

Perbandingan Sistem Operasi Windows Dengan Sistem Operasi Linux

Nabil Fikri Winaji¹⁾, Krisna Adhiyarta²⁾

Magister Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur ^{1,2)}, Jakarta
fikri.winaji@gmail.com¹⁾, krisna.adhiyarta@budiluhur.ac.id²⁾

Abstract - Operating Systems are four components that must not be absent for Information Systems. For companies that have implemented a computerized system as part of the company's operational support, must pay attention to what Operating Systems are good for the company. Including the advantages and company budget for Information Technology. To get a good Operating System in accordance with office needs, a comparison of the Windows Operating System and Linux Operating System. The results of the comparison of these two Operating Systems can be input for deciding which Operating System is suitable according to user needs.

Keywords: Windows Operating System, Linux Operating System, Operating System Comparison

I. PENDAHULUAN

Sistem operasi adalah seperangkat program yang mengelola sumber daya perangkat keras komputer, dan menyediakan layanan umum untuk aplikasi perangkat lunak. Sistem operasi adalah jenis yang paling penting dari perangkat lunak sistem dalam sistem komputer. Tanpa sistem operasi, pengguna tidak dapat menjalankan program aplikasi pada komputer mereka, kecuali program aplikasi *booting*. Sistem operasi mempunyai penjadwalan yang sistematis mencakup perhitungan penggunaan memori, pemrosesan data, penyimpanan data, dan sumber daya lainnya[1]. Contoh sistem operasi modern *adalah Linux, Android, iOS, Mac OS X, dan Microsoft Windows*[2].

Sebagai penghubung antara pengguna komputer dengan perangkat keras, peran sistem operasi sangatlah vital, sehingga jika sistem operasi baik, maka kenyamanan dari pengguna dan kerja dari komputer akan lebih maksimal. Untuk itu perusahaan besar yang sudah menerapkan sistem informasi dalam menjalankan perusahaannya, sangat bergantung dengan sistem operasi yang handal untuk mendukung operasional perusahaan. *Net Market Share*, dalam artikelnya menempatkan Windows sebagai pemimpin pasar sistem operasi diikuti oleh sistem operasi *MAC* dan *Linux*. [3].

Dengan memimpin pasar sistem operasi dunia, timbul pertanyaan, apakah kinerja kompetitor dari Widows bisa lebih baik dari sistem operasi sistem operasi *Linux*? Terutama dari *perfomance* sistem operasi dalam sistem komputer. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, maka penulis meneliti tentang perbandingan antara Sistem Operasi *Windows* dengan *Linux*. Salah satu metode penelitian dari perbandingan kedua sistem operasi tersebut dengan me-review jurnal yang membahas tentang perbandingan sistem operasi *Windows* dengan *Linux*.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Operasi

Sistem operasi adalah sebuah perangkat lunak sistem yang mampu mengelola sumber daya (*resources*) dari *software* dan *hardware* agar dapat berjalan dengan baik serta memudahkan proses interaksi dengan pengguna atau *user (brainware)*.

Jika kita analogikan sederhana, hubungan antara operating *system* dengan komputer adalah seperti kendaraan bermotor dan bahan bakar. Dimana, tanpa adanya bahan bakar, tentu saja kendaraan bermotor tidak akan bisa berjalan dengan semestinya.

B. Microsoft Windows

Microsoft Windows atau sering kita sebut dengan nama Windows merupakan sekelompok dari beberapa sistem operasi yang dikembangkan oleh Microsoft, di mana Microsoft sendiri didirikan oleh Bill Gates dan Paul Allen. Sistem operasi ini dibangun dengan menggunakan antarmuka pengguna grafis (GUI) untuk menyederhanakan perintah.

Microsoft memperkenalkan sistem operasi bernama *Windows* pada tanggal 20 November 1985, sebagai shell sistem operasi grafis untuk *MS-DOS*. *MS-DOS* merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis modul teks dan *command-line*. Tidak hanya itu saja, bahkan Microsoft Windows mendominasi pasar komputer pribadi dengan lebih dari 90% pangsa pasar.

C. Linux

Pengertian *Linux* adalah sistem operasi yang menggunakan *kernel linux*. *Kernel* sendiri adalah bagian terkecil dari sistem operasi yang bertugas untuk melakukan manajemen cpu, memori dan perangkat-perangkat tambahan lain. *Linux* adalah OS yang bersifat *open source*, yang berarti kode-kode sumber *linux* dapat digunakan, dimodifikasi dan didistribusikan secara bebas oleh siapapun. Licensi *linux* yang berada dibawah naungan GNU pun Gratis, kita tidak perlu mengeluarkan biaya sedikit pun jika ingin menggunakannya.

III. PEMBAHASAN

Di dalam jurnal ini, penulis membandingkan antara sistem operasi *linux* dan windows. Berikut merupakan parameter pembanding dan penjelasan dari kedua sistem operasi terebut:

A. Manajemen Proses

Menurut Silberschatz proses tidak hanya sekedar suatu kode program (*text section*), melainkan meliputi beberapa aktivitas yang bersangkutan seperti program *counter* dan *stack*. Maka dapat dikatakan proses dapat didefinisikan

sebagai program yang sedang dieksekusi. Berikut merupakan perbedaan antara manajemen proses pada *windows & linux*:

- *Linux*

Linux merupakan pengembangan dari *UNIX*. Dalam perkembangannya *linux* memiliki banyak akses baru dibandingkan dengan pendahulunya .dalam manajemen proses ini *Linux* memberikan perintah dengan tiga proses, satu proses untuk setiap perintahnya Setiap proses mempunyai kekhususan dan atribut tersendiri.Proses yang berjalan pada *linux* berkerja melalui perintah perintah yang ada dalam *shell*. Satu baris perintah dalam *shell* terkadang mampu mempengaruhi lebih dari satu proses, khususnya jika terdapat perintah *pipe*.

Kelebihan dari manajemen operasi *linux* yaitu bisa didevelop sesuai keinginan pengguna karena bersifat open source. Sedangkan kelemahannya yaitu tidak semua orang bisa menggunakan perintah yang ada dalam shell dan selain itu juga pemula akan kesulitan dalam pengoperasianya.

- *Windows*

Pada sistem Operasi *Windows*, proses adalah unit eksekusi kode yang dapat dijadwalkan oleh kernel *dispatcher* dan dimuat dari sebuah aplikasi atau thread. Jadi, proses bisa mengandung satu atau lebih thread. Sebuah proses dibuat ketika thread di dalam beberapa proses lain dipanggil oleh API *CreateProcess()*. Rutin ini memuat setiap link library dinamis yang digunakan oleh proses untuk menciptakan thread awal dalam proses. Thread tambahan dapat dibuat oleh fungsi *CreateThread()*. Setiap thread dibuat dalam stack sendiri, yang defaultnya adalah 1 MB kecuali ada argumen lain untuk pemanggilan fungsi *CreateThread()*.

Kelebihan manajemen proses pada *windows* yaitu manajemen prosesnya dipadukan dengan tampilan yang *user friendly* sehingga memudahkan pengguna. Sedangkan kelemahannya yaitu untuk komputer yang versi lama kinerjanya akan menurun apabila *upgrade windows*

B. Arsitektur

Arsitektur system operasi adalah arsitektur perangkat lunak yang digunakan untuk membangun suatu perangkat lunak sistem operasi yang akan digunakan dalam sistem komputer. Perkembangan arsitektur system operasi modern ini semakin kompleks dan rumit sehingga memerlukan sistem operasi yang dirancang dengan sangat hati-hati, cermat dan tepat agar dapat berfungsi secara optimum dan mudah untuk dimodifikasi. Berikut merupakan perbedaan antara *windows & linux*:

- *Linux*

Linux adalah sistem operasi *open source*, Sistem operasi *Linux* memiliki konsep yang hampir sama dalam hal arsitektur dengan sistem operasi lainnya. Perbedaannya adalah bentuk dari setiap komponen pada arsitektur tersebut, Secara umum, arsitektur sistem operasi *linux* terdiri dari *Kernel*, *library*, *CLI/Shell XWindows System*, *Windows Manager* dan *Desktop*, baru diatas desktop bertengger aplikasi seperti Open office, Firefox. Berikut penjelasan detailnya

1. *Kernel* : Tugas utama kernel adalah mengatur sumber daya memori dan prosesor serta mengatur akses fisik ke *hardware*, misal ke printer, keyboard dan jaringan.
2. *Shell* : Shell adalah aplikasi yang bertugas menerima Input perintah dari *user*, di *Windows* bisa disamakan dengan *Command Prompt*, bedanya, Shell di *Linux* tidak terikat dengan GUI nya.
3. *X Window* : *X Windows* adalah Library khusus untuk tampilan GUI di *UNIX/Linux*, tanpa adanya librari ini, maka KDE, GNome atau openoffice tidak akan bisa berjalan,
4. *Window Manager* : *Window Manager* adalah pengelola jendela dari aplikasi yang berjalan di GUI.*Window Manager* hanya bertugas menangani posisi aplikasi di Layar.
5. *Dekstop* : Lapisan diatas *windows manager* adalah *Desktop*, ini adalah tampilan antarmuka yang langsung berhubungan dengan user dimana user tinggal klik,drag, melakukan segala kemudahan hanya dengan mouse.

Kelebihan arsitektur *linux* yaitu performa lebih cepat karena sistem operasi ini tidak seberat *windows*. Selain itu banyak *linux* memiliki banyak distro. Sedangkan kelemahannya yaitu kurangnya support *driver* untuk *hardware*.

- *Windows*

Sistem operasi *Windows* memiliki arsitektur yang sangat modular. Setiap fungsi sistem dikelola oleh satu komponen dari sistem operasi. Semua aplikasi mengakses fungsi melalui komponen yang bertanggung jawab menggunakan antar muka data standar (data standar *interfaces*). *Key sistem* hanya dapat diakses sesuai fungsi. dalam arsitektur modular ini pada prinsipnya setiap modul dapat dihapus, upgrade, atau diganti tanpa menulis ulang seluruh sistem atau standar aplikasi program antarmuka (API). Berbagai ragam Kernel-mode komponen *Windows* adalah sebagai berikut:

1. *Executive* : Berisi dasar layanan sistem operasi, seperti manajemen memori, proses dan manajemen thread, keamanan, I / O, dan komunikasi interprocess.
2. *Kernel* : Mengontrol eksekusi prosesor (s). Kernel mengelola benang penjadwalan, proses switching, pengecualian dan penanganan interupsi, dan multiprosesor sinkronisasi..
3. *Hardware Abstraction Layer (HAL)* : Maps antara perintah *hardware generic* dan tanggapan dan mereka yang unik untuk platform tertentu..The HAL membuat setiap computer sistem bus, memori akses langsung (DMA) controller, interrupt controller, system timer, dan modul memori terlihat sama dengan *Eksekutif* dan *Kernel* komponen..
4. *Device Driver* : menerjemahkan pengguna I / O fungsi panggilan ke perangkat hardware tertentu, I / O permintaan dan komponen perangkat lunak untuk menerapkan sistem file, protokol jaringan, dan setiap ekstensi sistem lainnya yang perlu dijalankan dalam mode *kernel*.

5. *Windowing and Graphics System* : Mengimplementasikan pengguna grafis antarmuka (GUI).

Kelebihan arsitektur windows adalah disupport oleh banyak driver. Sedangkan kekurangannya sistem kurang stabil jika dibanding dengan linux

C. Manajemen I/O

Dalam artikel Charles D. Cranor dan Gurudatta M. Parulkar (1999) meninjau sistem memori virtual , Sistem Manajemen Memori merupakan salah satu bagian penting dari sebuah sistem operasi. Fungsinya adalah untuk mengelola hierarki memori RAM dan hard disk. Memori dapat dilihat sebagai 2 hal yaitu dasar RAM dan memori dalam penyimpanan dan dasar untuk sistem operasi. Berikut merupakan perbedaan antara windows & linux:

- *Linux*

Linux system manajemen dari I/O nya kurang lebih sama dengan yang digunakan oleh Unix. Dimana user dapat membuka jalan akses ke perangkat sama halnya dengan membuka file perangkat lain yang terlihat sebagai objek dalam sistem file. Dalam Linux terdapat 3 kelas bagian perangkat I/O yaitu *Block Devices*, *Character Device*, dan *Network Devices*. Kelebihannya yaitu *linux* minim resiko terhadap serangan *malware* bisa dijamin beberapa tingkat di atas yang lainnya. Sedangkan kekurangannya yaitu kurangnya support *driver hardware*. Sehingga harus mencari dan menginstall *driver hardware* secara manual.

- *Windows*

Dalam windows terdapat stack yang merupakan model driver berlapis yang disediakan oleh sistem I/O. Biasanya IRP akan berpindah dari satu *driver* ke *driver* lain dalam satu *stack* yang sama ke fasilitas komunikasi lainnya. Pada windows terdapat 2 sub *component* dari I/O manager yaitu *Plug and play* manager serta *Power manager*. PnP (*Plug and Play*) manager merupakan teknologi milik microsoft yang fungsinya adalah untuk dapat mengenali dan mengadaptasi perubahan dari konfigurasi *hardware*. Kelebihan dari windows yaitu dengan 2 *component* support untuk banyak *hardware* tanpa harus mencari dan menginstall *driver hardware* tersebut. Sedangkan kekurangannya yaitu rentan terkena virus.

D. CPU Scheduling

Penjadwalan/*scheduling* dilakukan agar proses antrian dapat dilakukan dengan benar dan efisien. contohnya proses bound dengan I/O bound apabila tidak dilakukan penjadwalan maka pada saat I/O bisa saja akan menunggu proses bound terlalu lama. Namun dengan adanya penjadwalan proses bound dapat ditahan sebentar agar bisa melakukan I/O karena I/O relative lebih cepat diselesaikan dibandingkan proses bound. Berikut merupakan perbedaan antara windows & linux:

- *Linux*

Linux mengimplementasikan *real time scheduling* seperti yang didefinisikan oleh POSIX *First Come First Served* dan *Round Robin*. Sistem waktu nyata(*real time*) diberikan untuk *task* yang prioritasnya tetap. Sedangkan task yang lainnya memiliki prioritas

yang dinamis berdasarkan *nice values* ditambah atau dikurangi dengan 5. Interaktifitas sebuah task menentukan apakah nilai 5 tersebut akan ditambah atau dikurangi dari *nice value*. *Task* yang lebih interaktif mempunyai ciri khas memiliki *sleep times* yang lebih lama dan karena itu maka ditambah dengan -5.

Kelebihan dari *CPU Scheduling* pada *linux* karena penjadwalan lebih menyukai *interactive task*. Hasil dari pendekatan ini akan membuat prioritas untuk *interactive task* lebih tinggi. Sebaliknya, *task* dengan sleep time yang lebih pendek biasanya lebih CPU-bound jadi prioritasnya lebih rendah. Kekurangannya yaitu karena mengimplementasikan *real time scheduling* terkadang ada kendala saat membuka aplikasi yang berat, jadi ketika membuka banyak aplikasi secara bersamaan proses akan memakan waktu yang lebih lama.

- *Windows*

Windows menggunakan algoritma, prioritas penjadwalan *quantum based* berbasis *preemptive priority scheduling*. *Threads* dijadwalkan dalam proses, karena prioritas *preemptive* algoritma diimplementasikan dengan beberapa *queue*, atau dapat juga disebut dengan algoritma *Multilevel Feedback Queue*. *Thread* dengan prioritas tertinggi pasti dijalankan dan dapat menghentikan/menginterupsi jalannya *thread* lain yang prioritasnya lebih rendah. Ketika menggunakan CPU *thread* menghabiskan sejumlah waktu, ini disebut dengan *quantum*. *Quantum* adalah sejumlah waktu yang diberikan kepada *thread* untuk menggunakan CPU.

Kelebihan penjadwalan pada windows yang menggunakan preemptive memungkinkan suatu thread untuk diinterupsi, meskipun waktu quantumnya belum habis. Preemptive scheduling memiliki kelemahan, yaitu biaya yang dibutuhkan sangat tinggi. Antara lain, harus selalu dilakukan perbaikan data. Hal ini terjadi jika suatu proses ditinggalkan dan akan segera dikerjakan proses yang lain.

E. Deadlock

Deadlock adalah suatu kondisi dimana proses tidak berjalan lagi atau tidak ada komunikasi lagi antar proses. *Deadlock* disebabkan karena proses yang satu menunggu sumber daya yang sedang dipegang oleh proses lain, proses lain itu pun sedang menunggu sumber daya yang dipegang olehnya. Berikut merupakan perbedaan antara windows & linux:

- *Linux*

Pada *linux* untuk mengetahui apakah terjadi *deadlock* yaitu dengan menggunakan *xosview* untuk mengetahui proses yang menggunakan CPU 100%, lalu kill saja proses tersebut. *Linux* dengan *kernel* versi 2.4 mengalami *deadlock* pada sistem dengan prosesor lebih dari 2 unit. *Deadlock* ini pada umumnya terjadi bila akses melalui *Ethernet* dilakukan, terutama bila melakukan *teaming* pada jaringan. Proses akan terblock dan saling menunggu *resource Ethernet* tersebut bebas.

Kelebihan dari *deadlock* pada *linux* yaitu proses tersebut bisa dilihat dan dimanajemen. Beberapa kekurangan *deadlock* juga terjadi ketika OS *Linux* dijalankan dari kondisi *sleep*, proses yang mengakses USB *device* akan mengalami *deadlock*. Hal ini disebabkan fungsi *scheduler* pada *kernel* yang digunakan tidak menyimpan *state* sebelum *sleep*, sehingga ketika *kernel* dijalankan kembali, Proses-proses yang mengakses USB *device* tersebut menunggu giliran mengakses, sementara *scheduler* belum menjadwalkan masing-masing proses. Kasus ini juga terjadi pada *Serial Device*.

- *Windows*

Pada *windows*, untuk mendeteksi *deadlock* yaitu berupa BSOD atau disebut *Blue Screen Of Death*. Dikatakan *Blue Screen* sebab memang pada semua *windows* saat terjadi *deadlock* layar langsung berubah berwarna biru. Cara mengatasinya adalah melalui *reboot* atau *restart* sederhana pada komputer.

Kekurangan *deadlock* pada *windows* yaitu ketika terjadi *deadlock* cara mengatasinya komputer harus di *reboot*. Hal ini sangat mengganggu apabila komputer sedang digunakan untuk halnya yang penting, atau bahkan dokumen yang belum sempat disave akan hilang.

F. Process Syncronitation

Definisi sinkronisasi adalah suatu proses dimana proses tersebut saling bersamaan dan saling berbagi data bersama yang mengakibatkan race condition atau lebih dikenal dengan inkonsistensi data.

Tujuan dari sinkronisasi itu sendiri ialah untuk menghindari terjadinya inkonsistensi data karena pengaksesan oleh beberapa proses yang berbeda serta untuk mengatur urutan jalannya proses-proses sehingga dapat berjalan dengan baik dan sesuai apa yang di harapkan. Berikut merupakan perbedaan antara *windows & linux*:

- *Linux*

Pada *linux Syncronitation* primitive yang umum seperti semaphore, mutexes, spinlocks, timers, didasarkan dari dasar mekanisme *sleep/wake up*. *Linux* menghadirkan variasi mekanisme untuk komunikasi *interprocessor* dan sinkronisasi. Berikut bisa kita ketahui bagian yang paling penting:

1. *Pipes*
2. *Messages*
3. *Shared Memori*
4. *Semaphores*
5. *Signals*

- *Windows*

Sinkronisasi primitive yang umum seperti *semaphore*, *mutexes*, *spinlocks*, *timers*, didasarkan dari dasar mekanisme tunggu/sinyal.

Table 6.7 Windows Synchronization Objects

| Object Type | Definition | Set to Signaled State When | Effect on Waiting Threads |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|
| Notification Event | An announcement that a system event has occurred | Thread sets the event | All released |
| Synchronization event | An announcement that a system event has occurred. | Thread sets the event | One thread released |
| Mutex | A mechanism that provides mutual exclusion capabilities; equivalent to a binary semaphore | Owning thread or other thread releases the mutex | One thread released |
| Semaphore | A counter that regulates the number of threads that can use a resource | Semaphore count drops to zero | All released |
| Waitable timer | A counter that records the passage of time | Set time arrives or time interval expires | All released |
| File | An instance of an opened file or I/O device | I/O operation completes | All released |
| Process | A program invocation, including the address space and resources required to run the program | Last thread terminates | All released |
| Thread | An executable entity within a process | Thread terminates | All released |

Note: Shaded rows correspond to objects that exist for the sole purpose of synchronization.

Gambar 1 Syncronititation Object

G. Manajemen Memori

Dalam artikel Charles D. Cranor dan Gurudatta M. Parulkar (1999) meninjau sistem memori virtual , Sistem Manajemen Memori merupakan salah satu bagian penting dari sebuah sistem operasi. Fungsinya adalah untuk mengelola hirarki memori RAM dan hard disk. Memori dapat dilihat sebagai 2 hal yaitu dasar RAM dan memori dalam penyimpanan dan dasar untuk sistem operasi. Berikut merupakan perbedaan antara windows & linux:

- *Linux*

Linux menggunakan partisi EXT4 . EXT4 merupakan evolusi lebih lanjut dari EXT3 dengan organisasi file ditambahkan untuk mempercepat interaksi . *Linux* juga memiliki kemampuan untuk dapat memperluas kemampuan RAM sistem dengan bentuk lain dari partisi disebut ruang SWAP . Ruang SWAP digunakan oleh *Linux* untuk menambah RAM ke sistem. S

Kelebihannya yaitu bisa mempercepat kemampuan *Linux* untuk beroperasi lebih cepat dan dengan sumber daya sistem yang lebih sedikit daripada mesin *Windows* dengan spesifikasi RAM yang sama.

- *Windows*

Windows telah terkunci ke dalam filesystem tanggal untuk dasar sistem operasi mereka . Sistem file ini disebut NTFS . Hal yang positif dari NTFS adalah bahwa hal tersebut sudah lama dan stabil. Selain itu *Windows* umumnya menggunakan dinamis dialokasikan " pagefile " untuk manajemen memori . A " pagefile " dialokasikan pada *disk*, untuk obyek kurang sering diakses dalam memori , hal-hal yang belum tentu dibutuhkan untuk terus-menerus dalam hard disk atau buffer memori RAM.

Kelebihannya yaitu membuat lebih banyak RAM yang tersedia untuk digunakan oleh aplikasi aktif.

H. Virtual Memori

Virtual memori adalah sebuah porsi pada *hard disk* yang di-set menyerupai RAM oleh *system*. *Virtual* memori merupakan ruang penyimpanan sementara yang digunakan untuk menjalankan program yang membutuhkan memori yang lebih besar dari memori fisik.. Berikut merupakan perbedaan antara *windows & linux*

- *Linux*

Linux menggunakan teknik *page aging* agar adil dalam memilih *page* yang akan dihapus dari sistem. Ini berarti setiap *page* memiliki usia sesuai dengan berapa sering *page* itu diakses. Semakin sering sebuah *page* diakses, semakin muda *page* tersebut. *Page* yang tua adalah kandidat untuk *diswap*.

linux juga menggunakan metode pengaksesan memori virtual Bersama.

Sehingga *linux* memiliki kelebihan yaitu memori virtual mempermudah proses untuk berbagi memori saat semua akses ke memori menggunakan tabel *page*. Proses yang akan berbagi memori virtual yang sama, *page* fisik yang sama *dereference* oleh banyak proses. Tabel *page* untuk setiap proses mengandung anggota *page table* yang mempunyai PFN fisik yang sama.

- *Windows*

Virtual memori berupa file yang bernama *pagefile.sys* yang di-set hidden oleh Windows. File ini disebut *paging file*, yang digunakan untuk menampung program dan data yang tidak cukup di memori fisik. Virtual memori lebih lambat daripada memori fisik, dan penggunaan yang terlalu banyak dapat menurunkan kinerja sistem. Sehubungan dengan itu, windows memindahkan proses yang tidak terlalu sering ke virtual memori, dan membiarkan proses yang sering digunakan di memori fisik. Jadi ini sangat efisien. Ukuran dari virtual memori dapat kita rubah, Windows merekomendasikan ukuran minimal dari virtual memori adalah 1.5 kali dari memori fisik.

Kelebihan dari *windows* yaitu dapat menampung program dan data yang tidak cukup di memori fisik. Sehingga windows memindahkan proses yang tidak terlalu sering ke virtual memori, dan membiarkan proses yang sering digunakan di memori fisik. Jadi ini sangat efisien

I. File System

File *System* / Sistem Berkas merupakan metoda penyimpanan file pada komputer atau media penyimpanan komputer dalam mengatur lokasi file tersebut. Ada juga yang menyebut bahwa File *System* adalah struktur logika yang

digunakan untuk mengendalikan akses terhadap data yang ada pada *disk*. Fungsi File *System* salah satunya untuk memberi nama pada berkas dan meletakkannya pada media penyimpanan. Fungsi lainnya adalah sebagai konvensi penamaan berkas dan peletakan berkas pada struktur direktori.

- *Linux*

File *System* yang ada di Sistem Operasi *Linux* adalah menggunakan Ext. Ext sendiri ada 3 versi yaitu Ext 2, Ext 3, dan Ext 4. Kebanyakan yang dipakai saat ini yaitu versi terbaru yaitu Ext 4. Ext 4 dirilis secara komplit dan stabil berawal dari *kernel* 2.6.28. Jadi, apabila distro yang secara default memiliki *kernel* tersebut atau di atasnya secara otomatis *system* sudah *support* Ext 4. Apabila masih menggunakan Ext 3, dapat dilakukan konversi ke ext 4 dengan beberapa langkah yang tidak terlalu rumit.. Kelebihan menggunakan Ext 4 ini adalah mempunyai pengalamatan 48-bit blok yang artinya dia akan mempunyai 1 EiB = 1.048.576 TB ukuran maksimum file *system* dengan ukuran 16 TB untuk maksimum file *sizenya*,

- *Windows*

File *System* yang ada di Sistem Operasi *Windows* adalah menggunakan FAT & NTFS. FAT File *System* merupakan sebuah File *System* yang menggunakan struktur tabel alokasi berkas sebagai cara dirinya beroperasi. Sedangkan NTFS merupakan File *System* yang memiliki sebuah desain sederhana namun memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan FAT File *System*. Kekurangan NTFS adalah NTFS tidak kompatibel dengan Sistem Operasi lain yang terinstall di komputer yang sama (*Double OS*) bahkan juga tidak terdetek apabila Anda melakukan *StartUp Boot* menggunakan *Floppy*. Untuk itu sangat disarankan untuk menyediakan partisi yang kecil saja yang menggunakan File *System* FAT di awal partisi. Partisi ini dapat Anda gunakan untuk menyimpan *Recovery Tool* apabila mendapat masalah.

Hasil dari perbandingan aspek ini sudah dirangkum dan dapat dilihat pada laporan investigasi literatur di bawah ini.

Tabel 3.1 Tabel Aspek Tinjauan

| Aspek Tinjauan | Produk Sistem Operasi | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Linux | Windows |
| Manajemen Proses | <i>Linux</i> memberikan perintah dengan tiga proses, satu proses untuk setiap perintahnya. Setiap proses mempunyai kekhususan dan atribut tersendiri. Proses yang berjalan pada <i>linux</i> berkerja melalui perintah perintah yang ada dalam <i>shell</i> . Satu baris perintah dalam <i>shell</i> terkadang mampu mempengaruhi lebih dari satu proses, khususnya jika terdapat perintah <i>pipe</i> . | Pada sistem Operasi <i>Windows</i> , proses adalah unit eksekusi kode yang dapat dijadwalkan oleh kernel dispatcher dan dimuat dari sebuah aplikasi atau <i>thread</i> . Jadi, proses bisa mengandung satu atau lebih <i>thread</i> . Sebuah proses dibuat ketika <i>thread</i> di dalam beberapa proses lain dipanggil oleh API <i>CreateProcess()</i> . |
| Arsitektur | Sistem operasi <i>Linux</i> memiliki konsep yang hampir sama dalam hal arsitektur dengan sistem operasi lainnya. Perbedaanya adalah bentuk dari setiap komponen pada arsitektur tersebut, Secara umum, arsitektur sistem operasi <i>linux</i> terdiri dari <i>Kernel</i> , <i>library</i> , <i>CLI/Shell</i> <i>XWindows System</i> , | Sistem operasi <i>Windows</i> memiliki arsitektur yang sangat modular. Setiap fungsi sistem dikelola oleh satu komponen dari sistem operasi. Semua aplikasi mengakses fungsi melalui komponen yang bertanggung jawab menggunakan antar muka data standar (<i>data standar interfaces</i>). <i>Key</i> |

| | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <i>Windows Manager dan Desktop</i> , baru diatas desktop bertengger aplikasi seperti Open office, Firefox. | sistem hanya dapat diakses sesuai fungsi. dalam arsitektur modular ini pada prinsipnya setiap modul dapat dihapus, upgrade, atau diganti tanpa menulis ulang seluruh sistem atau standar aplikasi program antarmuka (API). |
| Manajemen I/O | <i>User Linux</i> dapat membuka jalan akses ke perangkat sama halnya dengan membuka file perangkat lain yang terlihat sebagai objek dalam sistem file. Dalam Linux terdapat 3 kelas bagian perangkat I/O yaitu <i>Block Devices</i> , <i>Character Device</i> , dan <i>Network Devices</i> . | Dalam <i>windows</i> terdapat <i>stack</i> yang merupakan model <i>driver</i> berlapis yang disediakan oleh sistem I/O. Biasanya IRP akan berpindah dari satu <i>driver</i> ke <i>driver</i> lain dalam satu <i>stack</i> yang sama ke fasilitas komunikasi lainnya. Pada <i>windows</i> terdapat 2 <i>sub component</i> dari I/O manager yaitu <i>Plug and play manager</i> serta <i>Power manager</i> . <i>PnP (Plug and Play) manager</i> merupakan teknologi milik <i>microsoft</i> yang fungsinya adalah untuk dapat mengenali dan mengadaptasi perubahan dari konfigurasi <i>hardware</i> . |
| CPU Scheduling | <i>Linux</i> mengimplementasikan <i>real time scheduling</i> seperti yang didefinisikan oleh <i>POSIX First Come First Served</i> dan <i>Round Robin</i> . Sistem waktu nyata (<i>real time</i>) diberikan untuk task yang prioritasnya tetap. | <i>Windows</i> menggunakan algoritma, prioritas penjadwalan <i>quantum based berbasis preemptive priority scheduling</i> . <i>Threads</i> dijadwalkan dalam proses, karena prioritas <i>preemptive</i> algoritma diimplementasikan dengan beberapa <i>queue</i> , atau dapat juga disebut dengan algoritma <i>Multilevel Feedback Queue</i> . |
| Deadlock | Pada <i>linux</i> untuk mengetahui apakah terjadi <i>deadlock</i> yaitu dengan menggunakan <i>xosview</i> untuk mengetahui proses yang menggunakan CPU 100%, lalu kill saja proses tersebut. <i>Linux</i> dengan kernel versi 2.4 mengalami <i>deadlock</i> pada sistem dengan prosesor lebih dari 2 unit. | Pada <i>windows</i> , untuk mendeteksi <i>deadlock</i> yaitu berupa BSOD atau disebut <i>Blue Screen Of Death</i> . Dikatakan <i>Blue Screen</i> sebab memang pada semua windows saat terjadi <i>deadlock</i> layar langsung berubah berwarna biru. |
| Process Syncronization | Pada <i>linux Syncronitation primitive</i> yang umum seperti <i>semaphore</i> , <i>mutexes</i> , <i>spinlocks</i> , <i>timers</i> , didasarkan dari dasar mekanisme <i>sleep/wake up</i> . <i>Linux</i> menghadirkan variasi mekanisme untuk komunikasi <i>interprocessor</i> dan sinkronisasi. | Sinkronisasi primitive yang umum seperti <i>semaphore</i> , <i>mutexes</i> , <i>spinlocks</i> , <i>timers</i> , didasarkan dari dasar mekanisme tunggu/sinyal. |
| Manajemen Memori | <i>Linux</i> menggunakan partisi EXT4. Kemudian <i>Linux</i> juga memiliki kemampuan untuk dapat memperluas kemampuan RAM sistem dengan bentuk lain dari partisi disebut ruang <i>SWAP</i> . | <i>Windows</i> menggunakan partisi NTFS. Selain itu <i>Windows</i> umumnya menggunakan dinamis dialokasikan "pagefile" untuk manajemen memori. A "pagefile" dialokasikan pada <i>disk</i> , untuk obyek kurang sering diakses dalam memori, hal-hal yang belum tentu dibutuhkan untuk terus-menerus dalam hard disk atau <i>buffer</i> memori RAM. Hal ini membuat lebih banyak RAM yang tersedia untuk digunakan oleh aplikasi aktif. |
| Virtual Memori | <i>Linux</i> menggunakan teknik <i>page aging</i> agar adil dalam memilih <i>page</i> yang akan dihapus dari sistem. Ini berarti setiap <i>page</i> memiliki usia sesuai dengan berapa sering <i>page</i> itu diakses. Semakin sering sebuah <i>page</i> diakses, semakin muda <i>page</i> tersebut. <i>Page</i> yang tua adalah kandidat untuk <i>diswap</i> . | Virtual memori berupa file yang bernama <i>pagefile.sys</i> yang di-set <i>hidden</i> oleh <i>Windows</i> . File ini disebut <i>paging file</i> , yang digunakan untuk menampung program dan data yang tidak cukup di memori fisik. |
| File System | File System yang ada di Sistem Operasi Linux adalah menggunakan Ext. Ext sendiri ada 3 versi yaitu Ext 2, Ext 3, dan Ext 4. Kebanyakan yang dipakai saat ini yaitu versi terbaru yaitu Ext 4. | File System yang ada di Sistem Operasi Windows adalah menggunakan FAT & NTFS. |
| | Rujukan | Rujukan |
| | 1. PERBANDINGAN MANAJEMEN FILE, MEMORI, I/O, DAN PROSES PADA WINDOWS DAN LINUX | 1. PERBANDINGAN MANAJEMEN FILE, MEMORI, I/O, DAN PROSES PADA WINDOWS DAN LINUX |

| | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Performance evaluation comparison of Snort NIDS under Linux and Windows Server 3. Deadlocks in Different Operating Systems 4. Time synchronization performance of desktop computers 5. Comparison of Memori Manajement Systems of BSD, Windows, and Linux. 6. File system for Linux | <ol style="list-style-type: none"> 2. Performance evaluation comparison of Snort NIDS under Linux and Windows Server 3. Deadlocks in Different Operating Systems 4. Time synchronization performance of desktop computers 5. Comparison of Memori Manajement Systems of BSD, Windows, and Linux. 6. File system usage in Windows NT 4.0 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Kesimpulan

Dari perbandingan aspek yang sudah dijelaskan diatas kesimpulannya yaitu:

1. Pada manajemen proses Proses yang berjalan pada *linux* berkerja melalui perintah perintah yang ada dalam *shell* sedangkan *Windows* adalah unit eksekusi kode yang dapat dijadwalkan oleh kernel *dispatcher* dan dimuat dari sebuah aplikasi atau *thread*
2. Pada arsitektur *Linux* memiliki konsep yang hampir sama dalam hal arsitektur dengan sistem operasi lainnya. Perbedaanya adalah bentuk dari setiap komponen pada arsitektur tersebut, Secara umum, arsitektur sistem operasi *linux* terdiri dari *Kernel*, *library*, *CLI/Shell XWindows System*, *Windows Manager* dan *Desktop*.
3. Pada manajemen I/O dalam *Linux* terdapat 3 kelas bagian perangkat I/O yaitu *Block Devices*, *Chararcter Device*, dan *Newtwork Devices* sedangkan pada *windows* terdapat 2 sub *component* dari I/O manager yaitu *Plug and play manager* serta *Power manager*
4. Pada aspek CPU *Schedulling linux* mengimplementasikan *real time scheduling* sedangkan *windows* menggunakan algoritma, prioritas penjadwalan *quantum based preemptive priority scheduling*
5. Pada aspek *deadlock* pada *linux* untuk mengetahui apakah terjadi *deadlock* yaitu dengan menggunakan *xosview* sedangkan pada *windows*, untuk mendeteksi *deadlock* yaitu berupa BSOD atau disebut *Blue Screen Of Death*
6. Pada aspek process *syncronitation* pada *linux* *Syncronitation* primitive yang umum seperti *semaphore*, *mutexes*, *spinlocks*, *timers*, didasarkan dari dasar mekanisme *sleep/wake up* sedangkan pada *windows* *Sinkronisasi primitive* yang umum seperti *semaphore*, *mutexes*, *spinlocks*, *timers*, didasarkan dari dasar mekanisme tunggu/sinyal
7. Pada aspek manajemen memori *linux* menggunakan partisi EXT4 sedangkan *windows* menggunakan partisi NTFS
8. Pada aspek virtual memori *linux* menggunakan teknik *page aging* agar adil dalam memilih *page* yang akan dihapus dari sistem sedangkan *windows* menggunakan *paging file*, yang digunakan untuk menampung program dan data yang tidak cukup di memori fisik
9. Pada aspek file system *linux* adalah menggunakan Ext sedangkan *windows* menggunakan FAT & NTFS

Daftar Pustaka

1. Afif I. (2018). "PERBANDINGAN MANAJEMEN FILE, MEMORI, I/O, DAN PROSES PADA WINDOWS DAN LINUX".
2. Salah, Khaled, and A. Kahtani. "Performance evaluation comparison of Snort NIDS under Linux and Windows Server." *Journal of Network and Computer Applications* 33.1 (2010): 6-15.
3. Karçanaj, Helidon, et al. "Deadlocks in Different Operating Systems." *2015 12th International Conference on Information Technology-New Generations*. IEEE, 2015.
4. Laner, Markus, et al. "Time synchronization performance of desktop computers." *2011 IEEE International Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication*. IEEE, 2011.
5. Khetan, Gaurang. "Comparison of Memori Manajement Systems of BSD, Windows, and Linux." *Retrieved May 22 (2002)*: 2010.
6. Vogels, Werner. "File system usage in Windows NT 4.0." *ACM SIGOPS Operating Systems Review* 33.5 (1999): 93-109.
7. McDonald, Andrew D., and Markus G. Kuhn. "StegFS: A steganographic file system for Linux." *International Workshop on Information Hiding*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1999.

IV. KESIMPULAN

Dari perbandingan aspek yang sudah dijelaskan diatas kesimpulannya yaitu:

1. Pada manajemen proses Proses yang berjalan pada *linux* berkerja melalui perintah perintah yang ada dalam *shell* sedangkan *Windows* adalah unit eksekusi kode yang dapat dijadwalkan oleh kernel *dispatcher* dan dimuat dari sebuah aplikasi atau *thread*
2. Pada arsitektur *Linux* memiliki konsep yang hampir sama dalam hal arsitektur dengan sistem operasi lainnya. Perbedaanya adalah bentuk dari setiap komponen pada arsitektur tersebut, Secara umum, arsitektur sistem operasi *linux* terdiri dari *Kernel*, *library*, *CLI/Shell XWindows System*, *Windows Manager* dan *Desktop*.
3. Pada manajemen I/O dalam *Linux* terdapat 3 kelas bagian perangkat I/O yaitu *Block Devices*, *Chararcter Device*, dan *Newtwork Devices* sedangkan pada *windows* terdapat 2 sub *component* dari I/O manager yaitu *Plug and play manager* serta *Power manager*

4. Pada aspek CPU Schedulling linux mengimplementasikan *real time scheduling* sedangkan windows menggunakan algoritma, prioritas penjadwalan *quantum based* berbasis *preemptive priority scheduling*
5. Pada aspek *deadlock* pada linux untuk mengetahui apakah terjadi *deadlock* yaitu dengan menggunakan *xosview* sedangkan pada windows, untuk mendeteksi *deadlock* yaitu berupa BSOD atau disebut *Blue Screen Of Death*
6. Pada aspek process *synchronization* pada linux *Synchronization primitive* yang umum seperti *semaphore*, *mutexes*, *spinlocks*, *timers*, didasarkan dari dasar mekanisme *sleep/wake up* sedangkan pada windows *Synchronization primitive* yang umum seperti *semaphore*, *mutexes*, *spinlocks*, *timers*, didasarkan dari dasar mekanisme tunggu/sinyal
7. Pada aspek manajemen memori *linux* menggunakan partisi EXT4 sedangkan *windows* menggunakan partisi NTFS
8. Pada aspek virtual memori *linux* menggunakan teknik *page aging* agar adil dalam memilih *page* yang akan dihapus dari sistem sedangkan *windows* menggunakan *paging file*, yang digunakan untuk menampung program dan data yang tidak cukup di memori fisik
9. Pada aspek file system *linux* adalah menggunakan Ext sedangkan *windows* menggunakan FAT & NTFS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Fanny, "ANALISIS UJI KOMPARASI SISTEM OPERASI PADA,"
- [2] P. Bidang, K. Sains, and D. Silvia, "Jurnal Edik Informatika Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Sistem Operasi Windows Pada Matakuliah Sistem Operasi Di STMIK Indonesia Padang Berbasis Multimedia Interaktif Jurnal Edik Informatika," Ridwan, A. & Y. (2015). Sistemi Informasi E-Voting Pada Pemilihan Kepala Desa di Tangerang Berbasis Web. Bsi, 6.
- [3] Abilash, P & Abinay Sri vastav V. (2015). Comparison of Windows and Linux Operating Systems inAdvanced Features, Journal of Engineering Reaseach and applications, vol 5 issue 2 Part 3. A. Nu'man, "A Framework for Adopting E-Voting in Jordan," Electron. J. e-Government, vol. 10, no. 2, pp. 133–146, 2012.
- [4] Afif I. (2018). "PERBANDINGAN MANAJEMEN FILE, MEMORI, I/O, DAN PROSES PADA WINDOWS DAN LINUX".
- [5] Salah, Khaled, and A. Kahtani. "Performance evaluation comparison of Snort NIDS under Linux and Windows Server." Journal of Network and Computer Applications 33.1 (2010): 6-15.
- [6] Karçanaj, Helidon, et al. "Deadlocks in Different Operating Systems." 2015 12th International Conference on Information Technology-New Generations. IEEE, 2015.
- [7] Laner, Markus, et al. "Time synchronization performance of desktop computers." 2011 IEEE International Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication. IEEE, 2011.

- [8] Khetan, Gaurang. "Comparison of Memori Manajement Systems of BSD, Windows, and Linux." Retrieved May 22 (2002): 2010.
- [9] Vogels, Werner. "File system usage in Windows NT 4.0." ACM SIGOPS Operating Systems Review 33.5 (1999): 93-109.
- [10] McDonald, Andrew D., and Markus G. Kuhn. "StegFS: A steganographic file system for Linux." International Workshop on Information Hiding. Springer, Berlin, Heidelberg, 1999.
- [11] P. Paillier, "Public-key cryptosystems based on composite degree residuosity classes," in Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 1999, doi: 10.1007/3-540-48910-X