

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam suatu perusahaan besar yang sudah memiliki berbagai sistem informasi, biasanya setiap sistem dilayani oleh satu mesin server secara fisik. Bila si perusahaan memiliki banyak sistem informasi, maka jumlah server yang dimiliki juga banyak.

Setiap mesin server secara fisik membutuhkan listrik untuk beroperasi. Selain listrik, server juga perlu terhubung secara fisik ke jaringan untuk melayani klien. Selain itu, untuk mengatur konfigurasi server diperlukan seorang administrator yang mengerti tentang sistem operasi yang terpasang di server serta dasar-dasar perangkat keras yang digunakan server. Untuk mengatur konfigurasi itu si administrator perlu berinteraksi dengan server secara fisik melalui layar monitor, keyboard, dan sering kali juga mouse.

Saat jumlah mesin server yang ditangani masih sedikit, misalnya di bawah sepuluh, seorang administrator biasanya cukup untuk mengurus keseluruhan server itu. Begitu jumlah server bertambah menjadi lebih dari 15, si administrator akan kewalahan untuk mengingat dan mengatur konfigurasi masing-masing server. Selain itu biaya sampingan untuk operasional server akan meningkat, seperti biaya listrik, pengalamatan IP, dan beban jaringan (bandwidth).

Umumnya server yang dipakai dalam suatu usaha kecil menengah (UKM) hanya menjalankan satu layanan spesifik, atau beberapa layanan yang sudah dipadukan untuk membentuk satu sistem informasi spesifik. Sistem informasi ini bisa berupa paduan dari layanan web dengan mail, atau layanan web dengan layanan basis

data, atau layanan web dengan layanan file-sharing. Kadang beberapa layanan dijalankan untuk mendukung beberapa aplikasi sistem informasi sekaligus. Satu host server akan menjalankan beberapa layanan sekaligus dengan hak akses sumber daya yang dipakai bersama, dan juga hak akses user yang dibagi bersama. Resiko dari konfigurasi layanan seperti ini adalah, bila salah layanan berhenti berfungsi, maka beberapa aplikasi/sistem informasi akan ikut berhenti karena tergantung dari layanan. Resiko lain adalah dari segi keamanan. Jika terjadi kebocoran keamanan dari satu aplikasi, maka seluruh aplikasi atau bahkan seluruh sistem informasi yang dijalankan pada server itu akan mengalami kebocoran keamanan juga.

Di banyak organisasi, tingkat utilisasi server umumnya rendah. Bahkan untuk sebuah CIGNA, sebuah perusahaan asuransi terkemuka di Amerika, tingkat utilisasi prosesor per server hanya sekitar lima sampai sepuluh persen [MIC04]. Dengan Virtualization diharapkan tingkat utilisasi server meningkat, menekan biaya pemeliharaan layanan TI, dan meningkatkan Return Of Investment (ROI) [VMW08].

1.2 Perumusan Masalah

Tingkat pemakaian sebuah server di dalam lingkungan internal suatu organisasi biasanya rendah. Untuk suatu server yang menjalankan layanan dengan penggunaan ruang disk yang intensif, seperti layanan file-sharing, biasanya tingkat pemakaian prosesornya rendah karena memang tidak memerlukan penggunaan pemrosesan yang besar. Sementara untuk server yang menjalankan layanan yang berinteraksi langsung dengan penggunanya, seperti layanan HTTP, biasanya tingkat pemakaian ruang disknya rendah karena rancangan aplikasi yang efisien dalam pemakaian ruang disk. Selain itu, dalam layanan ini server hanya benar-benar aktif

jika ada pengguna yang mengaksesnya, dan itu hanya terjadi di jam operasional organisasi.

Terkadang, suatu organisasi memiliki aplikasi dengan resiko tinggi pada faktor tingkat keamanan, dan aplikasi itu digabung bersama aplikasi dengan tingkat sensitifitas tinggi di dalam satu server. Kebocoran pada satu aplikasi beresiko kebocoran pada keseluruhan sistem.

Cara paling sederhana untuk mencegah resiko ini adalah dengan memisahkan secara fisik masing-masing aplikasi ke dalam server yang terpisah. Ini berarti organisasi harus memiliki sejumlah mesin server sesuai dengan kebutuhan aplikasi, dan fasilitas infrastruktur fisik untuk menunjang operasional mesin-mesin itu, seperti listrik, ruang penyimpanan mesin, koneksi ke jaringan organisasi, dan media kendali mesin (keyboard, mouse, monitor).

Cara lain untuk mencegah resiko tadi adalah dengan menerapkan teknik yang dinamakan Virtualization. Virtualization [VMW08] adalah sebuah teknik untuk menjalankan berbagai sistem operasi dan aplikasi pada satu komputer pada saat yang sama. Teknik ini bisa digunakan untuk meningkatkan utilisasi dan fleksibilitas hardware. Dengan melakukan implementasi teknik ini, seorang administrator diharapkan mampu menghemat waktu, biaya, dan tenaga untuk merawat berbagai sistem informasi yang dimiliki perusahaan.

Dalam Virtualization, sebuah host yang menjalankan sistem operasi utama akan mensimulasikan operasi beberapa host sekaligus, dengan masing-masing host virtual itu menjalankan sistem operasi masing-masing, tanpa tergantung atau mengganggu satu sama lain. Sistem operasi yang dijalankan dalam virtual host itu

bahkan tidak harus sama satu sama lain, dan juga tidak harus sama dengan sistem operasi yang menjadi dasar pengoperasian hardware.

Dengan menjalankan Virtualization, masing-masing virtual host dapat menjalankan layanan masing-masing secara independen. Bila salah satu virtual host berhenti berfungsi, dia tidak akan mengganggu virtual host lain. Virtual host lain yang dijalankan pada server fisik yang sama tetap dapat beroperasi seperti biasa. Kebocoran keamanan pada satu virtual host tidak akan secara otomatis menyebabkan kebocoran keamanan pada virtual host lain, karena masing-masing virtual host terisolir satu sama lain.

1.3 Tujuan dan Hipotesis

Tujuan dari penulisan tesis ini adalah melakukan pengujian dan menganalisis hasilnya untuk mendapatkan perbandingan seberapa baik kinerja server yang dijalankan melalui virtualization, dibandingkan dengan server yang dijalankan langsung di atas hardware tanpa melalui virtualization, menggunakan layanan web, mail, dan file-sharing sebagai layanan yang paling umum dijumpai dalam pemakaian intranet sebuah organisasi. Secara spesifik virtualization yang diuji adalah Xen yang merupakan virtualization dengan hypervisor (paravirtualization) karena kinerjanya lebih baik dibandingkan dengan full-virtualization. Kinerja yang paling baik dibutuhkan karena diharapkan virtualization yang dipakai menghasilkan kinerja layanan yang tidak jauh berbeda dengan kinerja layanan pada server native.

Secara teknis, penambahan lapisan antara suatu software dengan hardware seperti virtualization ini akan menambah overhead, yang mengakibatkan penurunan kinerja si software. Artinya, suatu layanan yang diimplementasikan pada server

virtual akan mengalami penurunan kinerja jika dibandingkan jika diimplementasikan pada server native.

Berdasarkan informasi dari Microsoft [MIC04], bahwa tingkat utilisasi CPU server di banyak organisasi umumnya rendah, yaitu sekitar lima persen sampai sepuluh persen, maka itu menjadi landasan awal untuk melakukan penelitian tentang kelayakan implementasi virtualization. Tingkat utilisasi CPU sekitar lima persen sampai sepuluh persen itu dijadikan patokan sebagai tingkat beban kerja suatu server dengan kategori beban kerja ringan. Sedangkan untuk server dengan tingkat utilisasi CPU tinggi, umumnya tidak akan terpikir untuk mengimplementasikannya sebagai server virtual. Malah untuk layanan yang bersifat kritikal, layanan itu akan dibagi ke dalam beberapa server melalui teknik *load balancing* untuk mendapatkan tingkat layanan yang optimal. Teknik ini menyebabkan jumlah server secara fisik bertambah, kebalikan dari virtualization.

Hipotesis awal adalah kinerja suatu layanan pada tingkat beban kerja ringan yang diimplementasikan pada server native, tidak berbeda secara signifikan dengan kinerja layanan yang sama pada tingkat beban kerja ringan yang diimplementasikan pada server virtual. Sedangkan untuk suatu layanan yang memiliki beban kerja berat, akan mengalami penurunan kinerja yang signifikan.

1.4 Penelitian Lain yang Berhubungan

Penelitian lain yang pernah dilakukan yang memiliki kemiripan dengan penelitian ini dilakukan oleh beberapa lembaga, pendidikan dan komersial. Penelitian yang juga menguji Xen adalah penelitian oleh Barham [BAR03] dari University of

Cambridge Computer Laboratory. Beberapa parameter yang membedakan penelitian ini adalah:

- Tujuan penelitian Barham adalah membandingkan kinerja beberapa sistem virtualization yang ada. Sementara penelitian ini bertujuan lebih kepada perbandingan antara sebuah sistem virtualization dengan sistem native.
- Hardware yang digunakan Barham adalah Dell 2650 dual processor 2.4GHz Xeon server dengan RAM 2GB, sebuah NIC Broadcom Tigon 3 Gigabit Ethernet, dan hard disk sebuah Hitachi DK32EJ 146GB 10k RPM SCSI disk. Hardware ini merepresentasikan hardware server sebenarnya, sementara dalam penelitian ini yang digunakan adalah hardware untuk PC.
- Virtualization yang diuji Barham menggunakan Xen yang dijalankan pada kernel Linux 2.4.21. Penelitian ini menggunakan Xen yang berjalan pada kernel Linux 2.6.21.
- Implementasi filesystem guest OS diletakkan pada partisi native pada hard disk, bukannya sebuah file dalam filesystem pada host OS, karena menurut Barham performa terbaik didapat dari partisi native. Sementara penelitian ini menggunakan filesystem yang diletakkan dalam sebuah file khusus untuk setiap guest OS.
- Benchmarking dilakukan menggunakan SPEC INT2000 untuk menguji kinerja CPU, OSDB-IR dan OSDB-OLTP untuk menguji kinerja aplikasi basis data, dbench untuk menguji kinerja filesystem, SPEC WEB99 untuk menguji kinerja web server.

Hasil penelitian Barham menunjukkan bahwa Xen mengungguli kinerja VMware Workstation. Selain itu, karena batasan lisensi yang diberikan VMware, Barham juga menyimpulkan tanpa dapat menunjukkan fakta (karena batasan yang diberikan VMware) bahwa Xen mengungguli VMware ESX Server, produk unggulan dari VMware.

Penelitian Barham ini memicu VMware untuk mengadakan penelitian sendiri yang juga membandingkan kinerja produk VMware dengan Xen [VMW07]. Dalam penelitian VMware yang waktunya berselang tiga tahun dari penelitian Barham, VMware menunjukkan bahwa produk mereka VMware ESX Server mengungguli kinerja Xen. Beberapa parameter dalam penelitian VMware yang berbeda dengan penelitian Barham:

- Penggunaan Hardware Virtualization yang teknologinya disediakan oleh pembuat prosesor, Intel-VT dari Intel® dan AMD-V dari AMD®. Teknologi ini tidak dipakai/belum tersedia pada penelitian Barham. Hardware pada penelitian VMware adalah sebuah IBM X3500 Server dengan dua prosesor dual-core VT-enabled Intel Woodcrest CPU (total ada empat core), RAM 5GB, satu NIC dualport 1Gigabit Ethernet, dan dua hard disk 146GB SAS.
- VMware ESX Server menggunakan versi 3.0.1 GA dan Xen menggunakan versi 3.0.3, versi yang terbaru pada saat penelitian dilakukan.
- Guest OS menggunakan Microsoft Windows Server 2003. Penelitian Barham menggunakan Linux dengan kernel dimodifikasi untuk menjalankan Guest OS dan Host OS di atas Xen.

- Benchmark dilakukan dengan software SPECcpu2000 untuk menguji kinerja CPU, Passmark untuk menguji kinerja aspek workstation CPU, Netperf untuk menguji kinerja penggunaan jaringan, dan SPECjbb2005 untuk menguji kinerja CPU terhadap aplikasi Java.

Dari kedua penelitian di atas, aspek utama yang ditonjolkan adalah kemampuan kinerja beberapa layanan yang dijalankan di atas berbagai sistem virtualization, dengan perbandingan utama adalah kinerja antara satu sistem virtualization dengan sistem virtualization lainnya. Penelitian ini mencoba melihat aspek lain dari perbandingan kinerja virtualization, yaitu kinerja satu atau beberapa jenis layanan yang dijalankan sekaligus sebagai gambaran sebuah konsolidasi server yang sebenarnya, terhadap berbagai kondisi beban kerja.

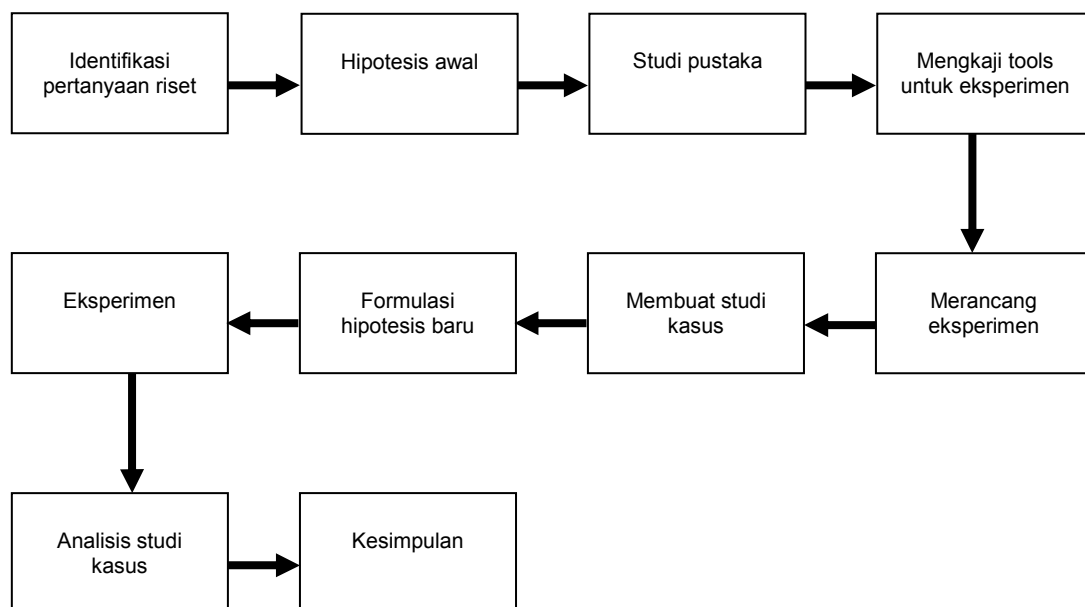
1.5 Ruang Lingkup

Cakupan dari tesis ini adalah membuat penelitian tentang perbandingan antara kinerja layanan yang diimplementasikan dalam lingkungan native dengan kinerja layanan yang diimplementasikan dalam lingkungan virtual, dengan berbagai parameter tambahan seperti jumlah layanan yang diuji dalam satu waktu, jenis layanan yang diuji, dan beban kerja yang diujikan terhadap layanan.

Yang tidak termasuk dalam ruang lingkup tesis ini adalah melakukan ujian keamanan lingkungan virtualization, optimasi konfigurasi sistem operasi baik itu sistem operasi host maupun sistem operasi guest, optimasi konfigurasi layanan yang dijalankan. Semua konfigurasi mengambil konfigurasi *out-of-the-box*, hanya melakukan penyesuaian secukupnya agar seluruh layanan yang akan diujikan berjalan dan menghasilkan data yang representatif.

1.6 Metodologi Penelitian

Abreu [ABR02] dari Massachusetts Institute of Technology mendefinisikan dengan jelas langkah-langkah penelitian menggunakan metodologi eksperimen. Langkah-langkah itu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini. Secara umum langkah-langkah metodologi riset seperti pada Gambar 1. Tahap pertama melakukan identifikasi dari pertanyaan riset dan fokus domain seperti yang dijelaskan pada bagian perumusan masalah dan tujuan penelitian. Tahap kedua adalah melakukan formulasi hipotesis awal.



Gambar 1 Tahapan metodologi eksperimen

Tahap ketiga berisi pendalaman pengertian mengenai virtualization melalui studi pustaka yang ada untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan virtualization. Tahap keempat adalah penyediaan perangkat pendukung untuk eksperimen.

Tahap kelima merupakan perancangan eksperimen yang akan diimplementasikan dalam studi kasus. Tahap keenam adalah mendefinisikan studi kasus.

Tahap ketujuh adalah kembali mendefinisikan formulasi hipotesis setelah menentukan studi kasus. Eksperimen dilakukan berdasarkan formulasi yang ditentukan pada tahap ketujuh.

Tahap kesembilan melakukan analisis dari studi kasus yang dilakukan dalam eksperimen dan membandingkan hasil yang didapat antara *dependent variable* dengan *independent variable*. Kemudian hasil dari analisis ini dijadikan bahan untuk membuat kesimpulan pada tahap kesepuluh.

1.7 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam tesis ini berasal dari studi literatur dan dokumentasi. Dokumentasi yang diambil merupakan dokumen RFC, buku-buku, dan literatur yang diterbitkan dan diakses lewat internet, serta hasil riset yang dilakukan pada institusi lain.

Selain itu sumber data utama didapat melalui pengujian eksperimen di dalam lingkungan tertutup menggunakan hardware yang homogen, mensimulasikan keadaan yang diharapkan mendekati keadaan yang sebenarnya di dunia bisnis, serta menggunakan tools yang umum dipakai.