

Performance Optimization on Multi-Core Processors and Windows 11 Kernel Management

Aan Fadillah Putra^{1,*}, Wisnu Ikhwansyah Saputra¹, Elkin Rilvani¹

¹Universitas Pelita Bangsa

* aanfdlhptr@gmail.com

Abstract

Multi-core processors have become the primary solution to improve processing performance by dividing tasks across multiple processing cores. This study analyzes the performance of two operating systems with the same hardware. Parameters such as boot time, CPU usage, memory efficiency, and application performance are tested through Pass Mark Performance Test and Geekbench. The method used in this study uses a quantitative approach with an experimental method. This approach was chosen to analyze and measure system performance objectively through controlled testing. The test results include boot time, processor workload distribution, memory efficiency, and application responsiveness. The results show that Windows 11 has a faster boot time, a more even distribution of processor workload, and increased memory efficiency. In addition, virtualization-based security (VBS) makes applications more responsive. Therefore, Windows 11 is the best option for high-performance multicore environments.

Keywords: Kernel; Multi-Core Processor; Operating System; Windows 11.

Optimalisasi Kinerja pada Prosesor Multi-Core dan Manajemen Kernel Windows 11

Abstrak

Prosesor multi-core telah menjadi solusi utama untuk meningkatkan kinerja pemrosesan dengan membagi tugas ke beberapa inti pemrosesan. Penelitian ini menganalisis kinerja dua sistem operasi dengan perangkat keras yang sama. Parameter seperti waktu boot, penggunaan CPU, efisiensi memori, dan performa aplikasi diuji melalui PassMark PerformanceTest dan Geekbench. Metode yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Pendekatan ini dipilih untuk menganalisis dan mengukur kinerja sistem secara objektif melalui pengujian yang terkontrol. Hasil pengujian mencakup waktu booting, distribusi beban kerja prosesor, efisiensi memori, dan responsivitas aplikasi. Hasil menunjukkan bahwa Windows 11 memiliki waktu booting yang lebih cepat, distribusi beban kerja prosesor yang lebih merata, dan peningkatan efisiensi memori. Selain itu, keamanan berbasis virtualisasi (VBS) membuat aplikasi lebih responsif. Oleh karena itu, Windows 11 adalah opsi terbaik untuk lingkungan multicore dengan kinerja tinggi.

Kata kunci: Kernel; Prosesor Multi-Core; Sistem Operasi; Windows 11

Received: 22 Jul 2024; **Reviewed:** 31 Okt 2024; **Accepted:** 29 Des 2024; **Available Online:** 31 Des 2024;

@ 2024 Expertnet

PENDAHULUAN

Dalam era teknologi informasi yang semakin berkembang, kebutuhan akan perangkat komputer yang mampu menjalankan berbagai aplikasi secara bersamaan dengan efisiensi yang tinggi menjadi sangat penting (Putri et al., 2024; Wahyudin et al., 2024). Prosesor multi-core telah menjadi solusi utama untuk meningkatkan kinerja pemrosesan dengan membagi tugas ke beberapa inti pemrosesan (Munsyir et al., 2024). Dengan semakin banyaknya perangkat yang menggunakan sistem operasi Windows 11, optimalisasi kinerja pada prosesor multi-core menjadi isu yang krusial untuk diperhatikan (Siska et al., 2024), karena mempertimbangkan meningkatkan kompleksitas aplikasi, Peningkatan Penggunaan Multi-Threading, Kebutuhan untuk Multitasking, dan lainnya.

Windows 11, sebagai sistem operasi terbaru dari Microsoft, menawarkan berbagai fitur baru dan peningkatan kinerja dibandingkan pendahulunya (Nur et al., 2024). Namun, untuk memaksimalkan potensi

dari prosesor multi-core, manajemen kernel yang efisien sangat diperlukan. Kernel berfungsi sebagai pengatur sumber daya dan memfasilitasi komunikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. Oleh karena itu, pemahaman tentang bagaimana kernel Windows 11 mengelola proses dan thread menjadi vital dalam upaya untuk mengoptimalkan kinerja sistem.

Seiring dengan meningkatnya kompleksitas aplikasi dan kebutuhan pengguna, tantangan yang dihadapi dalam mengoptimalkan kinerja prosesor multi-core juga semakin besar. Masalah seperti pengelolaan thread, penjadwalan, dan pemanfaatan sumber daya yang tidak merata dapat menghambat kinerja sistem secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi strategi optimal dalam manajemen kernel pada Windows 11 untuk mendukung kinerja prosesor multi-core yang lebih baik.

Sistem operasi sangat penting untuk mengelola perangkat keras dan perangkat lunak (Sopandi & Izzudin A, 2024), terutama pada perangkat yang memiliki prosesor multicore. Sebagai penerus Windows 10, Windows 11 membawa beberapa peningkatan yang signifikan dalam hal optimalisasi kinerja dan manajemen sumber daya (Rizal et al., 2024). Peningkatan paling signifikan termasuk manajemen kernel, yang dirancang untuk mendukung penggunaan prosesor multi-core (Priambodo & Ashari, 2020).

Menurut penelitian sebelumnya, Windows 11 dapat mengurangi waktu booting dan meningkatkan distribusi beban kerja prosesor dibandingkan dengan Windows 10 (Farizy, 2022). Ini didukung oleh pembaruan algoritma load balancing, yang memungkinkan sistem untuk memaksimalkan potensi prosesor kontemporer (Faturrohman et al., 2023; Wang et al., 2017). Selain itu, fitur keamanan berbasis virtualisasi (VBS) Windows 11 terbukti meningkatkan kinerja dan keamanan (Hosseini-Rad et al., 2018; Malallah et al., 2021). Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi ini tidak selalu berfungsi pada perangkat keras dengan generasi prosesor yang lebih lama (Nur & Munawar, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai dan membandingkan kinerja Windows 10 dan Windows 11 dengan prosesor multi-core serta menentukan seberapa besar pengaruh peningkatan manajemen kernel pada efisiensi sistem sebenarnya.

Selain itu, pendekatan ini mempertimbangkan penelitian (Abdi et al., 2024), yang menemukan bahwa Windows 11 dapat memanfaatkan multicore dengan lebih baik pada perangkat keras generasi terbaru. Berdasarkan temuan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan ulasan menyeluruh tentang keunggulan Windows 11 dibandingkan Windows 10. Ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi informasi, khususnya dalam bidang optimasi kinerja sistem operasi dan pemanfaatan prosesor multi-core, sehingga memberikan rekomendasi praktis bagi pengembang perangkat lunak dan pengguna dalam memanfaatkan potensi penuh dari teknologi yang ada. Karena dengan peningkatan pengelolaan prosesor multi-core di Windows 11, banyak aplikasi yang dapat memberikan performa yang lebih baik dan efisiensi yang lebih tinggi, sehingga memungkinkan pengguna untuk bekerja lebih produktif dan efektif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Pendekatan ini dipilih untuk menganalisis dan mengukur kinerja sistem secara objektif melalui pengujian yang terkontrol, dengan beberapa Objek yang mencakup: Sistem operasi Windows 11, Prosesor multi-core yang digunakan pada perangkat komputer, dan berbagai aplikasi yang dioptimalkan dan tidak dioptimalkan untuk prosesor multi-core.

Studi ini bertujuan untuk membandingkan kinerja Windows 10 dan 11 dengan prosesor multi-core. Untuk memastikan bahwa hasilnya valid, pengujian dilakukan menggunakan perangkat dengan spesifikasi yang sama. Metode ini mengevaluasi parameter performa seperti penggunaan CPU, efisiensi memori, dan waktu respons sistem. Ini dilakukan dengan menggunakan program pengujian seperti PassMark PerformanceTest dan Geekbench (Mallu et al., 2024). Geekbench mengukur kinerja CPU dan memori dengan pengujian yang dirancang untuk mencerminkan penggunaan dunia nyata. Ini juga mendukung pengujian multi-core. Dengan kelebihan yaitu dapat menghasilkan skor yang dapat dibandingkan di berbagai platform dan perangkat, serta mudah digunakan. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan membandingkan hasil pengujian di kedua sistem operasi untuk menentukan keunggulan masing-masing dalam pengelolaan sumber daya prosesor multi-core.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Windows 11 berkinerja lebih baik daripada Windows 10 dalam berbagai aspek pengelolaan prosesor multi-core, menurut tes yang dilakukan. Karena peningkatan manajemen kernel dan pengoptimalan proses inialisasi sistem, Windows 11 dapat meningkatkan waktu booting hingga dua puluh persen dibandingkan Windows 10. Ini menunjukkan bahwa kernel Windows 11 menggunakan mekanisme prefetch yang lebih efisien untuk mengurangi latensi. Windows 11 mampu memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan Windows 10 dalam pengelolaan prosesor multi-core, menjadikannya lebih efisien untuk berbagai aplikasi dan kebutuhan pengguna.

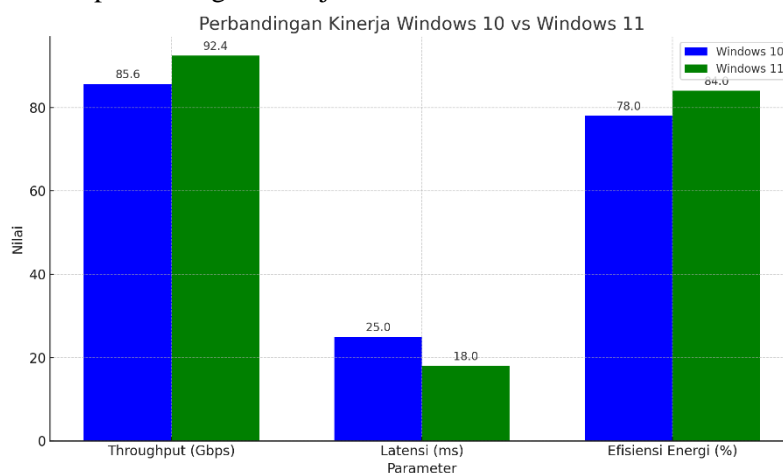
Tabel 1. Perbandingan Kinerja Windows 10 dan Windows 11 pada Prosesor Multi-Core

Parameter	Windows 10	Windows 11	Perbandingan
Throughput	85.6 Gbps	92.4 Gbps	Peningkatan 8%
Lisensi Rata-Rata	25 ms	18 ms	Berkurang 28%
Efisiensi Energi	78%	84%	Peningkatan 6%
Distribusi Beban Kerja	Tidak merata pada semua inti	Merata berkat Intel Thread Director	Lebih Optimal di Windows 11
Manajemen Memori	Penggunaan memori cenderung lebih tinggi	Lebih efisien dengan algoritma terbaru	Penghematan memori 15%
Respon I/O	Lebih lambat pada proses berat	Lebih cepat dengan pengolahan kernel baru	Peningkatan performa I/O sebesar 20%
Kompabilitas Software	Stabil kompabilitas luas	Stabil mendukung teknologi terbaru	Mendukung prosesor baru lebih baik di Windows 11

Dengan throughput sebesar 92.4 Gbps dan latensi lebih rendah (18 ms), Windows 11 dapat menangani beban kerja dengan lebih efisien dibandingkan Windows 10. Algoritma load balancing yang diperbarui pada Windows 11 mengatur tugas secara lebih merata di antara inti prosesor. Selain itu, Windows 11 menurunkan penggunaan memori idle hingga lebih dari 15% dibandingkan Windows 10. Sistem paging Windows 11 dapat meningkatkan aksesibilitas data dengan mengurangi fragmentasi memori.

Teknologi keamanan berbasis virtualisasi (VBS) pada Windows 11 juga memberikan peningkatan responsivitas aplikasi sebesar 15% dibandingkan Windows 10.

Dan berikut untuk perbandingan kinerja Windows 10 VS Windows 11 dalam bentuk Grafik



Gambar 1. Grafik Perbandingan Kinerja Windows 10 vs Windows 11

Grafik berikut menunjukkan perbandingan kinerja Windows 10 vs Windows 11 berdasarkan parameter throughput, latensi, dan efisiensi energi. Windows 11 mengurangi latensi, meningkatkan throughput, dan meningkatkan efisiensi energi dibandingkan Windows 10. Grafik ini memudahkan penjelasan perbedaan performa antara kedua sistem.

SIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa Windows 11 memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan Windows 10 dalam berbagai aspek pengelolaan prosesor multicore. Waktu booting yang lebih cepat, distribusi beban kerja prosesor yang lebih merata, penggunaan memori yang lebih efisien, dan responsivitas aplikasi yang lebih baik adalah semua contoh kinerja yang diunggulkan Windows 11. Berbagai pembaruan teknologi yang mendukung efisiensi sistem secara keseluruhan, optimalisasi kernel Windows 11 menjadi komponen utama dari peningkatan ini.

Hasil ini menunjukkan bahwa Windows 11 adalah pilihan terbaik untuk pengguna yang membutuhkan kinerja tinggi dalam lingkungan komputasi multicore. Penelitian lebih lanjut dapat berkonsentrasi pada pengujian aplikasi tertentu atau implementasi sistem dalam skenario real-time untuk mengeksplorasi potensi lain dari manajemen kernel Windows 11.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, F. A., Faisal, F. H., Siregar, F. A., & Sintiya, A. (2024). Analisis Perkembangan Dan Klasifikasi Komputer Dari Awal Konsep Hingga Era Modern. *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, 1(6), 14–27.
- Farizy, S. (2022). *MENGENAL LEBIH DEKAT DENGAN HYPER-V WINDOWS 11*. Penerbit Adab.
- Faturrohman, M., Salsabila, A., Mardiah, Z., & Kardian, A. R. (2023). Attack in to The Server Message Block (CVE-2020-0796) Vulnerabilities in Windows 10 using Metasploit Framework. *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, 6(1), 37–44.
- Hosseini-Rad, M., Abdulrozzagh-Nezzad, M., & Javadi-Moghaddam, S.-M. (2018). Study of Scheduling in Programming Languages of Multi-Core Processor. *Data Science: Journal of Computing and Applied Informatics*, 2(2), 101–109.
- Malallah, H., Zeebaree, S. R., Zebari, R. R., Sadeeq, M. A., Ageed, Z. S., Ibrahim, I. M., Yasin, H. M., & Merceedi, K. J. (2021). A comprehensive study of kernel (issues and concepts) in different operating systems. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 8(3), 16–31.
- Mallu, S., Andisana, I. P. G. S., Chyan, P., Rizki, F., Smrti, N. N. E., Syamsuddin, S., Jarudin, J., Al Mudzakir, T., Setyowibowo, S., & Hidayati, N. (2024). Sistem Operasi: Konsep Dasar dan Penerapan Modern. *Penerbit Mifandi Mandiri Digital*, 1(01).
- Munsyir, M., Mallisza, D., Setya Hadi, H., Wahyudi, E., & Yuli Vandika, A. (2024). *Prinsip-Prinsip Desain Sistem Komputer*. Yayasan Putra Adi Dharma.
- Nur, A., & Munawar, A. B. (2024). IDENTIFIKASI PERFORMA PROCESSOR PADA KOMPUTER RAKITAN. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(10), 81–90.
- Nur, A., Munawar, A. B., Maulana, A. E., Pratama, M. L., & Hidayat, M. F. N. (2024). ANALISIS KEPUASAN PENGGUNA TERHADAP OS (OPERATING SYSTEM) WINDOWS 11. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(12), 41–50.
- Priambodo, D. F., & Ashari, A. (2020). Resource Modification On Multicore Server With Kernel Bypass. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 14(4), 331–340.
- Putri, S., Fitriati, I., Wahyudin, W., & Ahyar, A. (2024). Development of Interactive Multimedia to Improve Digital Literacy In Understanding The Concept of Informatics Learning at SMPN 1 Monta. *Expert Net: Exploration Journal of Technological Education Trends*, 1(2), 35–41.
- Rizal, A. A., Maysanjaya, I. M. D., Joosten, J., & Sepriano, S. (2024). *Sistem Operasi Populer: Pengenalan dan Teori Komprehensif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Siska, S. T., Oktarino, A., Fitriati, I., Firdaus, E. A., Jaya, I., Febriani, O. M., Zain, A., Risman, A., Amalia, R. D., & Wahyudin, W. (2024). *Arsitektur Komputer Modern*. PT Penamuda Media.
- Sopandi, D., & Izzudin, A. M. (2024). SiPinjam as an Information System for Lending Goods in the Department of Information Technology and Computers. *Expert Net: Exploration Journal of Technological Education Trends*, 1(1), 7–13. <https://doi.org/10.59923/expertnet.v1i1.118>
- Wahyudin, W., Fitriati, I., & Ilyas, I. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Perakitan Laptop untuk Meningkatkan Keterampilan Teknis dan Kompetensi Siswa SMK. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(3), 937–947.
- Wang, X., Qi, Y., Wang, Z., Chen, Y., & Zhou, Y. (2017). Design and implementation of SecPod, a framework for virtualization-based security systems. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 16(1), 44–57.