



Analisa Performansi Server Cloud Berbasis Proxmox Ve untuk Multi Server dan Multi Platform pada Praktikum Administasi Jaringan Komputer

Rahmat Suhatman¹

¹Politeknik Caltex Riau, email: rahmat@pcr.ac.id

Abstrak

Cloud Computing merupakan salah satu teknologi yang banyak dipergunakan saat ini pada skala industri dan perusahaan. Cloud Computing menyediakan banyak layanan yang dapat digunakan oleh pengguna, seperti layanan email, media penyimpanan, dns dan sebagainya. Cloud Computing dibangun menggunakan virtualisasi sehingga membuat server menjadi abstrak dan dapat diakses darimana saja. Saat ini praktikum Administrasi Jaringan Komputer pada Politeknik Caltex Riau masih menggunakan Software Virtualisasi seperti VMWare atau VritualBox yang merupakan aplikasi yang berjalan diatas Sistem Operasi, sehingga masih diganggu dengan masalah virus, kehilangan data dan konfigurasi, serta tidak stabilnya hubungan jaringan antara virtual mesin dan host, dan juga hubungan dengan komputer lain didalam jaringan. Sehingga dirancang dan diterapkan sebuah sistem virtualisasi terpusat menggunakan Cloud Computing berbasis Virtual Mesin yang mampu membangun Multi Server (DNS, WEB, Mail dan FTP), sehingga perkuliahan berjalan dengan lancar dan sesuai dengan kondisi jaringan client server yang sebenarnya. Sistem ini diterapkan pada 3 Kelas Teknik Informatika dengan 30 node Linux dan 30 node Windows pada setiap kelasnya. Pada penelitian didapatkan informasi penggunaan sumberdata berupa memory hingga 94,8%, dan CPU hanya tergunakan sebanyak 17,8% dan pengaksesan server linux jauh lebih cepat daripada pengaksesan server windows, yaitu rata-rata waktu untuk mengakses server linux adalah 1,8 menit, sedangkan untuk mengakses windows rata-rata memakan waktu 6,20 menit. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa perfoma dari Proxmox dalam hal penggunaan sumberdaya terutama memory sangat maksimal.

Kata kunci: *Cloud Computing Server, Virtualisasi Proxmox VE, Multi Server, Multi Platform*

Abstract

Cloud Computing is a technology that is widely used today on an industrial scale and the company. Cloud Computing provides a lot of services that can be used by users, such as email services, storage media, dns and so on. Cloud Computing is built using server virtualization to create abstract and can be accessed from anywhere. Currently the lab Administrative Computer Networking at Politeknik Caltex Riau still using Software Virtualization such as VMWare or VritualBox which is an application running on the operating system, so it is still plagued with the problem of viruses, loss of data and configuration, and instability of the network connection between the virtual machine and the host, and also the relationship with other computers on the network. So designed and implemented a centralized virtualization system using Cloud Computing-based Virtual Machine that is able to build a Multi Server (DNS, WEB, Mail and FTP), so that the course runs smoothly and in accordance with the conditions of actual client

server network. The system is applied to the three classes of Informatics with 30 node 30 node Linux and Windows on each class. It was found in the form of memory usage information datasource up to 94.8%, and the CPU is only tergunakan 17.8% and accessing a Linux server is much faster than accessing the Windows server, which is the average time to access the linux server is 1.8 minutes, whereas to access windows takes an average of 6.20 minutes. So that we can conclude that the Prominent of Proxmox in terms of resource use, especially memory very maximum.

Keywords: *Cloud Computing Server, Virtualisasi Proxmox VE, Multi Serve, Multi Platform*

1. Pendahuluan

Cloud Computing merupakan salah satu teknologi yang banyak dipergunakan saat ini pada skala industri dan perusahaan. Cloud Computing menyediakan banyak layanan yang dapat digunakan oleh pengguna, seperti layanan E-mail, Web, Penyimpanan, DNS, FTP dan lainnya. Cloud Computing dibangun menggunakan layanan virtualisasi sehingga membuat server menjadi bersifat abstrak dan dapat diakses darimana saja. Teknologi virtualisasi yang ada saat ini sangat banyak, salah satunya adalah Proxmox VE yang merupakan Sistem Operasi virtualisasi berbasis Linux dan dapat dipergunakan untuk membangun Private Cloud dengan berbagai Platform Sistem Operasi.

Matakuliah Praktikum Administrasi dan Keamanan Jaringan Komputer (AKJK) adalah matakuliah pemuncak dari semua matakuliah berkompentensi Jaringan Komputer dan Sistem Operasi di Politeknik Caltex Riau. Matakuliah ini menerapkan semua kompentensi jaringan komputer dan Sistem Operasi yang telah mahasiswa dapatkan pada semester-semester sebelumnya. Matakuliah ini mengajarkan kepada mahasiswa mengenai bagaimana membangun dan mengatur server-server yang memberikan layanan dan fungsi tertentu kepada pengguna di jaringan komputer, berbasis multi server dan multi platform Sistem Operasi. Perkuliahan ini, masih terkendala oleh jumlah perangkat fisik server yang terbatas dan juga kebutuhan akan multi server dengan berbagai *platform* Sistem Operasi (*multi platform*). Saat ini untuk kebutuhan tersebut masih diakomodasi dengan penggunaan perangkat lunak Virtualisasi Seperti VMWare Workstation atau Virtualbox. Namun virtualisasi yang ada masih berjalan diatas Sistem Operasi, sehingga sumberdaya mesin virtual masih terbatas pada sumber daya mesin fisik yang sudah tergunakan oleh Sistem Operasi host. Selain itu virtual mesin (VM) yang masih berupa aplikasi workstation masih bisa terancam masalah seperti virus, kehilangan data dan konfigurasi, yang berasal dari Sistem Operasi host.

Penggunaan virtual mesin berbasis aplikasi yang dipasang pada komputer *host*, secara topologi belum sepenuhnya menggambarkan kebutuhan infrastruktur jaringan *client server* yang sebenarnya. Hal ini dikarenakan secara fisik antara *client* dan *server* berada pada host yang sama. Terkadang juga virtual mesin yang digunakan bermasalah dalam hal stabilitas koneksi, antara VM dan host tidak saling terhubung, dan VM dengan mesin host yang lain.

Oleh sebab itu dirancang, diterapkan dan dianalisa performansi dari sebuah sistem virtualisasi terpusat menggunakan Cloud Computing dan virtualisasi sebenarnya agar masalah tersebut dapat diatasi. Sistem Cloud Computing yang dibuat dan diterapkan menggunakan Virtualisasi Proxmox VE dengan rancangan setiap mahasiswa dan kelompok memiliki sebuah server dan account virtual server pada Sistem Cloud untuk setiap server yang mereka butuhkan, berbasis sistem operasi Linux dan Windows.

2. Dasar Teori

2.1 Cloud Computing

Cloud Computing adalah komputasi berbasis internet, dimana server yang dibagi bersama menyediakan sumber daya, perangkat lunak, dan informasi untuk komputer dan perangkat lain sesuai permintaan. Cloud Computing merupakan evolusi alami dari luas adopsi virtualisasi, arsitektur berorientasi layanan dan komputasi utilitas. Cloud Computing menggambarkan suplemen baru, konsumsi, dan model pengiriman untuk layanan berbasis IT di Internet, dan biasanya melibatkan over-the internet penyediaan sumber daya secara dinamis scalable dan sering virtualisasi. Penyedia Cloud Computing memberikan aplikasi bisnis yang umum online yang diakses dari yang lain layanan Web atau perangkat lunak seperti browser Web, sedangkan perangkat lunak dan data disimpan di server.[1] Adapun karakteristik dari Cloud Computing adalah:

1. On-Demand Self-Servers : Sebuah layanan Cloud Computing harus dapat dimanfaatkan oleh pengguna melalui mekanisme swalayan dan langsung tersedia pada saat dibutuhkan.
2. Broad Network Access : Sebuah layanan Cloud Computing harus dapat diakses dari mana saja, kapan saja, dengan alat apa pun, asalkan kita terhubung ke jaringan layanan.
3. Resource Pooling : Sebuah layanan Cloud Computing harus tersedia secara terpusat dan dapat membagi sumber daya secara efisien.
4. Rapid Elasticity : Sebuah layanan Cloud Computing harus dapat menaikkan (atau menurunkan) kapasitas sesuai kebutuhan.
5. Measured Server : Sebuah layanan Cloud Computing harus disediakan secara terukur, karena akan digunakan dalam proses pembayaran. [2]

2.2 Arsitektur Cloud Computing

Cloud Computing adalah sebuah model Komputasi/Computing dimana sumber daya seperti prosesor/computing power, storage, network, dan software menjadi abstrak dan diberikan sebagai layanan di jaringan/internet menggunakan pola akses remote. Sebuah infrastruktur model Cloud Computing biasanya dikenali sebagai Cloud, dan berikut kategori layanan yang tersedia dari sebuah cloud seperti:

1. Infrastruktur As A Server (IAAS) : Layanan ini diberikan dengan cara menyediakan komponen-komponen berupa server, hardware, dan jaringan yang dibutuhkan pelanggan dengan harga tertentu. Pelanggan dapat melakukan instalasi aplikasi yang digunakannya pada infrastruktur tersebut.
2. Platform As A Server (PAAS) : Layanan ini diberikan dengan cara menyediakan system software dan software pendukung yang diperlukan untuk membangun aplikasi yang akan dipasang pada server tersebut sesuai kebutuhan organisasi. Organisasi kemudian membangun aplikasi yang dibutuhkan pada platform ini dan menggunakannya. Analogi yang dapat digunakan untuk menggambarkan layanan ini adalah seperti menyewa rumah lengkap dengan isinya sehingga pembeli/penyewa dapat langsung menggunakan rumah tersebut.
3. Software As A Server (SAAS) : Layanan ini diberikan dengan menyediakan software maupun aplikasi yang dapat diakses pelanggan via internet. Penyedia layanan Cloud Computing berinteraksi dengan pengguna dan pelanggan melalui sebuah front-end panel. Cloud ini biasanya tersedia sebagai layanan kepada siapa saja di internet. Akan tetapi, varian yang disebut Private Cloud semakin populer untuk infrastruktur pribadi/private yang mempunyai atribut seperti cloud diatas. [3]

2.3 Sistem Operasi

Sistem Operasi adalah seperangkat program yang mengelola sumber daya perangkat keras dan menyediakan layanan umum untuk aplikasi perangkat lunak. Tanpa Sistem Operasi, pengguna tidak dapat menjalankan program aplikasi pada komputer mereka, kecuali program aplikasi booting. Sistem Operasi adalah perangkat lunak sistem yang bertugas untuk melakukan control dan manajemen perangkat keras serta operasi-operasi dasar sistem, termasuk menjalankan perangkat lunak aplikasi seperti program-program pengolah kata. Secara umum, Sistem Operasi adalah perangkat lunak pada lapisan pertama yang ditempatkan pada memori komputer pada saat komputer dinyalakan. Sedangkan perangkat lunak lainnya dijalankan setelah Sistem Operasi berjalan, dan Sistem Operasi akan melakukan layanan inti untuk perangkat lunak tersebut. Layanan inti tersebut seperti akses ke disk, manajemen memori, penjadwalan tugas (schedule task), dan antar-muka user GUI/CLI. Sehingga masing-masing perangkat lunak tidak perlu lagi melakukan tugas-tugas inti umum tersebut, karena dapat dilayani dan dilakukan oleh Sistem Operasi. Bagian kode yang melakukan tugas-tugas inti dan umum tersebut dinamakan dengan "kernel" suatu Sistem Operasi.

Sistem Operasi secara umum terdiri dari beberapa bagian:

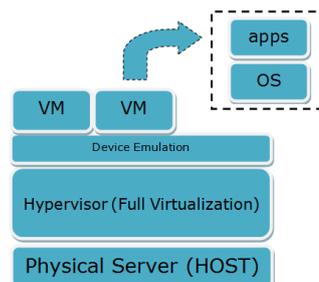
1. Mekanisme Boot, yaitu meletakkan kernel ke dalam memory
2. Kernel, yaitu inti dari sebuah Sistem Operasi.
3. Command Interpreter atau shell, yang bertugas membaca input dari pengguna
4. Pustaka-pustaka, yaitu yang menyediakan kumpulan fungsi dasar dan standar yang dapat dipanggil oleh aplikasi lain
5. Driver untuk berinteraksi dengan hardware eksternal, sekaligus untuk mengontrolnya [4].

2.4 Virtualisasi

Virtualisasi merupakan suatu aplikasi perangkat lunak untuk mensimulasikan sumber daya perangkat keras. Menurut Sundarranjan, virtualisasi adalah sebuah teknik agar perangkat keras pada sebuah mesin dapat dibagi melalui pembagian perangkat keras atau lunak, berbagi waktu dan simulasi menjadi banyak lingkungan eksekusi, tiap bagian dapat berperan sebagai sistem yang lengkap. Sumber daya perangkat keras dibagikan diantara klien-klien yang berpikir bahwa mereka berjalan di atas perangkat keras asli. Ada dua tipe Virtualisasi.

2.4.1 Virtualisasi Penuh (Full Virtualization)

Mesin virtual mengabstraksi perangkat keras, mengijinkan sebuah Sistem Operasi taktermodifikasi untuk dapat berjalan. Sistem Operasi yang berjalan pada mesin virtual memberikan instruksi kepada perangkat keras dengan cara melalui mesin virtual. Virtualisasi penuh memberikan pemodelan lengkap dari perangkat keras. Keuntungan utama dari sistem ini adalah Sistem Operasi yang berjalan pada mesin virtual dan tidak butuh untuk dimodifikasi. Arsitekturnya terlihat di gambar 1.



Gambar 1 . Arsitektur Virtualisasi Full

2.4.2 Paravirtualization

Paravirtualisasi adalah sebuah teknik yang mana kumpulan instruksi dari perangkat keras (yang tidak mendukung virtualisasi) dimodifikasi menjadi sebuah kumpulan instruksi yang dapat divirtualisasi secara penuh. Memodifikasi kumpulan instruksi perangkat keras, berarti Sistem Operasi juga butuh untuk diarahkan ke kumpulan instruksi baru. Mesin virtual tidak mensimulasikan Sistem Operasi secara menyeluruh, tetapi menawarkan API yang membutuhkan modifikasi Sistem Operasi (merupakan teknik yang digunakan oleh XEN). Pendekatan paravirtualisasi memodifikasi Sistem Operasi tamu. Nilai utama dari paravirtualisasi terletak pada pengeluaran yang rendah, tetapi keuntungan unjuk kerja paravirtualisasi dibanding virtualisasi penuh bergantung pada beban kerja. Kekurangan dari paravirtualisasi terletak pada kemampuan yang tidak mendukung Sistem Operasi yang tidak dapat dimodifikasi (misal Windows server). [6].

2.5 Proxmox

Proxmox Virtual Environment (ProxmoxVE) [7] merupakan sistem operasi mesin virtual yang mulai banyak dipakai oleh para pengguna teknologi virtualisasi. Hal ini dikarenakan sistem operasi tersebut bersifat Open source sehingga lebih mudah untuk dimodifikasi dan dikembangkan. ProxmoxVE merupakan sistem operasi turunan Linux Debian dengan kernel RHEL yang telah dimodifikasi agar dapat membuat, menjalankan, dan mengatur mesin virtual. ProxmoxVE mendukung dua tipe virtualisasi yaitu virtualisasi yang berbasis kontainer OpenVZ dan virtualisasi penuh dengan KVM. ProxmoxVE dilengkapi dengan antarmuka pengaturan berbasis web, sehingga memudahkan untuk mengontrol kapan saja dan dari platform apapun. ProxmoxVE juga dilengkapi dengan alat bantu command line dan REST API untuk alat bantu pihak ketiga. Fitur-fitur yang ditawarkan oleh ProxmoxVE antara lain High Availability Cluster, Live Migration, bridged networking, flexible storage, OS template building, scheduled backup, dan command line tools.

Proxmox menggabungkan dua teknologi virtualisasi dalam satu platform, KVM dan CT. Teknologi KVM yang menggunakan kernel base, bisa dipasangkan virtual mesin dengan platform Sistem Operasi apapun dan CT yang menggunakan konsep paravirtualisasi yang mampu membuat node berdasarkan template Sistem Operasi yang ada tanpa harus melakukan instalasi Sistem Operasi. Dengan adanya kemampuan ini menjadikan Proxmox VE lebih fleksibel dalam membangun virtual environment, memudahkan kita untuk memilih teknologi virtualisasi dan sistem operasi yang diinginkan tanpa tergantung pada template tertentu, dalam satu server fisik, virtualisasi berbasis CT terlihat pada node dengan type disc lxc dan virtualisasi berbasis KVM terlihat pada node dengan type disc qemu.

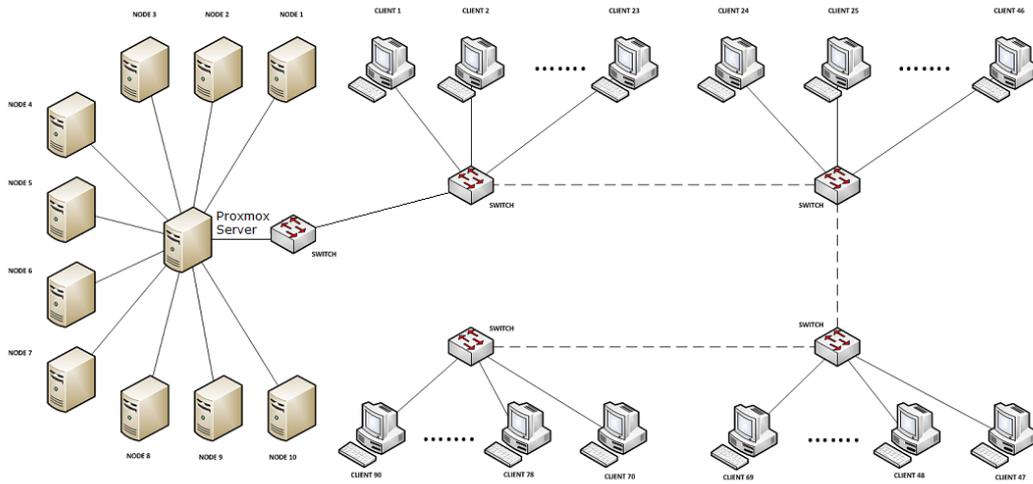
3. Metode Penelitian

3.1 Perancangan Cloud Computing

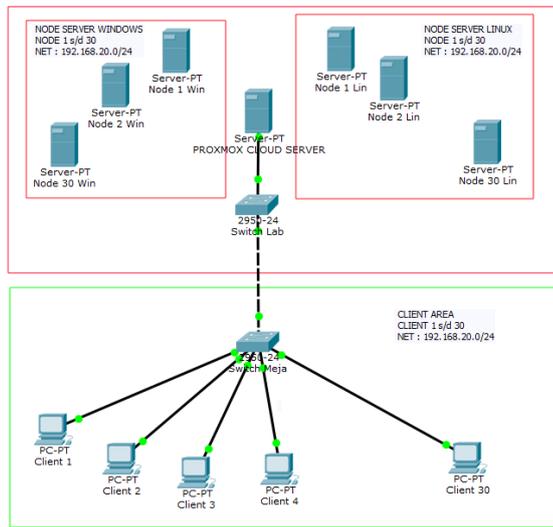
Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem Cloud Computing dengan metode virtualisasi berbasis KVM menggunakan Proxmox. Layanan Cloud Computing yang akan digunakan adalah Infrastructure as a Service (IaaS) yang menggunakan jaringan lokal (private cloud). Didalam sebuah server fisik dibuat beberapa node dengan media virtualisasinya Virtual Mesin.

3.2 Topology Jaringan

Topology jaringan Cloud Computing yang dibangun pada penelitian ini secara umum bisa dilihat pada gambar 3, dan topologi untuk skenario Praktikum AKJK dibagi menjadi 2 topologi skenario. Topologi Skenario pada network yang sama dengan IP static untuk server dan client dengan hanya menggunakan switch sebagai intermedia. Seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 3. Topology Utama Cloud Computing di Lab 324



Gambar 4. Topology Skenario

3.3 Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan Perangkat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 Spesifikasi Perangkat Keras Server Proxmox VE

| Spesifikasi | |
|-------------------------|---|
| <i>Processor</i> | Intel(R) Core(TM) i7-4790 CPU @ 3.60GHz – 64bit |
| <i>Hard Disk</i> | 2 TB |
| <i>Memory</i> | 8 GB |
| <i>Operating System</i> | Proxmox VE 4.0.-48 |
| <i>Software</i> | ISO Sistem Operasi OpenSuse dan Windows 2003 Server |

Tabel 2 Spesifikasi Perangkat Keras Node Server

| Spesifikasi | |
|-------------------------|---|
| <i>Processor</i> | 1 Unit |
| <i>Hard Disk</i> | 50 GB |
| <i>Memory</i> | 300 MB |
| <i>Operating System</i> | Open Suse dan Windows 2003 Server |
| <i>Software</i> | Bind 9, Apache2, Vsftpd dan DNS, IIS, FTP, POP 3, Mdaemon |

3.3.1 Client 1 – 30

Tabel 1 Spesifikasi Perangkat Keras Client

| Spesifikasi | |
|-------------------------|---|
| <i>Processor</i> | Intel(R) Core(TM) i7-4790 CPU @ 3.60GHz – 64bit |
| <i>Hard Disk</i> | 1 TB |
| <i>Memory</i> | 8 GB |
| <i>Operating System</i> | Windows 7 |
| <i>Software</i> | Mozilla, Chrome, Ms Outlook, Putty, Xshell5, File Zilla Client, Remote Desktop Connection |

4. Pembahasan

Pada penelitian ini setiap mahasiswa mengakses node server bersamaan, dan melakukan konfigurasi terhadap server-server yang diperintahkan. Server yang dibangun adalah DNS Server, Web Server, FTP Server dan Mail Server. Sebelum melakukan konfigurasi terhadap server tersebut, dilakukan pengujian untuk mengaktifkan 30 Server Linux secara bersamaan. Pada pengujian ini setiap node dihidupkan satu persatu dengan selang waktu 2 menit, hal ini dikarenakan untuk mengaktifkan sebuah node linux membutuhkan waktu lebih kurang 2 menit, sehingga untuk menghidupkan 30 node normalnya kita membutuhkan waktu 60 menit jika dilakukan secara berurutan. Namun jika dilakukan secara bersamaan dengan selang waktu yang sangat dekat untuk mulai menghidupkan setiap node, didapatkan data seperti pada tabel 7 , sehingga untuk memulai praktikum dalam hal ini untuk menghidupkan semua node, membutuhkan waktu lebih kurang 30 menit.

Tabel 7 Waktu Load Sistem Operasi

| Jumlah Node / Client | Waktu Load (menit) | | Waktu Akses (menit) | |
|----------------------|--------------------|---------|---------------------|---------|
| | Linux | Windows | Linux | Windows |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 3 | 4 | 4 | 2 | 4 |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 2 | 10 |
| 6 | 6 | 6 | 2 | 15 |
| 7 | 8 | 8 | 1 | 8 |
| 8 | 9 | 10 | 2 | 5 |
| 9 | 10 | 10 | 2 | 5 |
| 10 | 10 | 10 | 1 | 10 |
| 11 | 10 | 15 | 2 | 5 |
| 12 | 10 | 15 | 1 | 4 |
| 13 | 10 | 15 | 2 | 5 |
| 14 | 15 | 20 | 3 | 4 |
| 15 | 15 | 20 | 1 | 7 |
| 16 | 15 | 30 | 3 | 3 |
| 17 | 18 | 30 | 2 | 10 |
| 18 | 18 | 35 | 2 | 3 |
| 19 | 18 | 40 | 1 | 5 |
| 20 | 20 | 40 | 3 | 8 |

| | | | | |
|------|-------|-------|------|------|
| 21 | 20 | 40 | 1 | 8 |
| 22 | 20 | 45 | 2 | 5 |
| 23 | 25 | 45 | 2 | 10 |
| 24 | 25 | 45 | 1 | 5 |
| 25 | 25 | 45 | 2 | 8 |
| 26 | 30 | 47 | 2 | 5 |
| 27 | 30 | 48 | 1 | 9 |
| 28 | 30 | 50 | 3 | 5 |
| 29 | 30 | 50 | 2 | 5 |
| 30 | 30 | 50 | 2 | 5 |
| Rata | 15.83 | 26.23 | 1.80 | 6.20 |

Waktu load untuk Sistem Operasi windows server lebih lama dari Sistem Operasi linux dengan waktu maksimal hingga 30 node aktif dan bisa digunakan adalah lebih kurang 50 menit. Saat semua node server sudah aktif, maka server diakses oleh masing-masing mahasiswa menggunakan XShell dan Remote Desktop. Pengaksesan server linux jauh lebih cepat daripada pengaksesan server windows, yaitu rata-rata waktu untuk mengakses server linux adalah 1,8 menit, sedangkan untuk mengakses windows rata-rata memakan waktu 6,20 menit.

Penggunaan Resource dari setiap node, *Memory Usage* (MU) dan *CPU Usage* (CPU), ketika telah aktif dan menjalankan fungsi server-server yang telah dikonfigurasi dapat dilihat pada tabel 2 dan 3, serta dapat dilihat pada gambar 5 , untuk contoh data penggunaan resource pada kelas 3TIB.

Tabel 8. Rata-rata Penggunaan Memory dan CPU pada Server Linux

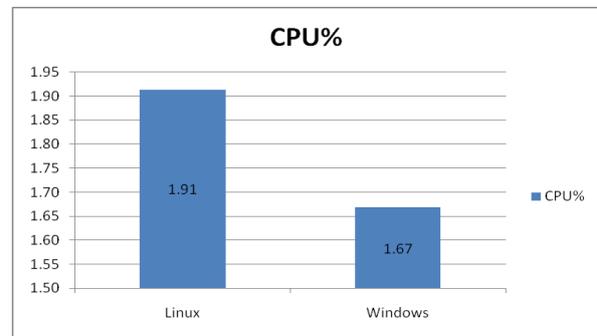
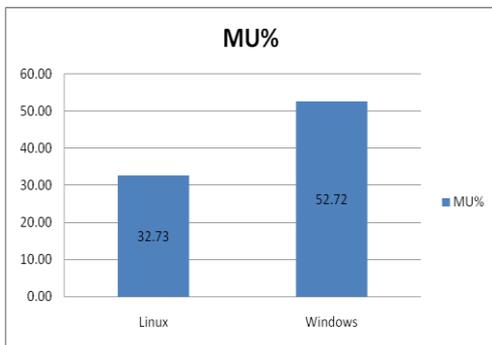
| No | Nodes | MU% | CPU% |
|-----------|-------|-------|------|
| 1 | SA | 32.44 | 1.90 |
| 2 | SB | 32.63 | 1.92 |
| 3 | SC | 33.11 | 1.92 |
| Rata-rata | | 32.73 | 1.91 |

Tabel 9. Rata-rata Penggunaan Memory dan CPU pada Server Windows

| No | Nodes | MU% | CPU% |
|-----------|-------|-------|------|
| 1 | W2k3A | 53.90 | 1.61 |
| 2 | W2k3B | 50.36 | 1.77 |
| 3 | W2k3C | 53.88 | 1.62 |
| Rata-rata | | 52.72 | 1.67 |

| Type | Description | Disk usage | Memory usage | CPU usage |
|------|-------------|------------|--------------|--------------|
| qemu | 165 (SB1) | 0.0% | 32.3% | 1.9% of 1CPU |
| qemu | 166 (SB2) | 0.0% | 38.7% | 1.8% of 1CPU |
| qemu | 167 (SB3) | 0.0% | 39.2% | 1.8% of 1CPU |
| qemu | 168 (SB4) | 0.0% | 39.8% | 1.9% of 1CPU |
| qemu | 169 (SB5) | 0.0% | 40.0% | 1.9% of 1CPU |
| qemu | 170 (SB6) | 0.0% | 39.7% | 1.9% of 1CPU |
| qemu | 171 (SB7) | 0.0% | 30.9% | 1.8% of 1CPU |
| qemu | 172 (SB8) | 0.0% | 31.0% | 1.8% of 1CPU |
| qemu | 173 (SB9) | 0.0% | 31.0% | 1.8% of 1CPU |
| qemu | 174 (SB10) | 0.0% | 31.3% | 1.9% of 1CPU |
| qemu | 175 (SB11) | 0.0% | 30.8% | 2.0% of 1CPU |
| qemu | 176 (SB12) | 0.0% | 31.4% | 1.9% of 1CPU |
| qemu | 177 (SB13) | 0.0% | 31.3% | 1.8% of 1CPU |
| qemu | 178 (SB14) | 0.0% | 31.2% | 2.0% of 1CPU |
| qemu | 179 (SB15) | 0.0% | 30.8% | 2.0% of 1CPU |
| qemu | 180 (SB16) | 0.0% | 32.0% | 2.0% of 1CPU |
| qemu | 181 (SB17) | 0.0% | 31.6% | 1.8% of 1CPU |
| qemu | 182 (SB18) | 0.0% | 31.2% | 1.9% of 1CPU |
| qemu | 183 (SB19) | 0.0% | 31.0% | 1.8% of 1CPU |

Gambar 5. Penggunaan Resource Node Server Linux SB1-19



Gambar 6. Rata-rata MU, Linux dan Windows

Gambar 7. Rata-rata CPU Usage, Linux dan Windows

Informasi penggunaan keseluruhan sumberdaya untuk menjalankan 30 Server Linux dan 30 Server Windows, dapat juga dilihat menggunakan fasilitas *Summary* yang ada pada web panel Proxmox terlihat di gambar 8, bahwa secara keseluruhan Memory sudah tergunakan hingga 94,8% , sementara CPU hanya tergunakan sebanyak 17,8%.

PROXMOX Proxmox Virtual Environment
Version: 4.0-48/0d8559d0

Server View: Node 'pvr'

Package versions

| Status | |
|---------------------|--|
| Uptime | 02:34:12 |
| Load average | 3.47, 2.30, 2.34 |
| CPUs | 8 x Intel(R) Core(TM) i7-4790 CPU @ 3.60GHz (1 Socket) |
| CPU usage | 17.80% |
| IO delay | 0.18% |
| RAM usage | Total: 7.71GB Used: 7.30GB |
| SWAP usage | Total: 7.00GB Used: 337MB |
| KSM sharing | 16.35GB |
| HD space (root) | Total: 94.37GB Used: 1.17GB |
| PVE Manager version | pve-manager/4.0-48/0d8559d0 |
| Kernel version | Linux 4.2.2-1-pve #1 SMP Mon Oct 5 18:23:31 CEST 2015 |

Gambar 8. Tampilan Summary Penggunaan Resource pada Proxmox

5. Kesimpulan

Berdasarkan data yang didapat selama implementasi, dapat dilihat bahwa akses node server terpusat mampu berjalan dengan baik, walaupun menggunakan resource server hingga 94% pada praktikum. Semua server dengan platform Linux dan Windows jalan bersamaan pada satu mesin fisik dan diakses oleh 30 client pada setiap kelas. Dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengaktifkan server secara bersamaan. Dimana dibutuhkan waktu hingga 50 menit untuk mengaktifkan 30 server berbasis Windows, dan 20 menit untuk 30 node server berbasis Linux. Hal ini dikarenakan jumlah memory yang digunakan oleh server sendiri sudah sedikit untuk mempercepat proses pengaktifan node-node server VM. Penggunaan memory lebih besar pada server platform Windows daripada Linux, dan penggunaan trafik jaringan untuk mengakses dan mengkonfigurasi server dengan platform windows juga sangat besar, hal ini dikarenakan penggunaan Remote Desktop Connection untuk mengaksesnya. Penggunaan Remote Desktop sangat besar dalam menggunakan trafik jaringan, karena data yang dikirim berupa image dari Desktop Sistem Operasi ke Client. Sedangkan untuk mengakses node Linux hanya menggunakan Command Line Interface yang hanya berupa data text.

Daftar Pustaka

- [1] Ramothy, A. (2012). Pengertian Cloud Computing Diambil pada Tanggal 3 Januari 2013 dari <http://ashadiramothy.blogspot.com/2012/03/pengertian-cloud-computing.html>
Tobing, L. Bonggas, "Judul Buku", Penerbit, edisi, 2003. (buku)
- [2] Mubarak, M.Z. (2012). Cloud Computing: Memahami dan Penerapannya. Diambil pada Tanggal 06 Maret 2013 dari <http://shift-blue.blogspot.com>
- [3] Purbo, O.W. (2012). Membuat Sendiri Cloud Computing Server Menggunakan Open Source. Andi Yogyakarta, Jakarta.
- [4] Permana, Irfan. (24 November 2012). Pengertian Sistem Operasi. Diakses tanggal 15 Januari 2013 pukul 20.02 WIB dari <http://www.komputologi.com/2012/11/pengertiansistem-operasi-adalah.html>
- [5] E-Socrates. (2003). Sistem Operasi Linux. Diakses tanggal 15 Januari 2013 pukul 20.15 WIB dari http://www.oocities.org/sg/e_socrat/osLinux.html
- [6] Hartanto, K. (2007). Implementasi Virtual Private Server Menggunakan Xen Hypervisor. Diambil pada Tanggal 20 Januari 2013 dari http://eprints.undip.ac.id/35586/1/L2F007044_MTA.pdf
- [7] Simon M.C. Cheng (31 October 2014). "Proxmox High Availability". Packt Publishing Ltd. pp. 41-. ISBN 978-1-78398-089-5