

Rancang Bangun Lab Komputer Virtual Berbasis *Cloud Computing* Menggunakan Ovirt Pada Jaringan Terpusat

Sumarto¹⁾, Ahmad Hamim Thohari²⁾, Meyti Eka Apriyani³⁾

1) Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam, Batam 29461, email:

sumarto.junior@gmail.com

2) Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam, Batam 29461

email: hamimthohari@rocketmail.com

3) Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam, Batam 29461, email: meyti@polibatam.ac.id

Abstrak – Mahasiswa pada perguruan tinggi vokasi seperti Politeknik Negeri Batam memiliki beban kuliah praktikum lebih besar dibanding teori, hal ini membuat kebutuhan penggunaan lab lebih dari sesi praktikum yang ada. Meskipun telah memiliki komputer sendiri, beragamnya sistem operasi dan mahalnya lisensi menjadi kendala lainnya. Lab komputer virtual diwacanakan sebagai solusi dari masalah ketersediaan lab yang masih terbatas pada sesi kuliah. Setelah dilakukan pengujian dengan *platform* Proxmox, diketahui performa dan rekomendasi untuk kebutuhan lab komputer virtual. Selain itu disarankan melakukan pengujian dengan *platform* virtualisasi lainnya. Penelitian ini berusaha melakukan rancang bangun lab komputer virtual berbasis *cloud computing* menggunakan *platform* Ovirt pada jaringan terpusat. Hasil pengujian terhadap lab komputer virtual dengan studi kasus mata kuliah pemrograman berbasis objek menunjukkan, server yang digunakan selama pengujian dapat menjalankan lab komputer virtual dengan 10 komputer dengan baik. Sementara pada studi kasus terdapat 30 komputer setiap lab. Maka untuk memenuhi kebutuhan itu dibutuhkan 2 server sebagai *Ovirt Engine* dan *Ovirt Node* dengan spesifikasi *hard disk*, RAM dan *processor* yang tinggi.

Kata Kunci : Lab Komputer Virtual, *cloud computing*, Ovirt, Jaringan Terpusat.

Abstract - Students at vocational colleges such as Batam State Polytechnic has a lab course load greater than theory, this makes the need for lab use over existing lab sessions. Although they has owned notebook, diversity of operating system and cost for software that used in practicum became problem. Virtual computer lab discourse as a solution of the problem. After testing with Proxmox platform, known performance and recommendation to the needs of a virtual computer lab. In addition it is recommended to test with other virtualization platforms. This study attempted to do a virtual computer lab design based cloud computing platform using Ovirt on a centralized network. The test results of a virtual computer lab with object-based programming case study shows, the server used during the test can run a virtual computer lab with 10 computers well. So, to meet the needs its necessary to use 2 servers as Ovirt Engine and Ovirt Node with high specification especially for hard disk, RAM and processor.

Keywords: Virtual Computer Laboratory, cloud computing, Ovirt, Centralized Network.

1. PENDAHULUAN

Lab komputer virtual diwacanakan sebagai solusi dari masalah ketersediaan lab yang masih terbatas pada sesi kuliah di Politeknik Negeri Batam [1]. Setelah dilakukan pengujian dengan *platform* Proxmox, diketahui performa dan rekomendasi untuk kebutuhan lab komputer virtual. Selain itu disarankan melakukan pengujian dengan *platform* virtualisasi lainnya.

Pengujian dengan *platform* selain Proxmox diperlukan untuk mendapat pilihan terbaik dalam melakukan rancang bangun lab komputer virtual. Proxmox merupakan platform virtualisasi berbasis Debian. Penelitian ini akan menggunakan *platform* Ovirt yang berbasis RedHat. Perbedaan mendasar antara Proxmox dan Ovirt adalah Proxmox dapat berdiri sendiri, berperan sebagai sistem operasi pada komputer. Sementara Ovirt berjalan di atas sistem operasi seperti perangkat lunak.

Pengujian dilakukan dengan studi kasus dan spesifikasi *server* yang sama. Yaitu studi kasus di Politeknik Negeri Batam untuk mata kuliah Pemrograman berorientasi objek. Indikator yang digunakan dalam pengujian juga tetap sama. Penyamaan bertujuan membandingkan langsung performa kedua platform pada spesifikasi *server* dan beban yang sama.

Dengan penelitian ini diharapkan didapatkan rancangan yang baik untuk membangun lab komputer virtual berbasis *cloud computing* menggunakan platform Ovirt. Rancangan *server* maupun jaringan yang digunakan.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Sejenis

Penelitian yang sama dilakukan oleh Ahmad Hamim Thohari dengan melakukan rancang bangun lab komputer virtual menggunakan Proxmox [1]. Pada penelitian tersebut dilakukan pengujian dengan indikator waktu *startup*, waktu untuk membuka aplikasi dan menjalankan program. Hasilnya Proxmox dapat menjalankan 15 komputer virtual dengan baik pada *server* dengan spesifikasi tertentu.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Stephen D. Burd melakukan penelitian mengenai perbandingan antara lab komputer virtual dengan metode komputasi cloud dan lab komputer konvensional. Penelitian tersebut dimuat dalam Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice [2]. Penelitian tersebut didasarkan pada survei terhadap sejumlah mahasiswa yang telah menggunakan lab komputer konvensional dan virtual. Hasilnya adalah lab komputer virtual lebih baik dalam hal ketersediaan, keamanan fisik. Selain itu, terdapat penghematan biaya tahunan untuk pengelolaan lab. Kekurangan dari lab komputer virtual yang dikeluhkan yaitu akses *file* menjadi lebih sulit dan performa grafis yang kurang maksimal.

2.3. Ovirt

Ovirt (*Open Virtualization*) adalah salah satu *server virtualization platform* berbasis KVM *Hypervisor*. Merupakan proyek hasil kerjasama beberapa pimpinan perusahaan teknologi terkemuka seperti NetApp, Intel, Redhat, IBM dan lainnya. Ovirt menyediakan fitur-fitur virtualisasi yang canggih seperti *live migration*, *storage migration*, *live snapshot*, *high availability* dan dapat digunakan pada skala besar. Selain itu dalam perkembangannya, Ovirt menyediakan akses bagi pengembang dan pengguna untuk bekerjasama, sehingga sangat terbuka dan komprehensif.

2.4. Cloud Computing

Cloud Computing adalah sebuah model komputasi / *computing*, dimana sumber daya seperti processor / *computing power*, *storage*, network, dan perangkat lunak menjadi abstrak dan diberikan sebagai layanan di jaringan / internet menggunakan pola akses remote.

Model billing dari layanan ini umumnya mirip dengan modem layanan publik. Ketersediaan *on-demand* sesuai kebutuhan, mudah untuk dikontrol, dinamik dan skalabilitas yang hampir tanpa limit adalah beberapa atribut penting dari *cloud computing*.

Sebuah infrastruktur model *cloud computing* biasanya di kenali sebagai '*Cloud*'. Berikut adalah beberapa kategori layanan yang tersedia dari sebuah '*Cloud*' seperti:

- *Infrastructure As A Services* (IAAS)
- *Platform As A Service* (PAAS)
- *Software As A Service* (SAAS)

'*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*' di atas.

Cloud computing berbeda dengan *Grid computing* atau *Paralel Computing*, dimana *Grid computing* dan *Paralel computing* adalah lebih merupakan sebuah bagian dari prasarana fisik bagi penyediaan konsep *Cloud computing*. [2]

2.5 Algoritma Sieve of Atkin

Adalah algoritma yang menghitung bilangan prima sampai N menggunakan $O(N = \log \log N)$ penambahan dan $N1 = 2 + o(1)$ bit memori. Algoritma menyebutkan representasi bilangan bulat oleh bentuk kuadrat biner tertentu [4].

Algoritma ini biasa digunakan dalam melakukan pengujian terhadap kemampuan CPU. Algoritma ini menggunakan perulangan dan operasi CPU yang banyak diterapkan pada perangkat lunak, yang paling intensif adalah perkalian dan modulus. Semua operasi menggunakan bilangan bulat 64-bit dan menggunakan sekitar 4 MB memori pada setiap core processor.

Sarana Pendidikan

sarana pendidikan adalah peralatan dan perlengkapan yang secara langsung dipergunakan untuk menunjang proses pendidikan, khususnya dalam proses belajar

mengajar, seperti gedung, ruang kelas, meja, kursi serta alat-alat dan media pengajaran [5].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana penjelasan pada pendahuluan, pada penelitian ini dilakukan yang sama dengan referensi penelitian ini, yaitu pengujian waktu startup, pengujian membuka aplikasi dan menjalankan program.

Dalam pengujian Ovirt dijalankan diatas sistem operasi Fedora 19. Ovirt dapat dijalankan diatas sistem operasi berbasis RHEL, Fedora salah satu yang familiar digunakan. Spesifikasi *server* yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

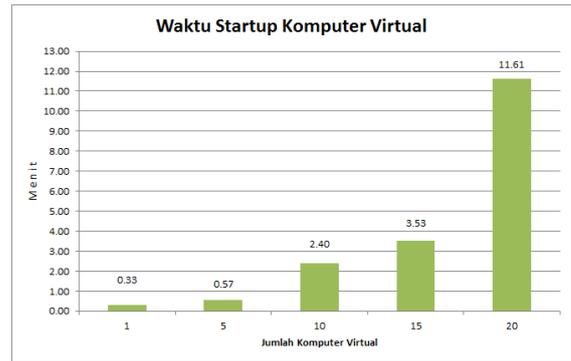
Tabel 1. Spesifikasi *Server*

Parameter	Nilai
Processor	Intel(R) Xeon(R) 8 CPU W3530 @2.80GHz
RAM	24 GB DDR 3 PC 10600
Harddisk	1 TB SATA 7200RPM
Ethernet 1	Broadcom 5761 Gigabit Ethernet
Ethernet 2	D-Link RTL8139 Fast Ethernet

Rekomendasi *server* Ovirt lebih dari spesifikasi server yang digunakan dalam pengujian terutama pada hard disk. Jaringan terpusat yang digunakan pada pengujian adalah *Local Area Network* dengan kabel jaringan UTP CAT 5E.

Pengujian pertama yang dilakukan adalah menguji waktu startup pada beberapa komputer virtual secara bersamaan dengan jumlah bertahap, mulai dari 1, 5, 10 dan seterusnya. Agar dapat mengeksekusi perintah bersamaan pada sejumlah komputer virtual, digunakan perangkat lunak pendukung seperti Italc, dan Macro recorder. Untuk memantau performa *server* selama pengujian digunakan aplikasi Top.

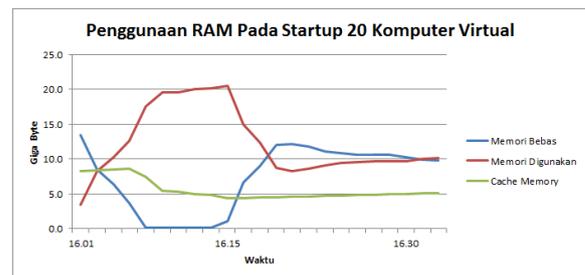
Ditargetkan pengujian dapat dilakukan sampai dengan 30 komputer virtual, namun server mengalami over load sehingga dihentikan saat pengujian 20 komputer virtual. Hasil pengujian waktu startup pada server ovirt tergambar pada grafik berikut:



Gambar 1: Grafik hasil pengujian waktu startup

Sebagaimana terlihat pada grafik, waktu stratup 15 komputer virtual lebih dari 3 menit. Sedangkan 20 komputer virtual lebih dari 11 menit. Jika dibandingkan standar waktu startup windows 7, waktu yang dibutuhkan terlalu lama.

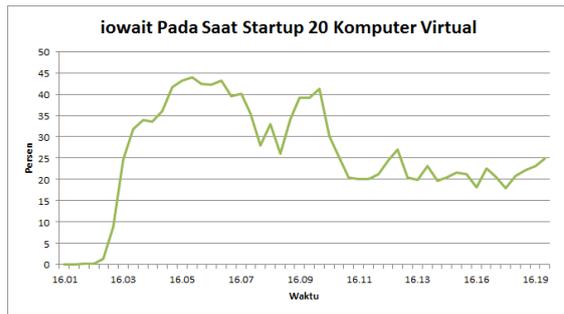
Faktor yang dianggap mempengaruhi waktu startup komputer virtual Ovirt yang pertama adalah penggunaan RAM yang mencapai 100% seperti pada grafik dibawah:



Gambar 2: Grafik penggunaan RAM saat startup

Dari 24 GB RAM pada *server*, 20 GB digunakan dan 4 giga dipakai sebagai *cache memory*. Penggunaan RAM selain oleh komputer virtual, juga digunakan sistem operasi Fedora. Karena Ovirt berjalan diatas sistem operasi maka alokasi server terpakai juga oleh kebutuhan sistem operasi. Maka disarankan pada sistem operasi Fedora hanya dijalankan service atau daemon yang diperlukan saja untuk menghemat sumber daya.

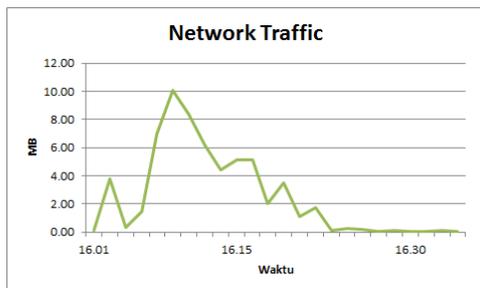
Selain RAM yang mempengaruhi waktu startup adalah kecepatan hard disk. Kecepatan hard disk yang rendah menyebabkan tingginya persentase *iowait*. *Iowait* adalah persentase waktu dimana CPU *idle* menunggu proses pada *disk* selesai. Terlihat pada grafik dibawah persentase *iowait* pada *server* saat pengujian waktu startup:



Gambar 3: Grafik *iowait* saat startup

Grafik diatas menunjukkan persentase *iowait* yang meningkat tajam. Tingginya persentase *iowait* membuat waktu idle pada CPU tinggi sehingga waktu startup lebih lama.

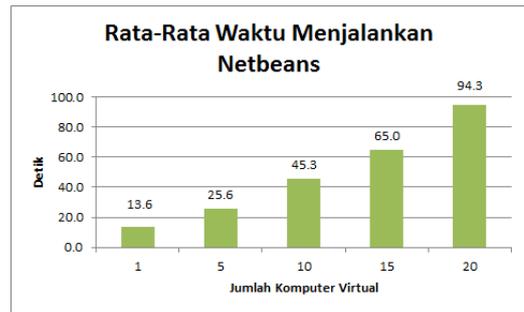
Selain kedua hal diatas, pada saat pengujian berlangsung, hampir semua komputer virtual mengalami lag dan responnya sangat lambat. Salah satu Hal yang mempengaruhi adalah *network traffic*. Ovirt menggunakan protocol VNC untuk menampilkan console komputer virtual, saat melakukan console pada banyak komputer virtual, lalu lintas jaringan meningkat seperti terlihat pada grafik dibawah:



Gambar 4: Grafik trafik jaringan saat pengujian waktu *startup*

Hasil pengujian waktu startup, didapati Ovirt dapat menjalankan 10 komputer virtual dengan baik, jika jumlah ingin ditingkatkan, maka spesifikasi *server* harus ditingkatkan.

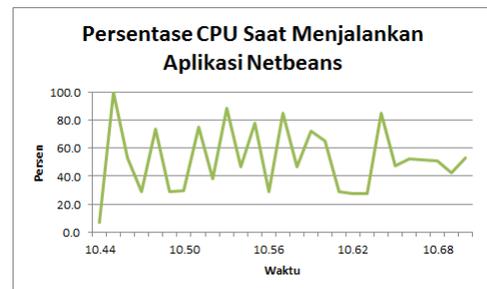
Pengujian kedua yang dilakukan adalah menjalankan aplikasi Netbeans. Aplikasi ini dipilih karena sesuai dengan studi kasus mata kuliah pemrograman berorientasi objek. Hasil pengujian membuka aplikasi netbeans terdapat pada grafik dibawah:



Gambar 5: Grafik hasil pengujian membuka aplikasi

Melihat grafik diatas, saat pengujian 20 komputer virtual, waktu yang dibutuhkan untuk membuka aplikasi terlalu lama, normalnya tidak sampai 30 detik. Saat pengujian berlangsung, komputer virtual mengalami kondisi hang, sehingga butuh waktu lama untuk membuka aplikasi.

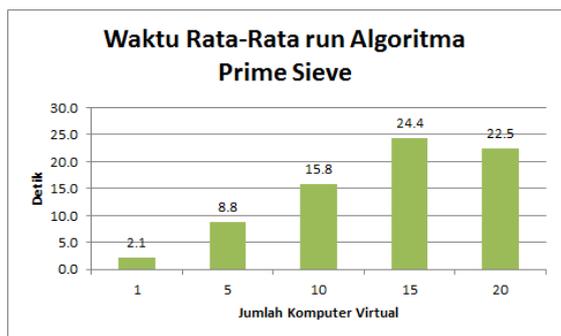
Salah satu factor yang mempengaruhi waktu untuk membuka aplikasi adalah CPU, karena saat membuka aplikasi berbagai macam *file* diakses. Dari 8 kali pengujian dilakukan, pengujian pertama lebih lama dibanding pengujian berikutnya. Performa CPU saat pengujian berlangsung terlihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 6: Grafik CPU saat pengujian Netbeans

Persentase CPU meningkat saat proses membuka aplikasi secara bersama pada 20 komputer, terutama saat pengujian pertama, pengujian selanjutnya persentase kenaikan berkurang.

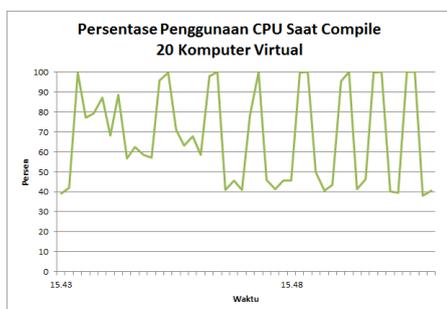
Pengujian ketiga adalah pengujian waktu untuk menjalankan program. Pengujian menggunakan program berisi algoritma *prime sieve*. Program akan menghitung berapa banyak bilangan prima mulai dari 1 sampai limit 178.835.930. Algoritma ini biasa digunakan dalam proses *benchmark processor*. Algoritma ini melakukan banyak proses perulangan dan perhitungan sederhana yang memenuhi *cache memory* pada *processor*. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 7: Grafik hasil pengujian membuka aplikasi

Terdapat hal menarik dari hasil pengujian diatas, yaitu menjalankan program pada 20 komputer bersamaan memiliki rata-rata waktu lebih cepat dibanding 15 komputer virtual. Normalnya, semakin banyak komputer virtual yang menjalankan program, semakin lama waktu yang dibutuhkan, karena hanya memanfaatkan 1 processor pada server. Rata-rata komputer dapat menjalankan algoritma dalam waktu 3 sampai 4 detik.

Anomali pada pengujian ini disebabkan respon komputer virtual sangat lambat. Saat 20 komputer virtual secara bersama menjalankan netbeans, semua komputer virtual mengalami *lag* dan *hang*. Respon yang lambat membuat proses menjalankan program tidak berjalan serentak bersama sehingga CPU memproses program dari komputer virtual bergantian dan membuat rata-rata proses lebih cepat. penggunaan CPU dapat dilihat pada grafik dibawah:



Gambar 8: Grafik CPU saat pengujian menjalankan program

Pada grafik diatas (gambar 8) penggunaan CPU mencapai 100%. Algoritma *prime sieve* menyebabkan load CPU menjadi sangat tinggi.

Proses pengujian 3 indikator diatas, ada beberapa catatan penting yang didapat. Pertama, sistem operasi Fedora yang digunakan untuk menjalankan Ovirt, membutuhkan alokasi RAM yang cukup besar sehingga mempengaruhi performa Ovirt. Kedua selama pengujian sering terjadi overload pada *server* terutama saat pengujian dengan 20 komputer virtual. Ketiga dari hasil pengujian diatas dapat diperkirakan spesifikasi server yang mampu menjalankan 30 komputer virtual dengan baik untuk kebutuhan mata kuliah sesuai studi kasus penelitian.

4. KESIMPULAN

Dari pengujian dapat disimpulkan *server* mampu menjalankan 10 komputer virtual dengan baik. untuk membangun lab komputer virtual menggunakan Ovirt dengan kapasitas 30 komputer klien setiap lab, sesuai studi kasus di Politeknik Negeri Batam, direkomendasikan menggunakan dua *server* sebagai *Ovirt Engine* dan *Ovirt Node*, dengan spesifikasi setiap *server* berupa *Quad Socket Processor 64 Bit, 32 GB RAM, 500 GB Harddisk SSD Raid Capability, 2 Gigabit NIC*.

Disarankan melakukan pengujian lab virtual berbasis *cloud computing* pada jaringan *Wide Area Network*.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Thohari, A. Hamim. "Rancang bangun lab komputer virtual berbasis cloud computing menggunakan proxmox pada jaringan terpusat" Tugas Akhir, Politeknik Negeri Batam 2014.
- [2] Purbo, Ono. W, "Membuat Sendiri Cloud Computing Server Menggunakan Open Source", Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [3] Burd. Stephen D, et al, 2009, "Virtual Computing Laboratories: A Case Study with Comparisons to Physical Computing Laboratories" Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice
- [4] A.O.L Atkin, D. J. Bernstein, "Prime Sieves Using Binary Quadratic Forms" Journal Mathematics Of Computation Volume 73, Number 246, Pages 1023-1030
- [5] Mulyasa, "Menjadi Kepala Sekolah Profesional", Bandung: PT Remaja Rosda karya, 2007.