

## Analisis Perbandingan Cloud Server Menggunakan Centos 7 dan Ubuntu Server 22.04 Menggunakan Quality Of Service

Yudi Mulyanto<sup>1\*</sup>, Eri Sasmita Susanto<sup>2</sup>, Zainur Minullah Putra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Informatika Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

<sup>1</sup>[yudi.mulyanto@uts.ac.id](mailto:yudi.mulyanto@uts.ac.id), <sup>2</sup>[eri.sasmita.susanto@uts.ac.id](mailto:eri.sasmita.susanto@uts.ac.id), <sup>3</sup>[putrazainul36@gmail.com](mailto:putrazainul36@gmail.com)



### Histori Artikel:

Diajukan: 11 Juni 2024

Disetujui: 30 Juni 2024

Dipublikasi: 13 Juli 2024

### Kata Kunci:

Cloud Server; CentOS 7; Ubuntu Server 22.04; QoS; Parameter

*Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

### Abstrak

Teknologi cloud server telah berkembang dari waktu ke waktu cloud biasanya digunakan untuk media penyimpanan berbasis storage dan dalam rangka sentralisasi data. Tujuan penelitian ini adalah melakukan perbandingan pada CentOS 7 dan Ubuntu Server 22.04 untuk mengetahui performa sampai dengan resource yang di butuhkan untuk merancang cloud server atau cloud computing. Pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk membandingkan kualitas dari layanan jaringan komunikasi untuk memberikan layanan dengan kualitas yang diinginkan peengguna. Pada metode Kuantitatif ini terdapat beberapa parameter yaitu , pengukuran, skalabilitas, performa, keamanan dan keandalan. Dan untuk jaringan di ukur menggunakan Quality of service (QoS), Dari hasil pengujian megunakan gekbench, di mana skor pengujian menunjukkan bahwa cloud server yang menggunakan sistem operasi CentOS 7 memiliki skor yang lebih tinggi dari pada cloud server yang menggunakan ubuntu Server . Pengujian ini sejalan dengan pengujian menggunakan alat bantu bawaan dari masing-masing sistem operasi, yaitu perintah 'htop' dan 'lscpu'. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dari segi kinerja server, baik saat berada dalam kondisi idle maupun saat beerada dalam beban, CentOS 7 lebih unggul daripada Ubuntu Server.

## PENDAHULUAN

Teknologi cloud server telah berkembang pesat dari waktu ke waktu. Cloud biasanya digunakan untuk media penyimpanan berbasis storage dan dalam rangka sentralisasi data. Beberapa tahun terakhir ini telah menjadi hot word di dunia teknologi informasi. Bahkan salah satu pakar teknologi informasi Indonesia Onno W. Purbo, dalam berbagai seminarnya sering menawarkan kepada mahasiswa untuk menjadikan cloud server sebagai topik skripsi. dengan referensi yang digunakan sesuai dengan datangnya kemunculan indeks referensi. Dengan pesatnya perkembangan teknologi komputer di negara-negara maju, membua para peneliti semakin antusias akan tenaga komputasi yang dapat menjawab tantangan dan permasalahan yang mereka. walaupun sudah memiliki superkomputer yang sangat besar dan cepat, apa yang sudah ada ini dirasa masih kurang untuk menyelesaikan masalah yang lebih besar, sehingga munculah teknologi cloud server.

Cloud server merupakan infrastruktur yang disediakan oleh penyedia layanan cloud untuk menyimpan, mengelola, dan menyediakan data dan aplikasi melalui internet. Cloud server terdiri dari jaringan server yang terhubung dan terletak pada data center penyedia layanan cloud. Cloud server muncul dari terjadinya keterbatasan seperti sumber daya komputasi yang terbatas atau terbuang yang menyebabkan keterlambatan dalam beberapa aktivitas komputasi. Untuk mendapatkan efisiensi, sejumlah perusahaan besar yang bergerak di bidang teknologi informasi (TI) kini beralih menggunakan teknologi cloud server atau cloud computing. Contoh perusahaan besar yang menggunakan cloud server atau komputasi awan antara lain Google, Yahoo, Microsoft, Facebook, Amazon, dan Apple. Contoh layanan berbasis cloud server antara lain Facebook, Yahoo Mail, Hotmail, Google Search, Bing, dan MSN Messenger. Contoh lain yang sangat umum adalah Google Docs atau Aplikasi Web Microsoft Office, yang merupakan aplikasi pengolah dokumen berbasis Internet.

Cloud Server menggunakan sistem operasi Centos 7 cenderung memiliki keamanan yang lebih stabil serta menawarkan fitur fitur yang memungkinkan pengguna untuk mengelola cloud server secara efisien, seperti sistem firewall yang dapat disesuaikan dan kemampuan manajemen jaringan yang canggih (Gibransyah, Nurlani,L, Arisandi, 2021).

Pada ubuntu server memiliki beberapa kelebihan dalam proses perancangan cloud server antara lain adalah pemilihan aplikasi yang luas (Application choice) dikarenakan dukungan komunitas yang cukup besar serta menawarkan dukungan untuk berbagai platform cloud, termasuk Amazon Web Services, Microsoft Azure, dan Google Cloud Platform (Almaarif, A., Widyastoro, A. N., & Saedudin, R. R., 2020).

## STUDI LITERATUR

*Centos 7* adalah sebuah distribusi *linux* sebagai bentuk dari usaha untuk menyediakan platform komputasi berkelas enterprise yang memiliki kompatibilitas kode biner sepenuhnya dengan kode sumber menjadi induknya, Reed Hat *Enterprise Linux* (RHEeL) (Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, 2019).

*Ubuntu server* merupakan salah satu distro *Linux* yang berbasis pada *debian* dan didistribusikan sebagai perangkat lunak *sistem operasi* yang *open source*. Dengan kata lain, *ubuntu* adalah sebuah *sistem operasi* yang tergolong dalam keluarga *Linux* berbasis *debian* selain itu *ubuntu server* merupakan distribusi yang sangat andal untuk *server* dan perangkat jaringan. Apapun kebutuhan termasuk untuk mengelola databasee skala beesar atau mengoperasikan server file untuk kantor kecil, (Zakaria Husen, 2020).

*Qos* digunakan untuk mengatur alokasi *bandwidth*, mengendalikan *delay*, mengurangi *jitter*, dan mengurangi kehilangan paket pada aliran data dalam jaringan (Adhitya, 2021). *Qos* adalah kemampuan suatu jaringan untuk memberikan layanan yang optimal sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam menghadapi kapasitas jaringan, mengatasi *jitter* dan *delay*. *Qos* adalah kemampuan suatu jaringan untuk memberikan layanan yang optimal sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam menghadapi kapasitas jaringan, mengatasi *jitter* dan *delay* (Agusriandi, Andri Saputra, Siti Raehan, 2018)

Dalam metode QoS terdapat beberapa tahapan antara lain :

Jaringan, jaringan ialah sambungan yang mengizinkan dua perangkat atau lebih berhubungan baik secara fisik maupun logis yang saling berkomunikasi untuk menukar data atau informasi (Tri Rachmadi, 2020).

Pengukuran. pengukuran didefinisikan sebagai proses memberikan nilai atau angka pada suatu objek atau peristiwa sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan (Dr. Jonas Solissa, M.Pd Mariana D. Hukubun, 2023).

Parameter, pada jaringan *packet swiched*, kualitas layanan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang dapat menjadi faktor “manusia” dan faktor “Teknis” .faktor-faktor manusia meliputi : stabilitas layanan ,ketersediaan layanan,delay,dan informasi pengguna (Asrul Huda, 2021).

*Packet loss* merupakan fakta bahwa beberapa paket hilang dalam suatu jaringan. Hal ini bisa terjadi karena paket-paket saling bertabrakan atau karena *TTL (Time To Live)* habis dalam jaringan, sehingga paket-paket tersebut tidak dapat diterima. Ini disebut sebagai total paket yang hilang (Azriel C. Nurcahyo, M.Kom., Listra Firgia, M.Kom., Ag. Rudatyo Himanunanto, S.Si., 2021).

Skalabilitas, yaitu kemampuan bisnis atau sistem untuk menangani pertumbuhan tanpa adanya penurunan dalam kinerja atau kualitas layanan. Skalabilitas dapat mencakup kemampuan untuk meningkatkan produksi, menangani lonjakan lalu lintas pengguna, atau mengadopsi peningkatan volume transaksi (Tim Komunikasi GoSend, Tim Komunikasi GoSend – Corporate Affairs, 2022).

Performa, performa pada server merupakan kemampuan atau kinerja sistem server dalam menjalankan tugas dan memproses permintaan dari pengguna dengan cepat dan efisien. Performa dapat diukur dengan berbagai metrik, seperti kecepatan pemrosesan data, waktu respons, throughput (jumlah permintaan yang dapat diproses dalam satu waktu), dan waktu aktivitas server yang efektif (Achmad Jauhari, Devie Rosa Anamisa, 2022).

Pada penelitian tentang Analisis Perbandingan Server Layanan Penyimpanan Data Pribadi Antara *Nextcloud* dan *Owncloud* Menggunakan *Linux Centos 7* berdasarkan hasil monitoring dan pengujian dua layanan data pribadi antara *nextcloud* dan *owncloud*, penulis menyimpulkan bahwa *nextcloud* merupakan server penyimpanan data yang lebih baik dari segi fitur dan tampilan karena menawarkan fitur yang lebih banyak dibandingkan kompetitornya. Dan layar juga lebih hidup tapi menurut kemudahan server Layanan tersebut dimenangkan oleh *owncloud* yang kelebihanannya adalah kesederhanaan fungsi dan tampilan yang mempengaruhi kinerja server yang lebih ringan di layanan namun dari segi tampilan dan fungsi. (Gibransyah, Nurlani,L, Arisandi, 2021)). Pada penelitian tentang Analisis Performasi Dan sistem operasi server CentOS 8 Menggunakan Metode *Levene SysBench*, Perbedaan perbandingan waktu tidak berpengaruh karena perbedaannya sangat kecil. Kinerja CPU dan memori *Oracle Linux 8* dan *CentOS 8* dapat dijelaskan sebagai berikut. A. Dalam hal penggunaan CPU, *CentOS 8* dan *Oracle Linux 8* adalah sama. Setiap sistem operasi ditandai dengan sejumlah utas. B. Dalam hal penggunaan memori, *Oracle Linux 8* menggunakan memori 120MB lebih sedikit daripada *CentOS 8* saat server dalam keadaan diam (server tidak digunakan) (Tenaya et al., 2022).

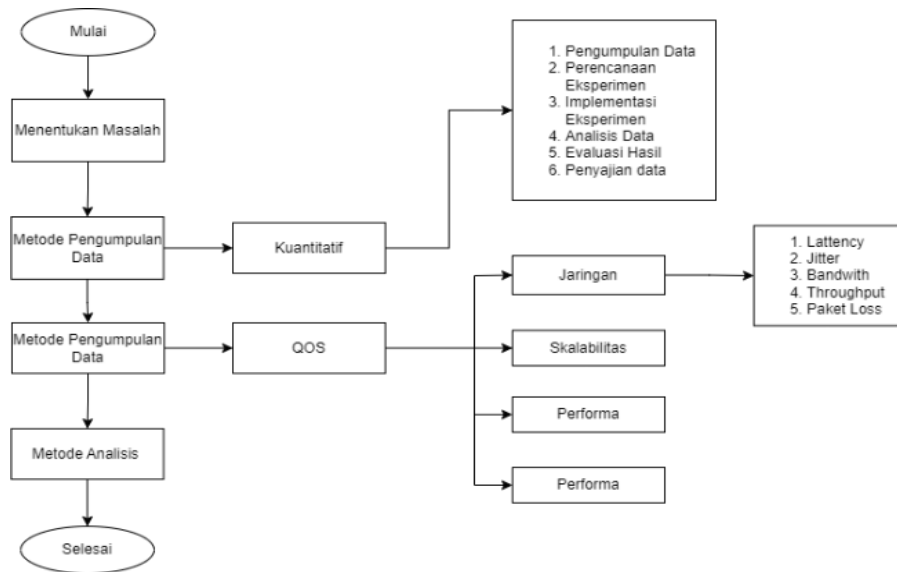
Pada penelitian tentang Analisis Performa Network Cloud Dengan Metode *Quality Of Services* Pada Penyedia Teknologi Layanan *Cloud Computing Microsoft Azure Dan Web Services*, menganalisis tentang performa Network pada *cloud computing menggunakan microsoft azure dan web Service*, sedangkan yang penulis teliti merupaka perbandingan antara dua sistem operasi yang mengelola cloud server itu sendiri (Almaarif et al., 2020).

Penelitian tentang Analisis Kinerja *Load Balancing* pada Server Web Menggunakan Algoritma *Weighted Round Robin* pada *Promox VE* yaitu menghasilkan server web dengan algoritme penjadwalan WRR dalam virtualisasi *Proxmox* menunjukkan bahwa server memuat distribusi dalam skenario WRR-2 1 optimal (Penggunaan CPU) untuk penyeimbangan beban kerja dengan konfigurasi server yang berbeda. Hal ini menunjukkan hasil nilai parameter *QOS* menurut standar *TIPHON* berada dalam kondisi sangat baik. *Throughput* maksimum 6.717 Mbit/s dan *delay* terkecil 0.505 ms serta tidak ada *packet loss* (Almaarif, A., Widyastoro, A. N., & Saedudin, R. R., 2020).

Dari beberapa yang dijelaskan di atas hanya terkait dengan perbandingan dan desain sistem *cloud server* dan bukan pada keandalan *server* untuk layanan yang diberikan. Masalah yang sering muncul ketika *server* hanya bergantung pada satu *server* adalah pemborosan sumber daya. Masalah lainnya adalah ketersediaan *server* itu sendiri, misalnya saat perbaikan *server* atau penambahan perangkat. Hal ini akan mengurangi nilai layanan *server* itu sendiri. Untuk menciptakan suatu layanan *server* yang handal dibutuhkan teknologi *load balancing*.

### METODE

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengumpulan data kualitatif dan metode Quality Of Seervicee (QoS) untuk mengukur kualitas dari layanan jaringan komunikasi. Tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alur berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

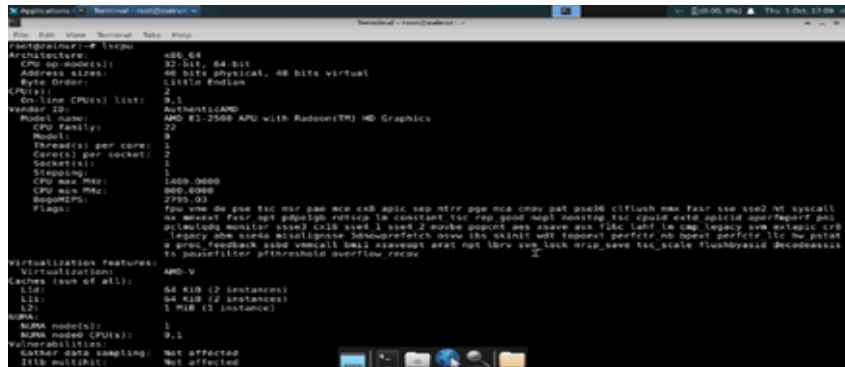
#### Metode Pengumpulan data

- a. Pengumpulan data  
Data yang dikumpulkan peneliti dalam penelitian ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses tertentu pada cloud server yang menggunakan Centos 7 dan Ubuntu Server 22.04. Contoh proses yang di uji adalah Kecepatan Transfer Data, Waktu Respon Server, Penggunaan CPU dan Kapasitas Penyimpanan.
- b. Perencanaan eksperimen  
Eksperimen dilakukan dengan cara membuat cloud server menggunakan CentOS 7 dan Ubuntu Server 22.04, dan melakukan pengujian kinerjanya. Variabel yang diuji adalah sistem operasi (CentOS 7 dan Ubuntu Server 22.04), aplikasi yang digunakan, dan ukuran data yang ditransfer.
- c. Implementasi Experimen  
Analisis perbandingan cloud server akan di implementasikan pada sebuah laptop yang akan di install dengan menggunakan metode dual boot.
- d. Analisis Data  
Data yang diperoleh dari pengujian dianalisis dengan menggunakan kuantitatif untuk menentukan perbedaan kinerja antara CentOS 7 dan Ubuntu Server 22.04. Selain itu, pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan tool seperti Gekbench dan Wireshark untuk mengetahui kecepatan transfer data dan waktu respon server.
- e. Evaluasi Hasil  
Hasil dari analisis data dievaluasi untuk menentukan platform mana yang lebih baik dalam hal kinerja, Kecepatan Transfer Data, Waktu Respon Server, dan faktor-faktor lainnya yang relevan. Evaluasi dapat dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata dari masing-masing variabel yang diuji.
- f. Penyajian Hasil  
Hasil analisis dapat disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau laporan untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang perbandingan kinerja antara CentOS 7 dan Ubuntu Server 22.04 dalam konteks cloud server. Hasil ini dapat menjadi rekomendasi untuk pemilihan sistem operasi yang lebih baik dalam menggunakan cloud server.

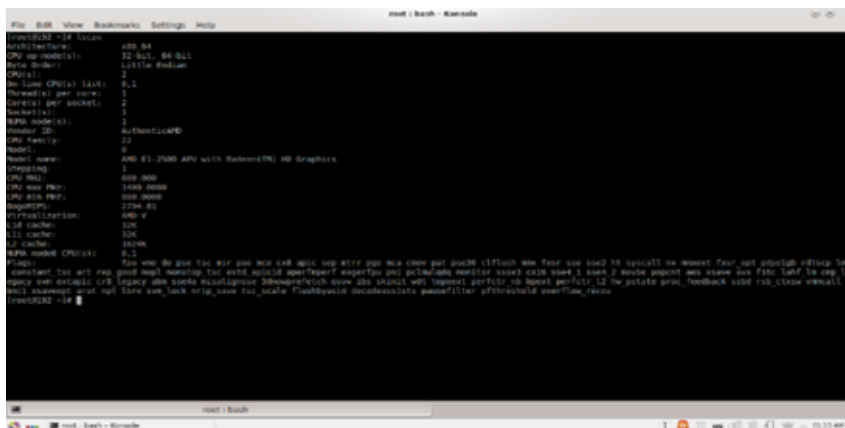
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Performa Dan Sakalabilitas Server

Analisis performa dan Skalabilitas dari sistem informasi CentOS 7 dan Ubuntu Seerveer meerupakan tahap beerikutnya seeteelah meelakukan instalasi 2 sisteem oeperasi teerseebut. Pada tahap ini peenulis akan membandingkan peerforma dari kedua server menggunakan tools Geekbench 6. Pada bagian ini penulis membagi proses analisis menjadi 2 bagian. Pertama penulis akan melakukan analisis menggunakan tools bawaan dari masing – masing operasi untuk melihat perbandingan konsumsi resource dari kedua server. Analisis menggunakan Tools default CentOS 7 dan Ubuntu Server Proses analisis yang akan dilakukan adalah menggunakan tools default dari tiap sistem operasi seperti menggunakan command lscpu untuk melihat informasi detail dari devce yang digunakan serta command htop untuk melihat konsumsi resource dari tiap sistem operasi.



Gambar 2. Command lscpu pada Ubuntu Server



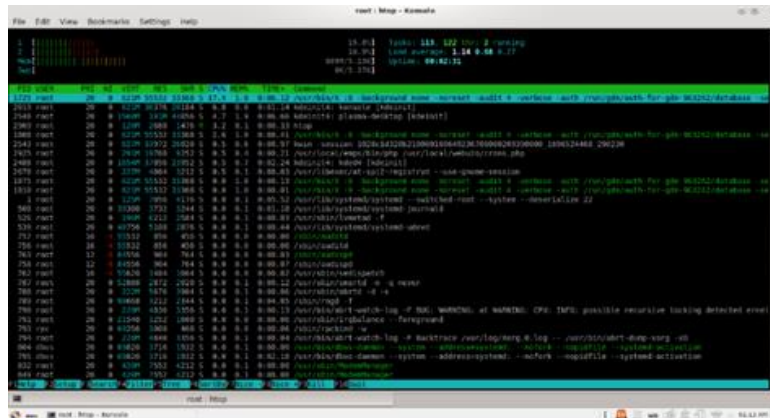
Gambar 3. Command lscpu pada CentOS 7

Pada Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan implementasi dari command lscpu pada sistem operasi Ubuntu Server dan Centos 7 yang menampilkan resource detail dari device yang disintall menggunakan ubuntu server dan juga CentOS 7. CPU yang digunakan 64bit kecepatan cpu yang digunakan adalah 1400 MHz. Berikut adalah gambar detail dari kedua server dengan menggunakan command lscpu.

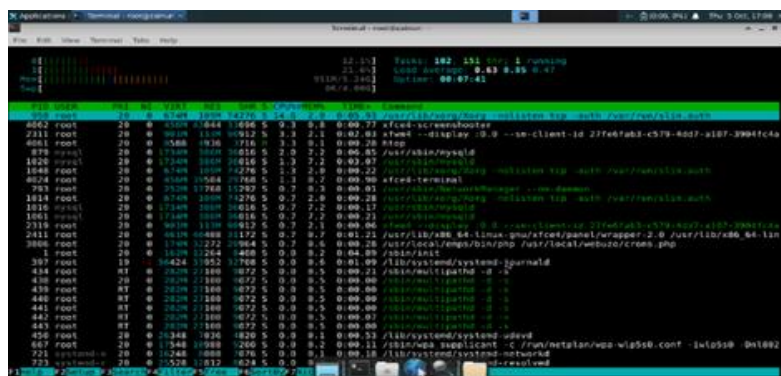
Tabel 1. Gambar Detail Server

Ubuntu Server	CentOS7
CPU 64 bit	CPU 64 bit
CPU Max 1400 MHz	CPU Max 1400MHz
Model AMD E1-2500	Model AMD E1-2500
APU	APU

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa device yang digunakan untuk Ubuntu Server dan CentOS 7 merupakan device yang sama Selanjutnya implementasi dari command htop bertujuan untuk membandingkan konsumsi resource dari kedua server.



Gambar 4. Command Htop pada CentOS 7



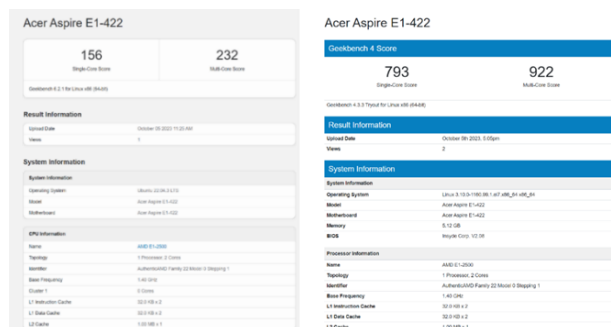
Gambar 5. Command Htop pada Ubuntu Server

Pada gambar 4 dan 5 terdapat perbedaan konsumsi resource dari kedua sistem operasi. Konsumsi RAM (Random-Access Memory) pada sistem operasi CentOS 7 lebih sedikit pada saat iddle dibandingkan dengan sistem operasi Ubuntu Server.

Tabel 2. Perbandingan Konsumsi RAM

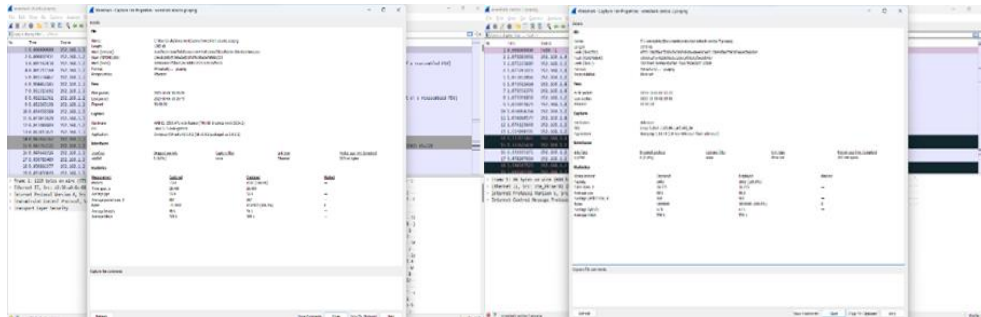
Ubuntu Server	CentOS 7
Konsumsi Ram 956M/5.24G	Konsumsi Ram 609M/5.24G
Tasks 102	Tasks 113

Dalam tabel 2 terdapat perbedaan dalam konsumsi RAM antara sistem operasi CentOS 7 dan Ubuntu Server. Meskipun CentOS 7 menjalankan lebih banyak aplikasi di latar belakang daripada Ubuntu Server, namun CentOS 7 memiliki konsumsi RAM yang lebih rendah dibandingkan Ubuntu Server. Analisis Menggunakan *Tools Geekbench 6* Proses analisis yang dilakukan menggunakan Geekbench merupakan tahapan penting dalam penelitian ini. Proses ini bertujuan untuk melakukan perbandingan kinerja server secara menyeluruh, dengan fokus pada sistem operasi yang diuji. Geekbench adalah salah satu alat yang umum digunakan untuk mengukur kinerja perangkat keras dan sistem operasi. Dengan menggunakan Geekbench, kami dapat mengumpulkan data yang diperlukan untuk mengevaluasi dan membandingkan performa sistem operasi CentOS 7 dan Ubuntu Server.



Gambar 6. Pengujian Geekbench pada ubuntu dan ContOS 7

Dari hasil pengujian Gambar 6 menggunakan Geekbench, di mana skor pengujian menunjukkan bahwa cloud server yang menggunakan sistem operasi CentOS 7 memiliki skor yang lebih tinggi daripada cloud server yang menggunakan Ubuntu Server. Pengujian ini sejalan dengan pengujian menggunakan alat bantu bawaan dari masing-masing sistem operasi, yaitu perintah 'htop' dan 'lscpu'. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dari segi kinerja server, baik saat berada dalam kondisi idle maupun saat berada dalam beban, CentOS 7 lebih unggul daripada Ubuntu Server. Dalam proses pengukuran parameter Quality of Service (QoS) pada skripsi ini, penulis memanfaatkan perangkat Wireshark sebagai alat untuk merekam data paket yang bergerak keluar dan masuk di sisi server cloud. Pada tahap ini, penulis akan melakukan perhitungan terhadap empat parameter yang terkait dengan metode Quality of Service dan kemudian membandingkan hasil pengujian tersebut antara kedua server ini.

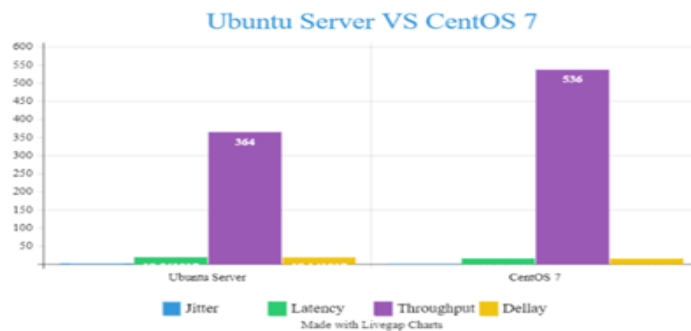


Gambar 7. Wireshark Ubuntu dan CentOS 7

Hasil pengukuran yang diperoleh dari kedua sistem operasi dengan menggunakan perangkat Wireshark. Proses pengujian dilakukan dengan mengunggah video dan berkas ke dalam server, kemudian mengaksesnya melalui jaringan lokal sebagai beban untuk kedua server tersebut.

Tabel 3. Hasil Pengukuran

Parameter	Ubuntu Server	CentOS 7
Jitter	1,036.99 ms	0.405382 ms
Latency	18.561917 ms	14.88618753 ms
Throughput	364,464 Kbps	536,754 Kbps
Delay	18.141917	14.438033 ms



Gambar 8. Ubuntu Server vs CentOS 7

Analisis keamanan yang dilakukan terhadap server Centos 7 dan Ubuntu Server meliputi beberapa tahapan, yaitu review konfigurasi sistem, scanning vulnerability, dan penetration testing.

Pada tahap ini review konfigurasi sistem, ditemukan beberapa kelemahan pada kedua sistem operasi server tersebut antara lain penggunaan protocol telnet, belum diterapkannya enkripsi pada koneksi SSH dan database server, serta beberapa kelemahan konfigurasi pada firewall iptables.

Scanning vulnerability menggunakan Nessus menghasilkan 15 celah keamanan pada sistem CentOS 7 celah pada sistem Ubuntu Server. Celah pada CentOS 7 didominasi oleh kernel related vulnerabilities dan remote code execution. Sedangkan pada Ubuntu Server ditemukan beberapa missing security patches dan kelemahan OpenSSL. Penetration Testing berhasil melakukan remote code execution pada kedua server karena adanya vulnerability kernel dan OpenSSL yang belum dipatch. Selain itu berhasil dilakukan privilege escalation sehingga mendapatkan akses root.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua sistem operasi server memiliki celah keamanan yang dapat dieksploitasi oleh attacker. Konfigurasi sistem yang kurang optimal dan kurangnya penerapan security patches menjadi penyebab utama masalah keamanan pada kedua server tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan peningkatan keamanan melalui hardening sistem operasi seperti menonaktifkan protocol dan services yang tidak digunakan, penerapan enkripsi pada seluruh koneksi, penguatan firewall dan konfigurasi SSH, serta memastikan seluruh patch keamanan terinstall.

Diperlukan pula vulnerability assessment dan penetration testing untuk mendeteksi celah keamanan sebelum dieksploitasi attacker. Dengan penerapan langkah-langkah tersebut, diharapkan dapat meningkatkan keamanan server secara signifikan.

### KESIMPULAN

Dari hasil analisis perbandingan kinerja *cloud server* yang menggunakan *CentOS 7* dan *Ubuntu Server 22.04* dengan menggunakan metode *Quality Of Service (QoS)*. QoS adalah suatu metode untuk mengukur dan menjamin kualitas layanan yang diberikan oleh suatu sistem jaringan. Penelitian ini menggunakan beberapa parameter QoS, seperti *throughput*, *latency*, *jitter*, dan *packet loss*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *CentOS 7* memiliki kinerja yang lebih baik daripada *Ubuntu Server 22.04* dalam hal QoS. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: *Centos 7* lebih stabil, aman, dan mudah dimodifikasi; *CentOS 7* lebih cocok untuk digunakan sebagai infrastruktur *cloud server*.

### REFERENSI

- Achmad Jauhari, Devie Rosa Anamisa, F. A. M. (2022). *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Pengembangan System*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Adhitya, D. E. K. (2021). *Teknologi EtherChannel Protokol PAgP dan LACP Pada Perangkat Cisco*. Media Sains Indonesia.
- Agusriandi, Andri Saputra, Siti Raehan, K. A. (2018). *Analisis Rancangan Jaringan Komputer dalam Mendukung E-Government*. CV.Kitami.
- Almaarif, A., Widyastoro, A. N., & Saedudin, R. R. (2020). Analisis Performa Network Cloud Dengan Metode Quality of Services Pada Penyedia Teknologi Layanan Cloud Computing Microsoft Azure Dan Amazon Web Services. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 6965–6974.
- Arifwidodo, B., Metayasha, V., & Ikhwan, S. (2021). Analisis Kinerja Load Balancing pada Server Web Menggunakan Algoritma Weighted Round Robin pada Proxmox VE. *Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 11(3), 210. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v11i3.11775>
- Asrul Huda, N. A. (2021). *Teknik Multimedia Dan Animasi I*. UNP PRESS.
- Aziel C. Nurcahyo, M.Kom., Listra Firgia, M.Kom., Ag. Rudatyo Himanunanto, S.Si., M. K. (2021). *Konfigurasi & Analisis Jaringan Berbasis Mikrotik*. Amerta Media.
- Dr. Jonas Solissa, M.Pd Mariana D. Hukubun, M. O. (2023). *Tes Dan Pengukuran Kemampuan Motorik Mahasiswa*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Gibransyah, Nurlani, L., & Arisandi, F. (2021). Analisis Perbandingan Server Layanan Penyimpanan Data Pribadi Antara Nextcloud Dan Owncloud Menggunakan Linux Centos 7. *Seminar Nasional Teknologi Dan Riset Terapan*, 168–182.
- Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, Affiifi. (2019). *Linux Administration pada Cloud Computing. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Tenaya, G. A. P., Putra, I. D. P. G. W., Ekayana, A. A. G., Desnanjaya, I. G. M. N., & Ariana, A. A. G. B. (2022). Analisis Performansi Dua Sistem Operasi Server CentOS 8 dan Oracle Linux 8 Menggunakan Metode Levene Dengan SysBench. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(1), 31. <https://doi.org/10.19184/isj.v7i1.30172>
- Tim Komunikasi GoSend, Tim Komunikasi GoSend – Corporate Affairs, G. (2022). *Kiat Jitu Menjadi Best Seller*. PT Elex Media Komputindo.
- Tri Rachmadi, S. K. (2020). *Jaringan Komputer*. TIGA Ebook.
- Zakaria Husen, M. S. S. (2020). *Membangun Server dan Jaringan Komputer dengan Linux Ubuntu*. Syiah Kuala University Press.