangan Rowhammer, yang dapat mempengaruhi keamanan sistem komputer secara keseluruhan. Oleh karena itu, jika keamanan sistem komputer menjadi prioritas utama, ada baiknya mempertimbangkan untuk menggunakan memori SRAM. Memori SRAM, meskipun lebih mahal per bitnya, memiliki kecepatan akses yang lebih cepat dan kurang rentan terhadap serangan fisik dan serangan lateral. Hal ini menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk sistem keamanan tinggi seperti sistem keamanan kriptografi atau perangkat keras keamanan yang memerlukan respons segera terhadap ancaman. Singkatnya, pilihan antara memori DRAM dan SRAM dalam sistem keamanan komputer harus didasarkan pada prioritas dan kebutuhan sistem keamanan.

DAFTAR REFERENSI

- Anggadini, S. R. I. D. (n.d.). *Vol.11 No. 2. 11(2)*, 176–187.
- Harmayani, Apdilah Dicky, Mapilindo, Oktopanda, & Hutahaean Jeperson. (2021).

FullBook+Aplikasi+Komputer-dikompresi.

- Junior, H. (2016). Evolusi Komputer, Kinerja Komputer Dan Interconnection Networks Dalam Perkembangan Dunia Teknologi Informatika. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 3, 63–75.
- Marta, I. K. K. A., Hartawan, I. N. B., & Satwika, I. K. S. (2020). Analisis Sistem Monitoring Keamanan Server Dengan Sms Alert Berbasis Snort. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, 1(1), 25. <https://doi.org/10.23887/insert.v1i1.25874>
- Mufida, E., Leidiyana, H., Rachmawati, E., & Hertyana, H. (2021). *Arsitektur Komputer Struktur dan Fungsi*. <https://repository.nusamandiri.ac.id/repo/files/242358/download/Arsitektur-Komputer-Maret-2021.pdf>
- PURBOYO ADI HARTONO. (2016). Fakultas komputer. *Jurnal Komputer*, 021, 910.
- Ramadhani, S., Sultan Syarif Kasim Alamat, U., Koto Kociak Kecamatan Latina Payakumbuh Sumatera Barat, J., Soebrantas Kelurahan Simpang Baru No, J. H., & Tampan, K. (2017). Analisis Sistem Keamanan Web Server Dan Database Server Menggunakan Suricata. *Seminar Nasional TI, Komunikasi Dan Industri*, 2579–5406.
- Ridwan, M., AM, S., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya Penerapan Literature Review pada Penelitian Ilmiah. *Jurnal Masohi*, 2(1), 42. <https://doi.org/10.36339/jmas.v2i1.427>
- VARIABLE OXIDE THICKNESS OPTIMIZATION AND RELIABILITY ANALYSIS OF GATE-ALL-AROUND FLOATING GATE FOR FLASH MEMORY*. (2020). *April*.
- Sinaga, D. (2018). *EVOLUSI KOMPUTER, KINERJA KOMPUTER DAN INTERCONNECTION NETWORKS DALAM PERKEMBANGAN DUNIA TEKNOLOGI INFORMATIKA*. Dimpo Sinaga. *Sistem Informasi*, 2 (2), 1–13.
- Sudjiman, P. E. S. dan L. S. (2018). KOMPUTER DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN Paul Eduard Sudjiman dan Lorina Siregar Sudjiman COMPUTER BASED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM. *Jurnal TeIKa*, 8, 55–67. <https://jurnal.unai.edu/index.php/teika/article/view/2327>
- Suparyanto dan Rosad (2015). (2020). *Arsitektur Dan Organisasi Komputer*. In *Suparyanto dan Rosad (2015 (Vol. 5, Issue 3)*.