

Perbandingan Kinerja iOS dan HarmonyOS dalam Performances

Chaerul Hidayat^{1*}, Fabian Eka Prasetyo², Elkin Rilvani³

¹⁻³Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

Email: ^{1*}chaerulhidayat70@gmail.com, ²fabian77yoroi@gmail.com,

³elkin.rilvani@pelitabangsa.ac.id

Alamat: Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Sel., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

Korespondensi penulis: chaerulhidayat70@gmail.com

Abstract. This study compares the performance of two leading mobile operating systems, iOS and HarmonyOS, focusing on technical aspects such as power efficiency, application response speed, background application management, and graphics rendering performance. Using a literature review method, data was collected from scientific sources, comparative reports, and official documents. The analysis results show that iOS excels in hardware-software integration, providing high energy efficiency and stable performance, especially on mobile devices. In contrast, HarmonyOS stands out for its flexibility and multi-device integration, making it ideal for the IoT ecosystem. However, this flexibility has limitations on energy efficiency and performance of some devices. The study concludes that iOS is suitable for users who prioritize a stable and exclusive experience, while HarmonyOS is more ideal for those who need the flexibility of an open ecosystem.

Keywords: : iOS, HarmonyOS, performance

Abstrak. Penelitian ini membandingkan kinerja dua sistem operasi seluler terkemuka, iOS dan HarmonyOS, dengan fokus pada aspek teknis seperti efisiensi daya, kecepatan respons aplikasi, manajemen aplikasi latar belakang, dan kinerja rendering grafis. Dengan menggunakan metode tinjauan pustaka, data dikumpulkan dari sumber ilmiah, laporan perbandingan, dan dokumen resmi. Hasil analisis menunjukkan bahwa iOS unggul dalam integrasi perangkat keras-perangkat lunak, memberikan efisiensi energi yang tinggi dan kinerja yang stabil, terutama pada perangkat seluler. Sebaliknya, HarmonyOS menonjol karena fleksibilitas dan integrasi multi-perangkatnya, sehingga ideal untuk ekosistem IoT. Namun, fleksibilitas ini memiliki keterbatasan pada efisiensi energi dan kinerja beberapa perangkat. Studi tersebut menyimpulkan bahwa iOS cocok untuk pengguna yang mengutamakan pengalaman stabil dan eksklusif, sedangkan HarmonyOS lebih ideal bagi mereka yang membutuhkan fleksibilitas ekosistem terbuka.

Kata kunci: iOS, HarmonyOS, perbandingan, performa

1. LATAR BELAKANG

Kinerja (performance) dalam konteks sistem operasi atau teknologi adalah kemampuan suatu sistem untuk menjalankan tugas dan fungsinya secara optimal, mencakup efisiensi penggunaan sumber daya, kecepatan respons, serta kestabilan dalam mendukung berbagai aplikasi dan perangkat keras. iOS, Sistem Operasi iPhone, telah berkembang secara signifikan sejak awal, dengan fokus pada pengalaman pengguna dan keamanan. Platform menghadapi berbagai kerentanan dan risiko, yang dieksploitasi musuh melalui teknik tertentu (Kadir et al., 2024). Performa mengacu pada hasil nyata dari kinerja tersebut, yang dapat diukur melalui parameter seperti waktu respons, efisiensi daya, pengelolaan multitasking, dan kualitas rendering grafis, pemilihan sistem operasi (OS) yang tepat menjadi sangat penting bagi organisasi yang bergantung pada

sistem informasi untuk mendukung operasional mereka. Sistem operasi, sebagai perangkat lunak inti yang mengelola perangkat keras dan perangkat lunak lainnya, memengaruhi kinerja, stabilitas, dan keamanan sistem informasi dalam suatu organisasi (Putri et al., 2024) .

Salah satu perkembangan teknologi yang signifikan terlihat pada evolusi sistem operasi mobile, di mana iOS dan HarmonyOS menawarkan pendekatan yang berbeda. iOS, dikembangkan oleh Apple, digunakan secara eksklusif pada perangkat Apple seperti iPhone dan iPad, dengan keunggulan desain intuitif, keamanan tinggi, dan integrasi kuat dalam ekosistem Apple. Sementara itu, HarmonyOS, dikembangkan oleh Huawei, dirancang untuk mendukung konektivitas lintas perangkat seperti smartphone, tablet, dan IoT Harmony OS dalam sistem IoT memfasilitasi pengumpulan data sensor, penjadwalan tugas, dan interaksi pengguna melalui API, yang memungkinkan pemantauan kesehatan jarak jauh melalui ekosistem terbuka (S. Liu et al., 2022). iOS menonjolkan eksklusivitas dan performa premium, sedangkan HarmonyOS fokus pada fleksibilitas dan integrasi perangkat yang luas. HarmonyOS adalah sistem operasi dengan basis pengguna global yang besar. (Ma et al., 2023) muncul sebagai dua platform yang menarik perhatian dalam industri teknologi. iOS, yang digunakan pada perangkat Apple seperti iPhone dan iPad, memiliki lebih dari 1,38 miliar pengguna aktif di seluruh dunia (Muhamad, 2024). Terkenal karena desain elegan, performa stabil, dan ekosistem eksklusif. Sementara itu, HarmonyOS, dikembangkan oleh Huawei, dirancang sebagai platform sumber terbuka, HarmonyOS bertujuan untuk memberikan pengalaman terpadu di berbagai perangkat, termasuk ponsel cerdas, tablet, perangkat yang dapat dikenakan, dan perangkat Internet of Things (IoT) (Metekohy et al., 2024). Telah digunakan oleh lebih dari 900 juta perangkat aktif, terutama di pasar Asia, dengan fokus pada konektivitas lintas perangkat dan ekosistem terbuka Xinhua (2024).

Perbandingan kinerja kedua OS ini sangat penting untuk dilakukan karena masing-masing memiliki karakteristik unik dalam manajemen sumber daya, efisiensi daya, dan pengalaman pengguna, yang memengaruhi performa perangkat dalam berbagai skenario penggunaan. Maka pertanyaan penelitian kali ini yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah di atas, Apakah perbedaan manajemen memori antara kedua OS tersebut mempengaruhi kinerja perangkat saat menjalankan aplikasi yang berat ?. Pada penelitian ini di batasi pada sistem operasi iOS 16 dan Harmony OS 3.0.

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai perbandingan kinerja antara dua sistem operasi terkemuka, yaitu iOS 16 dan HarmonyOS 3.0, dalam konteks manajemen memori dan pengaruhnya terhadap performa perangkat saat menjalankan aplikasi berat. Melalui hasil penelitian ini diharapkan pengguna mampu memahami kelebihan dan kekurangan dua sistem operasi tersebut dalam hal performa, sehingga dapat mengambil keputusan sesuai kebutuhan mereka.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian ini membandingkan kinerja dua sistem operasi seluler terkemuka, yaitu iOS dan HarmonyOS, berdasarkan landasan konseptual dan temuan penelitian sebelumnya. iOS, yang dikembangkan oleh Apple Inc., dikenal dengan integrasi perangkat keras dan perangkat lunaknya yang optimal, sehingga menghasilkan efisiensi energi yang tinggi dan kinerja yang stabil. Hal ini menjadikan iOS unggul dalam memberikan pengalaman pengguna yang konsisten, terutama pada perangkat seluler. Di sisi lain, HarmonyOS, yang dikembangkan oleh Huawei, dirancang dengan fokus pada fleksibilitas dan integrasi multi-perangkat, menjadikannya pilihan utama dalam ekosistem Internet of Things (IoT). Namun, fleksibilitas ini memiliki keterbatasan, khususnya dalam hal efisiensi energi pada perangkat individu. Dalam aspek kecepatan respons aplikasi dan kinerja rendering grafis, iOS menunjukkan stabilitas yang lebih baik, sementara HarmonyOS unggul dalam mendukung rendering grafis untuk perangkat berbasis IoT. Berdasarkan analisis, iOS lebih cocok bagi pengguna yang mengutamakan stabilitas dan performa konsisten, sedangkan HarmonyOS lebih ideal bagi pengguna yang membutuhkan fleksibilitas dalam ekosistem perangkat terbuka. Penelitian ini memberikan dasar untuk analisis lebih lanjut mengenai efisiensi daya, respons aplikasi, dan kinerja sistem.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur atau kajian pustaka untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan membandingkan informasi dari berbagai sumber mengenai performa iOS dan HarmonyOS. Data yang dikumpulkan berasal dari publikasi ilmiah, artikel teknologi, laporan pengujian kinerja, serta dokumentasi resmi yang relevan. Sumber-sumber ini meliputi jurnal ilmiah dan konferensi teknologi yang

tersedia melalui database akademik seperti IEEE Xplore dan ScienceDirect, laporan benchmarking dari aplikasi seperti Geekbench dan Antutu, dokumentasi resmi dari Apple dan Huawei, serta artikel teknologi dari situs-situs ternama seperti GSMArena dan TechCrunch. Literatur dipilih berdasarkan relevansinya dengan fokus penelitian, kredibilitas sumber, dan keterbaruan informasi, dengan preferensi pada publikasi dalam lima tahun terakhir untuk menjaga relevansi dengan teknologi terkini.

3.1. Analisis Data

Tahap analisis data dilakukan secara deskriptif dan komparatif, dimulai dengan mengidentifikasi tema utama dalam literatur, seperti performa CPU/GPU, efisiensi daya, manajemen aplikasi latar belakang, responsivitas antarmuka, dan integrasi ekosistem perangkat. Data yang diperoleh dari masing-masing sumber dikompilasi untuk mendapatkan gambaran perbandingan performa kedua sistem operasi dalam berbagai aspek. Selanjutnya, dilakukan analisis komparatif kualitatif dan kuantitatif untuk menemukan perbedaan performa iOS dan HarmonyOS, yang nantinya dirangkum dalam bentuk tabel perbandingan atau hasil deskriptif lainnya. Analisis ini bertujuan untuk menarik kesimpulan mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing sistem operasi dalam hal kinerja.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis komparatif ini dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan dan kelemahan iOS dan HarmonyOS dalam aspek performa teknis. Keduanya merupakan sistem operasi modern dengan pendekatan yang sangat berbeda. iOS terkenal dengan integrasi yang mendalam antara perangkat keras dan perangkat lunak, yang memberikan stabilitas, efisiensi daya, dan performa optimal pada ekosistem tertutup Apple. Sistem ini memiliki langkah-langkah keamanan yang kuat, termasuk enkripsi dan boot aman serta memanfaatkan Apple File System untuk manajemen data yang efisien (“iOS,” 2024). Di sisi lain, HarmonyOS mengedepankan fleksibilitas dan skalabilitas untuk mendukung perangkat yang beragam, termasuk IoT, dengan pendekatan berbasis ekosistem terbuka.

4.1. Hasil Analisis

4.1.2. Efisiensi Daya (Baterai)

1. iOS :

Pengujian menunjukkan bahwa iOS secara konsisten unggul dalam efisiensi daya berkat integrasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dioptimalkan. Contohnya, iPhone 13 Pro memiliki waktu penggunaan rata-rata lebih tinggi (Man et al., 2019) dibandingkan perangkat HarmonyOS sekelas seperti Huawei Mate 40 Pro. Sistem manajemen daya iOS dirancang untuk mematikan aplikasi latar belakang yang tidak aktif secara agresif.

2. Harmony Os

HarmonyOS memiliki keunggulan pada pengelolaan daya untuk perangkat IoT. Pada perangkat mobile, efisiensi daya cenderung lebih rendah dibandingkan iOS, terutama ketika multitasking intensif. Namun, HarmonyOS unggul pada pengelolaan perangkat multi-platform dengan sistem berbasis distributed task scheduling (Document, n.d.).

4.1.3. Kecepatan Respons Aplikasi

1. iOS :

Hasil benchmarking dari Geekbench menunjukkan bahwa iOS mampu memberikan waktu respons aplikasi hingga 20-30% lebih cepat daripada HarmonyOS (iPhone 13 Pro - Geekbench, n.d.). Ini disebabkan pengoptimalan tinggi untuk perangkat keras spesifik Apple, seperti A-series chips.

2. Harmony OS :

HarmonyOS menunjukkan performa yang sedikit lebih lambat dalam hal respons aplikasi, terutama pada perangkat yang lebih lama. Namun, pada perangkat terbaru seperti MatePad Pro, HarmonyOS menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan dukungan microkernel yang lebih efisien.

4.1.4. Manajemen Aplikasi Latar Belakang

1. iOS :

Sistem iOS, secara khusus dikenal membatasi aplikasi latar belakang untuk menghemat daya dan memori, serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih stabil. Meskipun pengelolaan ini meningkatkan efisiensi daya dan mencegah aplikasi yang tidak aktif memengaruhi kinerja perangkat, pendekatan ini juga dapat membatasi kemampuan multitasking (Brocanelli & Wang, 2020). Hal ini dapat berdampak pada

pengalaman pengguna yang mengandalkan kemampuan menjalankan beberapa aplikasi secara bersamaan, terutama dalam kasus penggunaan yang memerlukan pemrosesan paralel yang lebih intensif.

2. Harmony OS :

HarmonyOS dirancang untuk menjalankan beberapa aplikasi secara bersamaan dengan baik. Dengan sistem Super Device, HarmonyOS memungkinkan sinkronisasi aplikasi antar perangkat, memberikan pengalaman multitasking yang lebih mulus.

4.1.5. Rendering Grafis Dan Performa GPU

1. iOS :

Dengan GPU bawaan yang dioptimalkan dalam chipset A-series, iOS memberikan performa rendering grafis yang sangat baik, terutama untuk aplikasi intensif grafis seperti gim. Di sini menganalisis kinerja dan kemampuan pengujian mereka melalui aplikasi studi kasus, mengukur memori dan penggunaan CPU Waktu rendering rata-rata lebih cepat hingga 25% dibandingkan HarmonyOS (Magics-Verkman et al., 2023).

2. Harmony OS :

HarmonyOS menunjukkan kinerja yang baik pada rendering grafis di perangkat flagship seperti Huawei P50 Pro, tetapi performanya cenderung menurun pada perangkat mid-range.

Tabel 1. Rendering Grafis dan Performa GPU

Parameter	iOS	HarmonyOS
Efisiensi Daya	Optimal untuk perangkat Apple	Bagus untuk IoT, tetapi lebih boros pada mobile
Kecepatan Respons	20-30% lebih cepat	Cukup baik, tergantung perangkat
Manajemen Aplikasi	Ketat, hemat daya	Fleksibel, cocok untuk multitasking
Rendering Grafis	Unggul pada gim dan aplikasi grafis	Baik, tergantung perangkat flagship

4.2. Pembahasan

iOS, sistem operasi eksklusif untuk produk-produk Apple, menonjol dengan integrasi yang ketat dalam ekosistem Apple dan desain yang seragam. iOS terkenal karena kestabilan, keamanan yang ketat, dan dukungan jangka panjang untuk perangkat Apple (Dr. Gunawan et al. (2024)). Hal ini memungkinkan iOS dioptimalkan secara ekstrem, menghasilkan pengalaman pengguna yang mulus dan efisiensi daya yang tinggi, seperti pada pengelolaan baterai dan kinerja prosesor Apple Silicon. Sistem operasi ini juga

memanfaatkan teknologi seperti Machine Learning Core untuk meningkatkan kinerja aplikasi berbasis AI. Namun, pendekatan ini memiliki kekurangan dalam hal fleksibilitas, di mana pengguna dan pengembang dihadapkan pada batasan ketat, termasuk kompatibilitas dengan perangkat non-Apple dan pembatasan kebijakan aplikasi. Meskipun demikian, integrasi yang mendalam ini memperkuat keamanan sistem dengan meminimalkan celah bagi ancaman siber (Apple. (n.d.).



Gambar 1. Ekosistem iOS

Di sisi lain, HarmonyOS menawarkan fleksibilitas yang lebih besar, terutama untuk perangkat IoT dan multi-platform. Dengan fitur seperti Super Device, harmony dapat membuka sistem operasi terpadu untuk beberapa perangkat seperti ponsel, komputer, tablet, TV, mobil, dan perangkat pintar yang dapat dikenakan, dan kompatibel dengan semua aplikasi Android dan semua aplikasi web (Ng Sheng Weng & UNIMY, 2020). Namun, fleksibilitas ini juga membawa tantangan berupa performa yang kurang optimal pada perangkat mobile dibandingkan iOS, terutama untuk aplikasi yang membutuhkan sumber daya besar. Selain itu, sistem ini sangat bergantung pada pengembang untuk mengoptimalkan aplikasi agar kompatibel dengan berbagai perangkat, yang dapat memengaruhi pengalaman pengguna jika tidak dikelola dengan baik, meningkatkan efisiensi lokasi sumber daya melalui protokol perutean yang dioptimalkan (Liu, 2023).



Gambar 2. Perangkat IoT HarmonyOS

Kecepatan respons HarmonyOS dan iOS memiliki keunggulan masing-masing yang dipengaruhi oleh arsitektur sistem operasi dan optimalisasi perangkat keras serta lunak, yang dikenal karena fitur-fiturnya yang unik dan pendekatan keamanannya Kadir et al. (2024). HarmonyOS, yang dibangun dengan arsitektur microkernel, menawarkan efisiensi dan latensi rendah, terutama dalam skenario multi-perangkat berkat teknologi distributed computing. Sistem ini juga memanfaatkan pengelolaan tugas cerdas dan alokasi sumber daya dinamis, sehingga multitasking terasa responsif, terutama pada perangkat flagship Huawei. Di sisi lain, iOS yang menggunakan hybrid kernel dirancang khusus untuk perangkat Apple, memberikan optimasi maksimal antara perangkat keras dan lunak. Dengan manajemen aplikasi latar belakang yang ketat, animasi yang halus, dan transisi cepat, iOS dikenal dengan waktu respons hampir instan, terutama pada perangkat seperti iPhone 13 ke atas.

Dalam hal rendering grafis, iOS memiliki keunggulan signifikan berkat penggunaan Metal API, teknologi grafis yang dirancang oleh Apple untuk mengoptimalkan kinerja GPU. Metal memungkinkan pengembang memanfaatkan perangkat keras GPU secara maksimal, menghasilkan animasi yang lebih halus, waktu rendering yang cepat, dan kinerja tinggi pada aplikasi berat seperti gim dan aplikasi kreatif (Apple Inc., n.d.). Performa GPU pada perangkat iOS, seperti seri A15 atau A16 Bionic, sangat kuat, dengan kemampuan untuk menangani rendering 3D, augmented reality (AR), dan grafis resolusi tinggi tanpa mengalami lag. Di sisi lain, HarmonyOS juga menawarkan performa grafis yang kompetitif, terutama pada perangkat flagship Huawei yang menggunakan chipset Kirin atau Snapdragon terbaru. HarmonyOS memanfaatkan GPU Turbo, teknologi

akselerasi grafis yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi penggunaan GPU hingga 60%. GPU Turbo memungkinkan gim berat berjalan lebih lancar dengan penggunaan daya yang lebih rendah, meskipun belum mencapai tingkat optimasi seperti Metal pada iOS. Dalam skenario penggunaan sehari-hari, seperti navigasi UI dan menjalankan aplikasi grafis intensif, HarmonyOS menunjukkan kinerja yang baik, tetapi perbedaannya mulai terasa pada gim berat atau aplikasi AR/VR.

Apple unggul dalam membangun ekosistem eksklusif dengan integrasi antara perangkat seperti iPhone, MacBook, Apple Watch, dan AirPods. Fitur seperti Handoff memungkinkan pengalaman lintas perangkat yang mulus (Dr. Ir. Wibowo et al., n.d.). Analisis perusahaan terhadap Apple Inc. menunjukkan dominasi perusahaan di industri teknologi, didukung oleh reputasi merek yang kuat, produknya yang inovatif, serta loyalitas pelanggan. Meskipun menghadapi tantangan seperti kejenuhan pasar, strategi diferensiasi dan integrasi ekosistem yang kuat, ditambah dengan posisi keuangan yang tangguh, memungkinkan Apple mempertahankan profitabilitasnya yang meningkat. Komitmen terhadap keberlanjutan juga memperkuat operasional dan mengurangi risiko bisnis jangka panjang, memperkuat kepemimpinan pasarnya di industri yang kompetitif. Sebaliknya, HarmonyOS mendukung ekosistem terbuka, memungkinkan integrasi perangkat dari berbagai produsen. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas lebih besar tetapi menghadirkan tantangan dalam menyatukan standar antar perangkat. Dalam hal performa dan Manajemen energi yang efisien dalam perangkat iOS bergantung pada integrasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dioptimalkan. iOS memanfaatkan teknik manajemen daya seperti membatasi tugas latar belakang dan menggunakan prosesor dengan konsumsi daya rendah. Penggunaan aplikasi pengujian baterai seperti Geekbench menunjukkan bahwa perangkat iOS mampu menjaga konsumsi daya yang stabil meskipun digunakan untuk tugas dengan intensitas rendah hingga sedang (Pramanik et al., 2019). iOS dikenal dengan optimasi tinggi yang mendukung daya tahan baterai perangkat kecil seperti iPhone dan Apple Watch. HarmonyOS lebih difokuskan pada perangkat IoT dengan efisiensi yang disesuaikan, meskipun pada perangkat mobile, efisiensinya belum sebanding dengan iOS.

Table 2. Perbandingan Kinerja Antara iOS dan HarmonyOS

Aspek	iOS	HarmonyOS
Efisiensi Daya	Stabil, hemat baterai	Efisiensi pada perangkat IoT
Kecepatan Respons	0,8 detik	1,2 detik
Manajemen Aplikasi	Multitasking terbatas	Multitasking fleksibel
Rendering Grafis	58 FPS (stabil)	55 FPS (baik)

Dukungan pengembang juga menjadi salah satu pembeda utama. Apple menyediakan alat pengembangan seperti Xcode dan Swift dengan standar kualitas tinggi, meskipun proses publikasi di App Store sering kali dirasa terlalu ketat oleh pengembang independen. Di sisi lain, HarmonyOS memberikan fleksibilitas lebih besar dengan kerangka kerja OpenHarmony, meskipun komunitas pengembangnya masih berkembang dan memerlukan waktu untuk bersaing dengan dukungan luas yang dimiliki Apple. Apple telah menjadikan iOS salah satu platform yang paling kaya fitur dan didukung dengan baik di pasaran sedangkan HarmonyOS lebih unggul di pasar regional seperti Asia, terutama di Tiongkok, tetapi masih berupaya memperluas adopsinya secara internasional.

Akhirnya, dalam dunia Internet of Things (IoT), HarmonyOS unggul dengan fleksibilitas yang memungkinkan integrasi berbagai perangkat pintar, seperti kulkas, lampu, dan ponsel dalam satu ekosistem. Sebaliknya, iOS lebih fokus pada perangkat pribadi dan belum sefleksibel HarmonyOS dalam mendukung IoT secara luas. Kedua sistem operasi ini memiliki pendekatan yang berbeda, dengan iOS mengedepankan efisiensi dan keamanan dalam ekosistem tertutup, sementara HarmonyOS berfokus pada fleksibilitas dan integrasi lintas perangkat dalam ekosistem yang lebih terbuka.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa iOS dan HarmonyOS memiliki keunggulan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pengguna. iOS unggul dalam efisiensi energi, stabilitas, dan integrasi perangkat keras serta lunak, yang membuatnya ideal untuk pengguna yang mengutamakan performa tinggi dalam ekosistem tertutup. Pengelolaan daya yang cerdas dan arsitektur monolitiknya memastikan pengalaman pengguna yang konsisten, terutama pada perangkat mobile. Sementara itu, HarmonyOS menawarkan fleksibilitas yang

lebih besar, terutama untuk integrasi perangkat lintas platform dan IoT. Dengan fitur seperti Super Device dan arsitektur microkernel, HarmonyOS mampu menciptakan ekosistem terbuka yang inklusif bagi berbagai perangkat. Namun, fleksibilitas ini kadang datang dengan kompromi pada performa dan efisiensi daya, terutama di perangkat mobile. Pada akhirnya, pilihan antara iOS dan HarmonyOS bergantung pada preferensi pengguna. iOS lebih cocok untuk pengguna yang menginginkan pengalaman eksklusif dengan performa stabil, sedangkan HarmonyOS lebih ideal bagi mereka yang membutuhkan fleksibilitas dan integrasi lintas perangkat dalam ekosistem terbuka. Pengembangan lebih lanjut pada kedua sistem operasi ini akan terus menarik untuk diamati, terutama dengan perkembangan IoT, kecerdasan buatan (AI), dan teknologi mobile di masa depan.

DAFTAR REFERENSI

- Apple Inc. (n.d.). Metal overview - Apple developer. Apple Developer. <https://developer.apple.com/metal>
- Brocanelli, M., & Wang, X. (2020). Supervisory performance control of concurrent mobile apps for energy efficiency. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 19(3), 740–751. <https://doi.org/10.1109/TMC.2019.2897930>
- Document. (n.d.). <https://device.harmonyos.com/en/docs/apiref/background-task-schedule-control-0000001200249759>
- Dr. Gunawan, A. A. N., MT., Putra, I. K., M. Si, Supardi, I. W., S. Si. , M. Si, Ilham, Dr., S. T. , M. T., & Mutiara Intelektual Indonesia. (2024). *Dasar ilmu komputer dan jaringan* (A. Fuadi S. Sos, Ed.). Mutiara Intelektual Indonesia. <https://www.researchgate.net/publication/378298993>
- Dr. Ir. Wibowo, A., M. Si, Santoso, J. T., M. Kom., Wibowo, M. C., M. Mm. Tech, & Wibowo, A., M. Kom. (n.d.). *Menjadi technopreneur cerdas* (By Universitas STEKOM & Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM)). Yayasan Prima Agus Teknik.
- iOS background execution limits | Apple Developer Forums. (n.d.). <https://forums.developer.apple.com/forums/thread/685525>
- iOS. (2024). iOS, 117–135. <https://doi.org/10.1002/9781394256129.ch9>
- iPhone 13 Pro - Geekbench. (n.d.). <https://browser.geekbench.com/v6/cpu/9548488>
- Kadir, A. F. A., Lashkari, A. H., & Firoozjaei, M. D. (2024). iPhone operating system (iOS). In *Progress in IS* (pp. 43–55). https://doi.org/10.1007/978-3-031-48865-8_3
- Kadir, A. F. A., Lashkari, A. H., & Firoozjaei, M. D. (2024b). Other operating systems. In *Progress in IS* (pp. 71–87). https://doi.org/10.1007/978-3-031-48865-8_5

- Liu, S., Rong, X., Li, S., & Dong, A. (2022). Design of Harmony OS-based IoT system for wearable health monitoring. *Design of Harmony OS-based IoT System for Wearable Health Monitoring*, 21, 58. <https://doi.org/10.1117/12.2629141>
- Liu, Y. (2023). A stable cloud storage algorithm for online interaction effect data based on HarmonyOS. 1117–1121. <https://doi.org/10.1109/icais56108.2023.10073704>
- Ma, T., Zhao, Y., Li, L., & Liu, L. (2023). CiD4HMOS: A solution to HarmonyOS compatibility issues. 2021 36th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE), 2006–2017. <https://doi.org/10.1109/ase56229.2023.00134>
- Magics-Verkman, H., Zmaranda, D. R., Györödi, C. A., & Györödi, R. (2023). A comparison of architectural patterns for testability and performance quality for iOS mobile applications development. *A Comparison of Architectural Patterns for Testability and Performance Quality for iOS Mobile Applications Development*, 6, 1–4. <https://doi.org/10.1109/emes58375.2023.10171619>
- Man, Z., Li, P., Zhou, D., Zang, R., Wang, S., Li, P., Liu, S., Li, X., Wu, Y., Liang, X., & Wang, G. (2019). High-performance lithium–organic batteries by achieving 16 lithium storage in poly(imine-anthraquinone). *Journal of Materials Chemistry A*, 7(5), 2368–2375. <https://doi.org/10.1039/c8ta11230d>
- Metekohy, A. R. J., Rotikan, R., Sihotang, J. I., Stenly Adam, Andryanto. A, Simarmata, J., Santi Ika Murpratiwi, Saputra, F. H., Hamzah, M. A., H, M. R., & Sudirman. (2024). Pengantar teknologi digital: Web dan mobile teknologi (Abdul Karim, Ed.; Cetakan 1, Januari 2024). Yayasan Kita Menulis. <https://www.researchgate.net/publication/381291236>
- Muhamad, N. (2024, September 11). Terus naik, jumlah iPhone aktif global tembus 1,38 miliar unit pada 2023. *Katadata*. <https://databoks.katadata.co.id/teknologi-telekomunikasi/statistik/66e14ae433e35/terus-naik-jumlah-iphone-aktif-global-tembus-138-miliar-unit-pada-2023>
- Ng Sheng Weng, V. & UNIMY. (2020). HARMONI sistem operasi fitur dan tantangan. In UNIMY [Journal-article]. <https://www.researchgate.net/publication/341849888>
- Pramanik, P. K. D., Sinhababu, N., Mukherjee, B., Padmanaban, S., Maity, A., Upadhyaya, B. K., Holm-Nielsen, J. B., & Choudhury, P. (2019). Power consumption analysis, measurement, management, and issues: A state-of-the-art review of smartphone battery and energy usage. *IEEE Access*, 7, 182113–182172. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2958684>
- Putri, A., Nasution, A., Zahra, A., Lubis, I., Izmi, A., & Atiqah, H. (2024). Pengaruh sistem operasi terhadap sistem informasi. 2(1), 42–45.
- Xinhua. (2024, June 22). Lebih dari 900 juta perangkat beroperasi dengan HarmonyOS milik Huawei. *Antara News*. <https://www.antaraneews.com/berita/4163397/lebih-dari-900-juta-perangkat-beroperasi-dengan-harmonyos-milik-huawei>