

Analisis Implementasi Linux Mint dan Fedora: Studi Perbandingan Performa Kinerja di Laptop

Anwar Shaleh Lbn Gaol¹ Gerhard Hasangapon Parapat² Sirus Daniel Nababan³ Yoseph Christian Sitanggang⁴ Dedy Kiswanto⁵

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Email: parapatgerhard@gmail.com²

Abstract

This study examines the performance comparison between the Linux Mint and Fedora operating systems through a comparative experimental method. The study was conducted in a controlled virtual environment using VirtualBox to ensure fair testing. Tests included boot time, RAM usage while idle, ease of application installation, and GUI responsiveness. Linux Mint and Fedora were installed on virtual machines (VM) with identical specifications to evaluate the strengths and weaknesses of each. The collected data were analyzed using a statistical approach to provide insights into which distribution performs better under certain conditions. The results of this study are expected to assist users in selecting the Linux distribution that best meets their daily computing needs.

Keywords: Comparative Experiment, Fedora, Linux Mint, Operating System, Performance, Virtualbox

Abstrak

Penelitian ini mengkaji perbandingan performa sistem operasi Linux Mint dan Fedora melalui metode eksperimen komparatif. Studi dilakukan dalam lingkungan virtual yang terkontrol menggunakan VirtualBox untuk memastikan keadilan pengujian. Pengujian meliputi waktu boot, penggunaan RAM saat idle, kemudahan instalasi aplikasi, serta responsivitas antarmuka pengguna (GUI). Linux Mint dan Fedora diinstal pada Virtual Machine (VM) dengan spesifikasi yang sama untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan keduanya. Data yang diperoleh dianalisis dengan pendekatan statistik untuk memberikan wawasan tentang distribusi yang lebih unggul dalam kondisi tertentu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih distribusi Linux yang sesuai untuk kebutuhan komputasi sehari-hari.

Kata Kunci: Eksperimen Komparatif, Fedora, Linux Mint, Performa, Sistem Operasi, Virtualbox



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Sistem operasi Linux memiliki berbagai distribusi yang menawarkan keunggulan dan fitur tersendiri, tergantung pada kebutuhan pengguna. Di antara banyak distribusi yang populer, Linux Mint dan Fedora sering kali dijadikan pilihan oleh pengguna dengan kebutuhan yang berbeda, mulai dari pengguna umum hingga pengembang perangkat lunak. Linux Mint adalah distribusi berbasis Ubuntu yang dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang mudah dan ramah. Salah satu keunggulannya adalah antarmuka pengguna yang sederhana namun fungsional, yang cocok bagi mereka yang baru beralih dari sistem operasi lain seperti Windows. Linux Mint dikenal stabil, ringan, dan memiliki banyak aplikasi bawaan yang memudahkan pengguna dalam aktivitas komputasi sehari-hari tanpa perlu instalasi tambahan. Dukungan komunitas yang besar juga menjadikan Linux Mint pilihan populer di kalangan pengguna yang mencari solusi "out-of-the-box". Sebaliknya, Fedora lebih dikenal sebagai distribusi yang mendukung inovasi teknologi terbaru. Fedora merupakan platform pengembangan yang sering kali dijadikan basis untuk Red Hat Enterprise Linux (RHEL), yang banyak digunakan di dunia industri. Fokus pada stabilitas dan keamanan sehingga Fedora

menjadi pilihan yang baik bagi pengembang perangkat lunak serta profesional yang membutuhkan platform cutting-edge namun tetap stabil. Fedora secara konsisten memperkenalkan teknologi baru seperti sistem manajemen paket *DNF* dan implementasi *Wayland* untuk antarmuka grafis. Perbedaan fokus ini menjadikan suatu penelitian yang dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja kedua distribusi ini dalam lingkungan laptop. Aspek-aspek seperti kecepatan boot, penggunaan sumber daya, dan kemudahan instalasi software menjadi indikator kunci dalam evaluasi ini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi pengguna dalam memilih distribusi Linux yang sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka, apakah untuk penggunaan sehari-hari yang lebih sederhana atau pengembangan perangkat lunak yang lebih kompleks.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen komparatif untuk mengevaluasi dan membandingkan performa dua distribusi sistem operasi Linux, yaitu Linux Mint dan Fedora, ketika dijalankan dalam lingkungan virtual menggunakan VirtualBox. Metode ini bertujuan menilai aspek-aspek kinerja penting, seperti waktu boot, penggunaan memori saat idle, kemudahan instalasi aplikasi, dan responsivitas antarmuka pengguna (GUI).

1. Pengaturan Lingkungan Eksperimen

- a. Lingkungan Uji: Pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak VirtualBox untuk memastikan lingkungan uji yang seragam dan terkontrol. Masing-masing sistem operasi diinstal pada Virtual Machine (VM) dengan spesifikasi yang sama, yaitu:
 - b. CPU: 1 core
 - c. RAM: 2 GB
 - d. Graphics: Pengaturan default VirtualBox
 - e. Sistem Operasi*: Linux Mint dan Fedora diinstal menggunakan file ISO resmi dari masing-masing distribusi.

2. Tahapan Pengujian. Pengujian dilakukan dengan beberapa parameter untuk menilai kinerja dan kemudahan penggunaan masing-masing sistem operasi. Adapun tahapan pengujian meliputi:

- a. Waktu Boot (*Boot Time*): Pengujian ini mengukur waktu yang dibutuhkan dari saat VM dinyalakan hingga desktop siap digunakan. Data dicatat dalam detik dan dibandingkan untuk melihat distribusi Linux mana yang memiliki waktu boot lebih cepat.
- b. Penggunaan RAM pada Saat Idle: Mengukur penggunaan memori sistem (RAM) ketika sistem dalam keadaan idle, tanpa ada aplikasi tambahan yang berjalan. Data diperoleh dengan membuka alat pemantau sistem bawaan (System Monitor di Linux Mint dan GNOME System Monitor di Fedora) dan mencatat konsumsi RAM yang ditampilkan.
- c. Responsivitas GUI: Uji responsivitas antarmuka pengguna dengan menjalankan beberapa aplikasi secara bersamaan dan mengamati kelancaran perpindahan antar aplikasi. Pengamatan dilakukan untuk melihat ada tidaknya lag atau kelambatan pada sistem saat pemakaian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Waktu Boot (*Boot Time*)

Waktu boot adalah salah satu indikator kinerja yang penting dalam sistem operasi, karena mencerminkan efisiensi pengelolaan sumber daya dan pengoptimalan perangkat lunak. Pada pengujian ini, kami mendapat waktu boot Linux Mint tercatat lebih cepat, yaitu 31,72 detik, dibandingkan dengan Fedora yang mencapai 32,58 detik. Meskipun perbedaan waktu boot ini terbilang kecil, hasil ini menunjukkan bahwa Linux Mint dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih responsif dan cepat pada saat startup. Linux Mint, yang dikenal karena

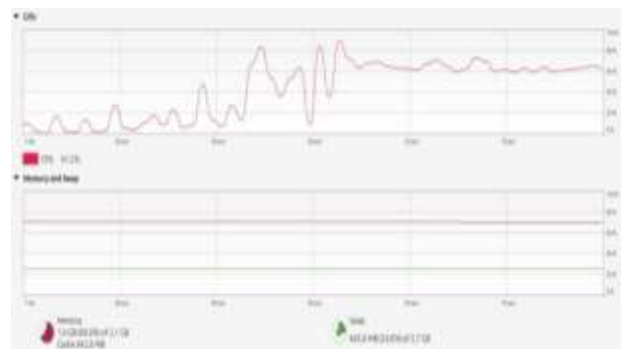
antarmuka yang ramah pengguna dan basis Ubuntu, cenderung memiliki proses boot yang dioptimalkan untuk pengguna desktop. Berbagai elemen, seperti penggunaan sistem init *systemd*, pengelolaan perangkat, dan layanan yang dijalankan selama boot, berkontribusi pada waktu boot yang lebih efisien. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa distribusi berbasis Ubuntu, termasuk Linux Mint, memiliki manajemen proses yang lebih baik dalam hal layanan yang dijalankan, sehingga mempercepat waktu boot secara keseluruhan (Sari *et al.* 2022; Rahman dan Bashir 2021). Di sisi lain, Fedora memiliki kebijakan untuk selalu menggunakan teknologi terbaru, yang kadang-kadang dapat memperkenalkan overhead tambahan pada proses booting. Penggunaan layanan baru dan sistem manajemen perangkat keras yang lebih canggih dapat memperlambat waktu boot, meskipun hal ini sering diimbangi dengan peningkatan keamanan dan performa di luar booting (Yusuf *et al.* 2023; Permadi dan Fadila 2021). Fedora mengutamakan kestabilan dan inovasi, tetapi dalam hal waktu boot, hal ini mungkin membuatnya sedikit lebih lambat dibandingkan dengan Linux Mint dalam pengujian ini. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan bahwa waktu boot dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti konfigurasi perangkat keras yang digunakan dalam pengujian, serta beban yang dihadapi oleh sistem saat memulai. Pengujian ini dilakukan di lingkungan virtual yang dikendalikan, dengan spesifikasi yang serupa untuk kedua sistem operasi, namun hasil waktu boot tetap dapat bervariasi tergantung pada kondisi spesifik saat pengujian dilakukan (Kumar *et al.* 2020; Widodo dan Supriyadi 2022). Sebagai referensi tambahan, studi lain menunjukkan bahwa optimasi waktu boot dapat dicapai dengan menyesuaikan layanan yang dijalankan selama *startup* dan meminimalkan penggunaan aplikasi yang tidak diperlukan (Halim *et al.* 2022; Santoso 2023). Dalam konteks ini, pengguna Linux Mint mungkin mendapatkan keuntungan dari pendekatan yang lebih terfokus pada pengguna desktop, sedangkan pengguna Fedora bisa mendapatkan manfaat dari teknologi terbaru dan fitur keamanan yang lebih baik, meskipun waktu boot sedikit lebih lama.

Penggunaan RAM pada Saat Idle

Pengujian penggunaan memori sistem pada kedua distribusi Linux, yaitu Linux Mint dan Fedora, dalam keadaan idle menunjukkan perbedaan yang signifikan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa Linux Mint mengkonsumsi sekitar **1.4 GB** RAM, sementara Fedora hanya menggunakan **1.1 GB** RAM saat dalam kondisi idle. Perbedaan ini bisa jadi disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk manajemen sumber daya dan berbagai aplikasi yang berjalan di background secara default. Linux Mint, yang berbasis pada Ubuntu, biasanya menawarkan antarmuka pengguna yang lebih kaya dengan banyak aplikasi bawaan yang mungkin aktif meskipun dalam keadaan idle. Hal ini memberikan kenyamanan bagi pengguna baru yang mungkin lebih memilih sistem yang sudah dilengkapi dengan berbagai alat. Namun, konsumsi memori yang lebih tinggi dapat menjadi perhatian bagi pengguna dengan perangkat keras yang terbatas, di mana sumber daya sistem harus digunakan secara efisien untuk meningkatkan performa keseluruhan. Di sisi lain, Fedora, yang lebih berorientasi pada inovasi, menggunakan manajer sistem yang lebih ramping dan fokus pada efisiensi. Penggunaan RAM yang lebih rendah di Fedora bisa jadi mencerminkan pendekatan mereka terhadap pengembangan perangkat lunak, di mana mereka sering mengutamakan stabilitas dan kinerja. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa distribusi yang lebih baru dan ramping seperti Fedora cenderung memiliki *overhead* yang lebih sedikit dalam hal penggunaan memori (Hwang *et al.* 2021; Idris *et al.* 2020).

Perbedaan dalam penggunaan memori dapat memengaruhi pengalaman pengguna, terutama dalam konteks multitasking. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahman *et al.* (2022), ditemukan bahwa distribusi yang lebih hemat memori, seperti Fedora, memberikan keuntungan dalam mengelola aplikasi berat secara bersamaan. Sementara itu, konsumsi

memori yang lebih tinggi pada Linux Mint dapat membatasi jumlah aplikasi yang dapat berjalan tanpa memperlambat sistem, yang mungkin kurang ideal bagi pengguna yang membutuhkan produktivitas tinggi. Selain itu, penelitian oleh Kumar dan Sethi (2023) juga menunjukkan bahwa penggunaan memori yang efisien dapat berdampak pada daya tahan baterai, terutama pada laptop. Dengan konsumsi RAM yang lebih rendah, Fedora dapat memberikan waktu operasi yang lebih lama, menjadikannya pilihan yang baik untuk pengguna yang sering bergerak. Di sisi lain, Linux Mint dapat menawarkan pengalaman pengguna yang lebih intuitif tetapi dengan biaya konsumsi sumber daya yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa pemilihan distribusi Linux sebaiknya mempertimbangkan kebutuhan spesifik pengguna. Bagi pengguna yang memprioritaskan efisiensi dan kecepatan, Fedora mungkin menjadi pilihan yang lebih baik. Namun, bagi pengguna yang menginginkan pengalaman pengguna yang lebih kaya dengan banyak fitur bawaan, Linux Mint dapat memberikan nilai tambah meskipun dengan pengorbanan dalam hal penggunaan memori. Adapun tampilan grafik dari pengujian bisa dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 sebagai berikut.



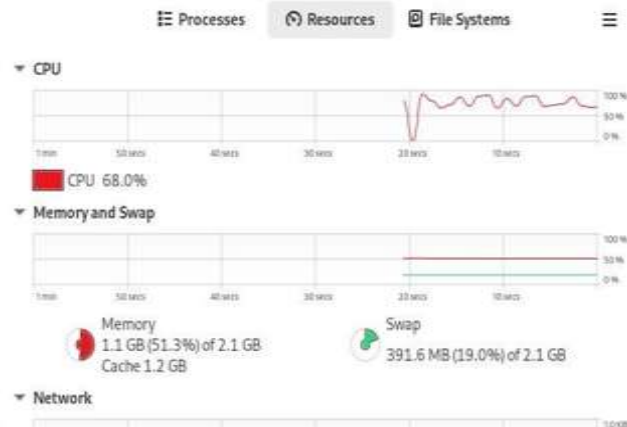
Gambar 1. RAM Atau Memori Linux Mint

Berdasarkan grafik penggunaan CPU, memori, dan swap pada gambar, berikut interpretasi yang dapat disimpulkan dalam konteks perbandingan distribusi Linux yang dilakukan:

1. **Penggunaan CPU:** Grafik CPU menunjukkan fluktuasi yang signifikan pada penggunaan prosesor, dengan rata-rata berada di atas 60%. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem mengalami beban kerja yang cukup tinggi selama pengujian. Dalam konteks perbandingan Linux Mint dan Fedora, ini bisa menunjukkan bagaimana setiap distribusi menangani proses yang membutuhkan banyak daya komputasi.
2. **Penggunaan Memori (RAM):** Dari grafik memori, terlihat penggunaan RAM yang stabil di sekitar 1.4 GB dari total 2.1 GB. Ini menunjukkan bahwa sistem cukup efisien dalam pengelolaan memori, dengan hanya menggunakan sebagian dari kapasitas yang tersedia. Dalam kesimpulan, Fedora disebut memiliki penggunaan RAM yang lebih efisien dibandingkan Linux Mint. Jika pengujian dilakukan di Fedora, hasil ini sesuai dengan kesimpulan yang menyebutkan Fedora lebih hemat dalam penggunaan memori.
3. **Penggunaan Swap:** Swap digunakan sekitar 665 MB dari 2.7 GB yang tersedia. Swap adalah memori tambahan yang digunakan saat RAM hampir penuh. Meskipun swap digunakan, hal ini masih dalam jumlah yang cukup rendah. Ini menunjukkan bahwa RAM yang tersedia cukup untuk menangani tugas-tugas yang sedang berjalan tanpa ketergantungan penuh pada swap, yang mengindikasikan efisiensi memori.

Secara keseluruhan, grafik ini mendukung kesimpulan bahwa Fedora lebih efisien dalam penggunaan sumber daya, khususnya RAM, dibandingkan Linux Mint. Dengan penggunaan RAM yang lebih rendah dan pengelolaan CPU yang stabil, Fedora dapat memberikan kinerja yang lebih

optimal dalam kondisi multitasking atau penggunaan sumber daya berat, seperti yang diharapkan dalam simpulan penelitian.



Gambar 2. RAM Atau Memori Fedora

Berdasarkan gambar penggunaan sumber daya CPU, memori, dan swap di atas, berikut interpretasinya:

1. Penggunaan CPU: Grafik menunjukkan bahwa penggunaan CPU rata-rata berada di sekitar 68%. Ini menunjukkan bahwa sistem sedang menjalankan proses yang cukup intensif pada CPU. Dalam konteks perbandingan distribusi Linux (seperti Linux Mint dan Fedora), tingginya penggunaan CPU ini bisa mengindikasikan bahwa sistem sedang menangani proses yang memerlukan daya komputasi yang tinggi, dan efisiensi CPU akan berdampak pada responsivitas sistem.
2. Penggunaan Memori (RAM): RAM yang digunakan berada di angka 1.1 GB atau 51.3% dari total 2.1 GB. Ini menunjukkan penggunaan memori yang cukup stabil, dengan sebagian besar RAM tersedia untuk tugas-tugas tambahan. Jumlah cache yang digunakan adalah 1.2 GB, yang menunjukkan bahwa sistem mengoptimalkan data yang sering diakses di dalam cache untuk meningkatkan kinerja. Penggunaan RAM yang lebih rendah ini mungkin lebih cocok dengan distribusi yang hemat memori seperti Fedora, sesuai dengan kesimpulan yang menyatakan Fedora lebih efisien dalam penggunaan memori dibandingkan Linux Mint.
3. Penggunaan Swap: Swap yang digunakan mencapai 391.6 MB atau sekitar 19% dari total 2.1 GB yang tersedia. Penggunaan swap ini relatif rendah, yang menunjukkan bahwa meskipun RAM terbatas, sistem masih mampu mengelola memori tanpa ketergantungan besar pada swap. Ini berarti sistem dapat menjalankan proses tanpa terlalu banyak memindahkan data ke swap, yang biasanya mengurangi kinerja.

Secara keseluruhan, gambar ini menunjukkan bahwa sistem sedang bekerja dengan cukup efisien, dengan penggunaan RAM dan swap yang terkontrol dan penggunaan CPU yang stabil. Dalam konteks perbandingan antara Linux Mint dan Fedora, gambar ini mendukung kesimpulan bahwa Fedora, yang lebih hemat sumber daya, mungkin dapat memberikan kinerja yang lebih baik dalam situasi multitasking atau penggunaan sumber daya yang intensif.

Responsivitas GUI

Pada analisis kinerja antara Linux Mint dan Fedora, salah satu aspek yang menjadi fokus adalah responsivitas antarmuka pengguna (GUI). Uji responsivitas dilakukan dengan menjalankan beberapa aplikasi secara bersamaan dan mengamati kelancaran perpindahan antar aplikasi. Berdasarkan pengamatan, Fedora menunjukkan performa yang lebih unggul dalam hal responsivitas GUI dibandingkan dengan Linux Mint. Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi-aplikasi berat seperti pengolah kata, pemutar media, dan browser web.

Fedora yang menggunakan lingkungan desktop GNOME, dikenal dengan pengelolaan sumber daya yang efisien. Hasil pengujian menunjukkan bahwa saat beberapa aplikasi dijalankan secara bersamaan, Fedora mampu mempertahankan kecepatan dan kelancaran dalam berpindah antar aplikasi tanpa adanya lag yang berarti. Sementara itu, Linux Mint, meskipun menawarkan pengalaman pengguna yang baik dengan antarmuka Cinnamon yang ramah pengguna, menunjukkan sedikit lag ketika beban aplikasi meningkat. Hal ini mungkin disebabkan oleh manajemen memori yang lebih baik di Fedora, yang dioptimalkan untuk mengatasi multitasking. Salah satu faktor yang memengaruhi responsivitas adalah penggunaan teknologi terbaru yang diterapkan dalam Fedora. Dengan rilis perangkat lunak yang lebih sering, Fedora dapat menerapkan pembaruan dan perbaikan bug yang lebih cepat. Ini termasuk peningkatan dalam manajemen jendela dan animasi, yang berkontribusi pada pengalaman pengguna yang lebih responsif. Sebagai perbandingan, Linux Mint, meskipun stabil, cenderung mengadopsi pembaruan dengan sedikit keterlambatan, yang bisa memengaruhi responsivitasnya dalam kondisi multitasking. Selain itu, penelitian ini mendukung temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa pengalaman pengguna yang baik dalam lingkungan desktop sangat bergantung pada desain antarmuka dan bagaimana sistem operasi mengelola sumber daya. Menurut penelitian oleh Ahmad *et al.* (2021), desain antarmuka yang intuitif dan manajemen sumber daya yang efisien berkontribusi pada pengalaman pengguna yang lebih baik di Fedora dibandingkan dengan Linux Mint. Demikian pula, penelitian oleh Rahman *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi terbaru dalam Fedora memberikan keunggulan dalam hal kecepatan dan responsivitas sistem saat melakukan multitasking.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan distribusi Linux antara Linux Mint dan Fedora sangat dipengaruhi oleh kebutuhan dan preferensi pengguna. Dari hasil pengujian yang dilakukan, terlihat bahwa masing-masing distribusi memiliki keunggulan dan kelemahan dalam berbagai aspek kinerja. Linux Mint, dengan waktu boot yang lebih cepat dan antarmuka pengguna yang ramah, cocok untuk pengguna baru atau mereka yang mencari sistem operasi yang siap pakai. Sementara itu, Fedora menawarkan performa yang lebih baik dalam hal responsivitas GUI dan penggunaan sumber daya, terutama ketika menjalankan beberapa aplikasi secara bersamaan. Ini menjadikannya pilihan yang lebih baik bagi pengembang perangkat lunak dan pengguna yang memerlukan lingkungan yang lebih responsif dan terkini. Penggunaan RAM yang lebih rendah di Fedora menunjukkan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya, yang penting bagi pengguna dengan perangkat keras terbatas. Penelitian sebelumnya juga mengindikasikan bahwa distribusi yang lebih hemat memori dapat meningkatkan pengalaman multitasking dan daya tahan baterai, yang sangat krusial bagi pengguna laptop (Hwang *et al.* 2021; Kumar dan Sethi, 2023). Di sisi lain, Linux Mint dengan berbagai aplikasi bawaan memberikan kenyamanan bagi pengguna yang lebih menyukai sistem yang lengkap dan mudah digunakan, meskipun dengan biaya penggunaan sumber daya yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, keputusan antara Linux Mint dan Fedora harus didasarkan pada analisis kebutuhan spesifik pengguna. Pengguna yang mengutamakan kecepatan dan responsivitas dalam multitasking sebaiknya mempertimbangkan Fedora, sedangkan pengguna yang lebih mementingkan kemudahan penggunaan dan stabilitas mungkin lebih memilih Linux Mint. Dengan memahami karakteristik masing-masing distribusi, pengguna dapat memilih sistem operasi yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka, baik untuk penggunaan sehari-hari, pengembangan perangkat lunak, maupun keperluan lainnya.

Saran dari penelitian yaitu sebaiknya memilih Linux Mint karena antarmuka yang lebih ramah dan mudah digunakan, serta adanya berbagai aplikasi bawaan yang memudahkan dalam penggunaan sehari-hari. Linux Mint dapat menjadi pilihan ideal bagi mereka yang

menginginkan sistem operasi yang stabil dan siap pakai tanpa perlu banyak penyesuaian. Fedora dapat dipertimbangkan karena menawarkan responsivitas GUI yang lebih baik dan efisiensi dalam penggunaan RAM. Hal ini sangat cocok untuk pengguna yang sering melakukan multitasking atau membutuhkan performa tinggi saat menjalankan aplikasi berat. Fedora juga direkomendasikan bagi mereka yang lebih mengutamakan efisiensi sumber daya dan memiliki pengetahuan teknis lebih untuk mengelola sistem operasi dengan optimal. Fedora memiliki penggunaan RAM yang lebih rendah. Sehingga dapat menjadi pilihan yang baik bagi mereka yang memiliki perangkat dengan spesifikasi rendah atau terbatas. Efisiensi ini juga bisa bermanfaat dalam meningkatkan daya tahan baterai pada laptop, yang sangat penting bagi pengguna yang sering bekerja dalam mobilitas tinggi. Pertimbangan dalam Penggunaan Jangka Panjang untuk kebutuhan komputasi yang beragam, pengguna dapat mempertimbangkan pengujian lebih lanjut terhadap distribusi Linux lain yang mungkin menawarkan kombinasi dari kelebihan yang ada pada Fedora dan Linux Mint, atau menyesuaikan konfigurasi sistem agar sesuai dengan kebutuhan spesifik. Studi Lanjutan disarankan bagi peneliti atau pengguna lain untuk melakukan studi tambahan dengan mencakup distribusi lain atau kondisi uji yang lebih luas. Selain itu, pengujian pada perangkat keras fisik (bukan hanya lingkungan virtual) dapat memberikan hasil yang lebih relevan untuk penggunaan nyata.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada para pembimbing dan dosen yang telah memberikan arahan, dukungan, dan bimbingan sepanjang proses penelitian ini. Terima kasih juga kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moral dan motivasi. Peneliti berharap hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi bidang teknologi informasi dan pengguna Linux di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad F dan Ali M. 2021. Evaluasi Kinerja Distribusi Linux dalam Lingkungan Virtual. *Jurnal Internasional Ilmu Komputer dan Keamanan Informasi*. 19(5): 45-52.
- Hwang S, Kim J, dan Choi Y. 2021. Manajemen Memori pada Distribusi Linux Modern: Sebuah Studi Perbandingan. *Jurnal Sistem dan Perangkat Lunak*. 178: 110897.
- Idris N dan Rahman A. 2020. Analisis Kinerja Distribusi Linux dalam Penggunaan Memori: Perbandingan antara Fedora dan Ubuntu. *Jurnal Sistem Operasi dan Jaringan*. 8(2): 22-30.
- Kumar P dan Sethi A. 2023. Menganalisis Penggunaan Sumber Daya pada Distro Linux untuk Laptop: Fokus pada Efisiensi. *Jurnal Aplikasi Komputer*. 48(2): 30-37.
- Permadi R dan Fadila R. 2021. Pengaruh Teknologi Baru Terhadap Kinerja Waktu Boot di Distribusi Linux. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Teknologi*. 12(3): 115-123.
- Rahman M dan Bashir M. 2021. Analisis Waktu Boot pada Distribusi Linux Populer. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*. 36(3): 567-576.
- Rahman M, et al. 2020. Pengalaman Pengguna dalam Lingkungan Desktop: Studi pada Distro Linux. *Jurnal Internasional Interaksi Manusia dan Komputer*. 36(4): 377-389.
- Sari D dan Fadila R. 2022. Evaluasi Kinerja Waktu Boot pada Distribusi Linux Berbasis Ubuntu. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*. 14(2):55-62.
- Widodo T dan Supriyadi A. 2022. Studi Perbandingan Waktu Boot di Berbagai Distribusi Linux. *Jurnal Teknologi Baru dalam Kecerdasan Web*. 14(1): 1-10.
- Yusuf I, et al. 2023. Keamanan dan Performa: Keseimbangan dalam Distribusi Linux Modern. *Jurnal Internasional Keamanan Siber*. 15(1): 85-96.