

## ANALISIS SKALABILITAS SERVER VIRTUALISASI PADA AKADEMI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER NEW MEDIA

I Gede Eka Sanjaya, Ni M.A.E. Dewi Wirastuti

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Udayana

Kampus Bukit Jimbaran, Bali, 80361

Email : igede.ekasanjaya@gmail.com

### Abstrak

Perguruan tinggi yang sudah besar dan sedang berkembang, umumnya memiliki lebih dari satu sistem informasi ataupun fungsi *server* yang dijalankan. Pada umumnya penggunaan *server* hanya berkisar 8%-15%. Keadaan ini tidak ideal jika dibandingkan dengan nilai investasi yang cukup besar untuk pengadaan sebuah mesin *server*. Untuk itu perlu diimplementasikan sebuah teknologi virtualisasi. Virtualisasi merupakan teknik untuk menyembunyikan karakter fisik suatu sumber daya komputer dari cara yang digunakan oleh sistem lain, aplikasi atau pengguna untuk berinteraksi dengan sumber daya tersebut. Implementasi *server* virtualisasi menggunakan *VMWare* sebagai perangkat lunak mesin *virtual*. Pengujian dilakukan untuk memperoleh nilai skalabilitas *CPU Utilization*, *Response Time* serta *Throughput* dengan menggunakan perangkat lunak *Top Command*, *OpenWebLoad* dan *Performance Monitor*. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu menguji *CPU Utilization* sebagai *threshold* dalam mengukur optimalitas jumlah *server virtual* dalam satu *server* fisik. Setelah didapatkan jumlah *server* yang optimal, pengujian dilanjutkan dengan menguji *response time* dan *throughput*. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa jumlah *server virtual* yang optimal pada satu *server* adalah dua, yang terdiri dari *web server* dan *application server*. *Server* konvensional menggunakan *resource CPU* sejumlah 46% sedangkan virtualisasi 66%. *Respond time* pada *server* konvensional adalah 1,24 detik sedangkan virtualisasi 2,08 detik.

**Kata Kunci:** *Server* virtualisasi, *VMWare*, *Top Command*, *OpenWebLoad*, *Throughput*

### 1. PENDAHULUAN

Suatu perguruan tinggi umumnya akan memiliki lebih dari satu sistem informasi, mulai dari Sistem Informasi Akademik, Sistem Informasi Kepegawaian, Sistem Informasi Perpustakaan, Sistem Informasi Akuntansi dan sebagainya. Setiap sistem informasi dan fungsi *server* yang ada, akan dilayani oleh satu mesin *server* fisik, dikarenakan perguruan tinggi memiliki lebih dari satu sistem informasi maka akan terdapat lebih dari satu *server* fisik yang akan melayani sistem informasi tersebut.

Secara umum setiap *server* dalam jaringan di dedikasikan hanya menjalankan satu peran, sehingga berakibat sebuah *server* penggunaannya sangat rendah dan hanya berkisar 8% - 15% [1]. Keadaan ini tidak ideal jika dibandingkan dengan nilai investasi yang cukup besar untuk pengadaan sebuah mesin *server*. Untuk itu perlu diimplementasi sebuah teknologi *virtual* yang memanfaatkan sumber daya *server* secara maksimal [1]. Akademi Manajemen Informatika dan Komputer (AMIK) New Media merupakan perguruan tinggi yang sedang berkembang, dimana saat ini pada AMIK New Media terdapat empat buah *server* konvensional. Empat buah *server* konvensional ini menjalankan fungsi masing-masing yaitu *web server*, *mail server*, *file server* dan *application server*. Berdasarkan hasil pengamatan awal keempat buah *server* ini penggunaannya sangat rendah hanya berkisar 30%

sehingga teknologi virtualisasi dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi *server*.

Dalam studi ini ditekankan pada bagaimana mengukur kinerja *server* konvensional dibandingkan dengan *server* virtualisasi berdasarkan skalabilitas *server*. Pengukuran skalabilitas *server* mencakup *CPU Utilization*, *Response Time* dan *Throughput*. Spesifikasi *hardware* yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan spesifikasi *hardware* yang terdapat pada studi kasus yaitu AMIK New Media. Pengujian dan analisa terhadap skalabilitas virtualisasi *server* sebuah perusahaan khususnya perguruan tinggi dapat diketahui seberapa besar efektifitas dan skalabilitas dari *server virtual*, dimana sebelumnya pada AMIK New Media menggunakan empat *server* konvensional yang akan dikonsolidasikan dalam mesin *server virtual*. Berdasarkan hasil pengujian akan didapatkan perbandingan *server virtual* dengan *server* konvensional dari sisi pemberdayaan sumber daya perangkat keras.

Cakupan pembahasan ini adalah membuat penelitian tentang pengujian dan perbandingan antara kinerja layanan dari *server* dalam kondisi virtualisasi dan konvensional dengan berbagai parameter yaitu *respond time* mengacu pada seberapa cepat suatu sistem atau aplikasi dapat merespon suatu aksi, *throughput* menunjukkan banyaknya tugas yang bisa dilakukan dalam satu satuan waktu, *CPU Utilization* menunjukkan tingkat penggunaan sumber daya perangkat keras tertentu. Pengujian dilakukan pada perguruan tinggi AMIK New Media dengan *web*

server, database server, mail server, file server dan application server. Keempat server fisik tersebut akan digabungkan menjadi sebuah server virtual.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Teknologi Virtualisasi

Infrastruktur teknologi informasi merupakan aset strategis dan dasar yang penting bagi perangkat lunak untuk dapat memberikan layanan dan aplikasi user yang dibutuhkan oleh perusahaan. Perkembangan teknologi baru yang serba cepat berdampak pada data center dan infrastruktur desktop yang menjadi sangat kompleks, tidak fleksibel, dan sulit untuk disesuaikan dengan kebutuhan biaya yang semakin tinggi dan secara relative namun pasti tanpa mempertimbangkan perubahan kebutuhan bisnis. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode untuk menjawab tantangan ini sehingga infrastruktur teknologi informasi menjadi aset strategis yang mampu menjadi sarana informasi dan hubungan antar mitra kerja dengan pelanggan yang diperlukan untuk mencapai sukses.

Sistem virtualisasi berada antara hardware dengan guest sistem operasi, sehingga dapat mengendalikan penggunaan Central Processing Unit (CPU), memori, media penyimpanan yang digunakan oleh guest, bahkan memungkinkan guest sistem operasi berpindah dari satu mesin fisik ke mesin lainnya [2]. Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan dalam menerapkan teknologi virtualisasi adalah VMWare Workstation.

### 2.2 VMWare Workstation

VMware Workstation adalah sebuah perangkat lunak mesin virtual untuk arsitektur komputer x86 dan x86-64 dari VMware. VMware merupakan bagian dari EMC Corporation. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat banyak x86 dan x86-64 komputer virtual dan digunakan secara simultan dengan sistem operasi yang digunakan. Setiap mesin virtual tersebut bisa menjalankan sistem operasi yang dipilih, seperti Windows, Linux, varian BSD dan lain sebagainya. Dalam arti yang sederhana, VMware workstation bisa menjalankan banyak sistem operasi secara simultan dengan menggunakan satu fisik mesin [1].

### 2.3 Performance Monitor

Performance monitor atau Perfmon.exe adalah program untuk sistem operasi Windows yang berfungsi kurang-lebih sama seperti Sar. Aplikasi ini digunakan untuk melihat penggunaan dari sumber daya perangkat keras yang ada dalam sebuah server. Persentase utilisasi dari sebuah perangkat keras dapat dilihat secara langsung beserta grafiknya. Untuk solusi virtualisasi berjenis hosted pada sistem operasi Windows program ini bisa digunakan langsung apa adanya, karena by default tingkat penggunaan sumber daya CPU ditampilkan oleh program ini [3].

### 2.4 Top Command

Tingkat pemakaian dari CPU pada sistem operasi linux bisa menggunakan aplikasi yang sudah ada dalam linux dengan menggunakan top command. Top command adalah program pemantauan kinerja yang digunakan untuk kinerja CPU pada sistem operasi Linux. Top Command digunakan untuk menampilkan semua proses yang berjalan dan proses real-time yang terdapat dalam daftar perintah dan dilakukan update secara teratur. Top Command menampilkan penggunaan CPU, penggunaan memori, memori Swap, Ukuran Cache, Ukuran Buffer, Proses PID, Pengguna, dan banyak lagi perintah lainnya [4].

### 2.5 Open Web Load

OpenWebLoad adalah alat pengujian beban untuk aplikasi Web. OpenWebLoad mensimulasikan jumlah pengguna secara bersamaan dan mengukur transaksi per detik (transaksi adalah permintaan diselesaikan ke server Web) dan waktu respon. Penggunaan dari aplikasi OpenWebLoad yang mudah dan menyediakan hasil yang mendekati pengukuran kinerja real-time dari aplikasi yang diuji, karena hasilnya mendekati real time, maka aplikasi ini sangat tepat digunakan pada pengujian server berbasis web. Openwebload sangat berguna ketika melakukan optimasi karena dapat melihat dampak dari perubahan segera [5].

### 2.6 Server Konvensional

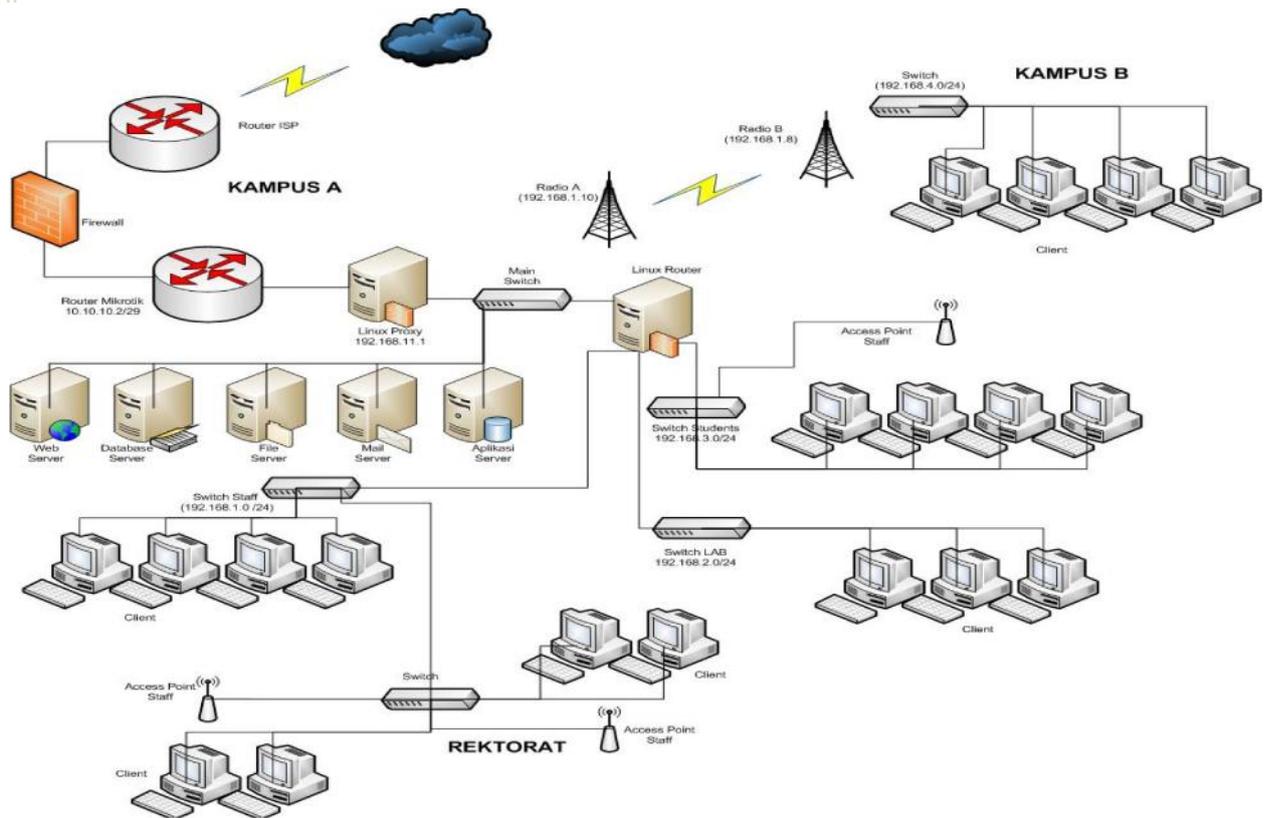
Server konvensional adalah sebuah server yang melayani user dimana sistem operasi atau aplikasi tersebut disimpan dalam satu server fisik. Apabila sebuah perusahaan mempunyai aplikasi kepegawaian, aplikasi keuangan, aplikasi pergudangan dan aplikasi stok maka server yang disediakan adalah sejumlah aplikasi yang ada.

## 3. METODE PENELITIAN

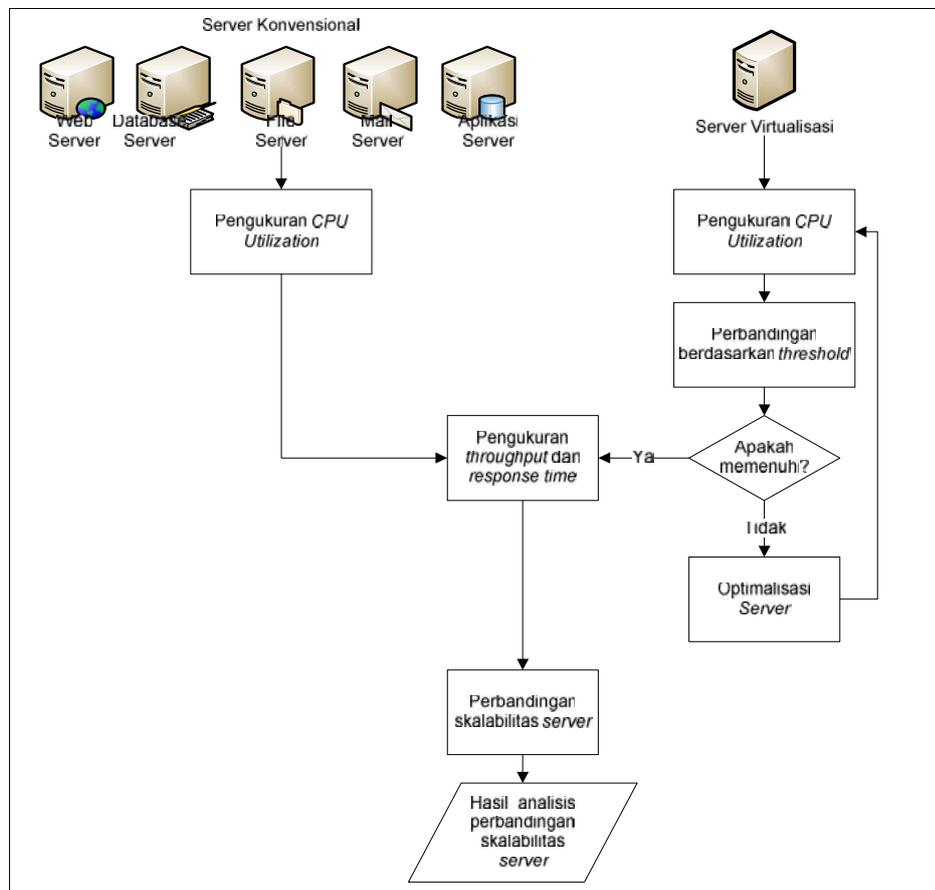
### 3.1 Rancangan Penelitian

Perancangan penelitian dimulai dengan perencanaan topologi LAN server virtual, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi, instalasi, koneksi jaringan, konfigurasi dan persiapan pengujian. Pengujian dilakukan pada server konvensional dan server virtualisasi. Topologi jaringan pada AMIK New Media sesuai dengan gambar 1.

Pengukuran yang dilakukan pada sistem diawali dengan pengukuran CPU Utilization server konvensional dan virtualisasi. Hasil pengukuran CPU Utilization pada virtualisasi server akan dibandingkan berdasarkan threshold yaitu 80%, hal ini berdasarkan sumber dari Technet Microsoft, dikatakan bahwa "Ketika server CPU atau CPU bekerja pada atau di atas 80 persen menjadi 90 persen pemanfaatan, aplikasi pada server dapat menjadi lamban atau berhenti merespons sepenuhnya" [6]. Penggambaran pengujian sistem secara umum sesuai dengan gambar 2.



Gambar 1. Topologi jaringan AMIK New Media

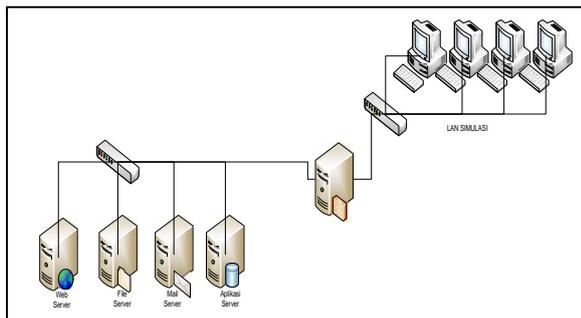


Gambar 2. Gambaran Pengujian Sistem ..

Apabila *CPU Utilization* lebih dari 80% akan dilakukan pengurangan jumlah *server* pada *server* virtualisasi. Pengurangan dilakukan pada *server* yang penggunaan *CPU*nya tertinggi. Pengurangan akan terus dilakukan selama tidak terpenuhinya nilai *CPU Utilization* yang kurang dari 80%. Apabila nilai *CPU Utilization* telah terpenuhi, pengujian dilanjutkan dengan pengukuran terhadap *response time* dan *throughput*.

### 3.2 Server Konvensional pada AMIK New Media

Penggambaran *server* konvensional pada AMIK New Media dideskripsikan pada gambar 3.



Gambar 3. Server Konvensional

*Server* konvensional yang terdapat pada AMIK New Media terdiri dari :

#### 1. Web Server

*Web Server* pada AMIK New Media menggunakan *Apache* dimana pada *server* ini terdapat aplikasi web profile dari AMIK New Media yang berisi informasi tentang kegiatan yang terdapat pada AMIK New Media. Aplikasi ini, dapat diakses tidak hanya di kampus New Media akan tetapi semua orang dapat mengakses website ini. Sistem operasi yang digunakan yaitu *Windows 2003 server*.

#### 2. Mail Server

Aplikasi *Mail server* yang digunakan adalah *Microsoft Exchange 2003 Server*. *Server* ini mengelola seluruh email yang masuk dan keluar dari domain New Media. *Windows Server 2003* merupakan sistem operasi pada *server* ini.

#### 3. File Server

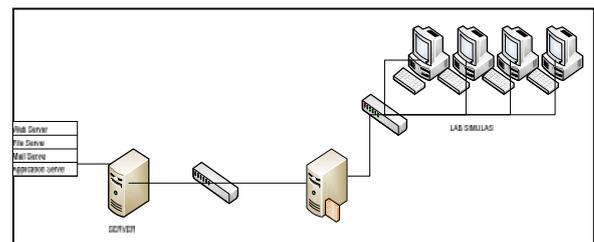
*File Server* pada AMIK New Media menggunakan *Samba Server*. *Server* ini merupakan *server* yang digunakan untuk penyimpanan berbagai data oleh seluruh karyawan dan Dosen New Media. Sistem operasi dari *server* ini menggunakan *Linux Ubuntu*.

#### 4. Application server.

Aplikasi yang terdapat pada *application server* adalah program dari Sistem Informasi Akademik. Program ini merupakan program yang dapat diakses oleh mahasiswa dan karyawan yang membutuhkan informasi mengenai perkuliahan. *Software* yang terinstal pada *server* ini adalah *Apache*. Sistem operasi pada *server* ini adalah *Windows 2003 server*.

### 3.3 Perancangan Topologi Jaringan Virtualisasi Server

Jaringan virtualisasi *server* yang akan dibangun, menggunakan topologi jaringan star, hal ini sesuai dengan topologi pada AMIK New Media. *Software* dan *hardware* yang digunakan sama dengan *server* konvensional. *Server* konvensional memiliki empat buah *server* fisik akan tetapi pada virtualisasi yang dilakukan hanya terdapat satu *server* fisik yang terdiri dari empat *server virtual* dan terhubung dengan *workstation*. *Server virtual* akan menjalankan peran sesuai dengan fungsi masing-masing *server* pada jaringan konvensional. Gambaran *server* virtualisasi sesuai dengan gambar 4.



Gambar 4. Server Virtualisasi

#### 3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras pada penelitian ini terdiri dari beberapa perangkat sebagai berikut.

##### 1. Server

Pada penelitian ini dibutuhkan *server* dengan spesifikasi sebagai berikut.

- CPU* : Intel Xeon (Dual-Core, 2.0 Ghz)
- RAM* : 4 GB
- Disk*: 500 GB
- NIC* : Gigabit Ethernet

##### 2. Client

Pada penelitian ini spesifikasi komputer yang digunakan oleh *client* atau penguji adalah sebagai berikut :

- CPU* : Intel Core 2 Duo, 2.0 Ghz
- RAM* : 1 GB
- Disk*: 250 GB

##### 3. Network Interface Card (NIC)

*NIC* digunakan pada *server* dan *workstation* yang akan dihubungkan ke jaringan. Untuk *server virtual*, *NIC* yang digunakan memberikan total koneksi yang lebih besar dibandingkan dengan *NIC workstation*.

##### 4. Switch

*Switch* merupakan sebuah perangkat jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan peralatan dengan *Ethernet* atau serat optik sehingga menjadikannya dalam satu segmen jaringan. Pada penelitian ini menggunakan *switch* yang sama dengan pada jaringan konvensional.

#### 3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada implementasi virtualisasi server adalah sebagai berikut.

## 1. Jaringan LAN

Jaringan LAN dalam pengujian menggunakan media kabel UTP dengan metode client-server dimana komputer client terhubung ke server dengan topologi star menggunakan perangkat switch.

## 2. Instalasi server virtualisasi

Proses instalasi infrastruktur akan dilakukan dengan instalasi *Windows Server 2003* sebagai Sistem Operasi *host* dan juga empat buah sistem operasi *guest* yaitu :

- Sistem operasi *windows server 2003* yang digunakan sebagai *web server*. Dalam sistem operasi ini diinstal *apache server*.
- Sistem operasi *windows server2003* yang digunakan sebagai *application server*. Pada *application server* diinstal *apache server*.
- Sistem operasi *windows server 2003* yang digunakan sebagai *mail server*. Dalam sistem operasi ini di instal *Microsoft exchange server 2003 server*.
- Sistem operasi *linux ubuntu* yang digunakan sebagai *file server*. Pada sistem operasi ini di install *samba server*.

## 3.4 Alat Pengujian

Alat pengujian pada penelitian ini menggunakan tiga aplikasi untuk mendapatkan skalabilitas *server*. Adapun alat pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut.

### 1. *Perfmon.exe*

Pengujian dengan menggunakan *perfmon.exe* dilakukan dengan tahap sebagai berikut.

- Membuka aplikasi dengan mengetikkan *perfmon.exe* melalui *running command*.
- Pada *overview of performance Monitor* pilih *Open Resource Monitor* kemudian pilih *CPU* untuk melihat penggunaan *CPU*.

### 2. *Top command*

*Top command* merupakan salah satu *tools* yang digunakan untuk menguji *CPU Utilization* pada *file server* yang menggunakan sistem operasi *linux*. Tahap pengujian dengan menggunakan aplikasi ini adalah dengan mengetikkan *top* melalui *command line*. Perintah *top* pada *command line* akan secara langsung menampilkan grafik penggunaan *CPU*.

### 3. *OpenWebLoad*

*OpenWebLoad* digunakan untuk mengetahui *response time* dan *throughput* pada *server*. Untuk mengetahui *response time* dan *throughput server* dilakukan dengan langkah sebagai berikut.

- Jalankan *command prompt* dengan mengetikkan *cmd* melalui *run command*.
- Arahkan direktori aktif pada folder tempat aplikasi *OpenWebLoad.exe* tersimpan.
- Ketikkan perintah dengan format *Openwebload< url/ip address server>*

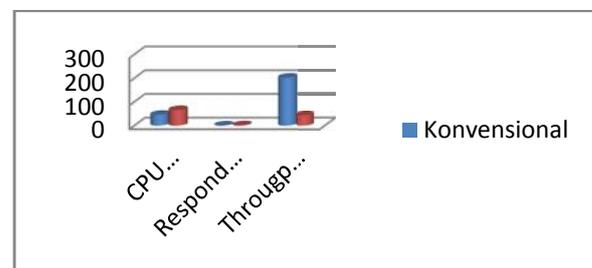
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan skalabilitas antara *server* konvensional dengan virtualisasi akan dibahas pada sub bab ini, dimana skalabilitas *server* mencakup *CPU Utilization*, *response time* dan *throughput*. Hasil perbandingan skalabilitas *server* virtualisasi dengan konvensional ditunjukkan pada tabel 1 dan diagram baloknya bias dilihat pada gambar 5.

Nilai skalabilitas *server* yang terdiri dari *CPU Utilization* dan *response time* dari *server* virtualisasi lebih tinggi dibandingkan dengan *server* konvensional, akan tetapi nilai *throughput server* virtualisasi lebih rendah. *Server* virtualisasi menggunakan *resource CPU* lebih besar dibandingkan pada *server* konvensional hal ini disebabkan pada *server* virtualisasi terdapat dua *Virtual Machine* yang aktif dimana keduanya menggunakan *resource* tersebut secara bersamaan.

**Tabel 1. Perbandingan Skalabilitas Server konvensional dan Virtualisasi**

NO	Skalabilitas	Konvensional	Virtualisasi
1.	<i>CPU Utilization</i>	46%	66%
2.	<i>Respond Time</i>	1,24	2,08
3.	<i>Througput</i>	202,52	43,08



**Gambar 5. Perbandingan Skalabilitas Server Konvensional dan Virtualisasi**

Pada *Response time* nilainya pun lebih besar yang menandakan pada virtualisasi waktu yang digunakan untuk merespond permintaan lebih lama dikarenakan lebih banyaknya proses yang meminta layanan. Tingginya nilai *response time* menyebabkan rendahnya nilai *throughput*, semakin lama suatu proses menunggu untuk dieksekusi (nilai *response time* besar) maka jumlah transaksi per detik yang bisa dieksekusi akan semakin sedikit (nilai *throughput* kecil).

Nilai *response time server* konvensional lebih baik dibandingkan dengan *server* virtualisasi akan tetapi dalam hal ini *server* virtualisasi masih dapat diimplementasikan dikarenakan user masih dapat mentoleransi nilai *response time* apabila kurang dari sepuluh detik [7].

## 5. KESIMPULAN

Kinerja *server* konvensional ataupun virtualisasi diukur dengan melakukan simulasi menggunakan jaringan LAN, hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang riil tanpa bergantung pada media komunikasi. *Tools* yang digunakan untuk mengukur skalabilitas *server* pada simulasi ini adalah *perfmom.exe*, *OpenWebLoad* dan *Top command*.

Skalabilitas *server* konvensional secara keseluruhan lebih baik dibandingkan dengan *server* virtualisasi. Akan tetapi, untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya yang ada, implementasi pada *server* virtualisasi dapat dilakukan, hal ini disebabkan oleh penggunaan CPU pada *server* virtualisasi tidak melebihi 80% dan nilai *response time* masih dapat ditoleransi yaitu kurang dari sepuluh detik.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] VMWare. *How VMware Virtualization Right-sizes IT Infrastructure to Reduce Power Consumption*. 2011
- [2] Haris. *Perbandingan Kinerja Server Melalui Virtualization XEN pada Lingkungan Terbatas*. Program Studi Teknologi Informasi. Universitas Indonesia. Jakarta. 2008.
- [3] TechNet, Microsoft. *Performance Monitor*. [Online]. Tersedia di: <http://technet.microsoft.com/en-us/> diakses tanggal: 20 Maret 2013
- [4] About.com. *Linux / Unix Command : top*. [Online]. Tersedia di: [http://linux.about.com/od/commands/1/blcmd11\\_top.htm](http://linux.about.com/od/commands/1/blcmd11_top.htm). diakses tanggal: 20 Maret 2013
- [5] Open Load. *OpenWebLoad*. 2013. [Online]. Tersedia di: <http://openwebload.sourceforge.net/#install>. Diakses tanggal: 20 Maret 2013
- [6] Technet, Microsoft. *Troubleshooting High CPU Utilization*. 2003. [Online]. Tersedia di: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb742546.aspx>. diakses tanggal: 18 Maret 2013
- [7] Nielsen, Jakob. *Characterizing and Measuring Response Time for Web Applications*. 2010. Tersedia di: <http://nexcess.com/2010/04/characterizing-and-measuring-response-time-for-web-applications.htm>. diakses tanggal : 30 Maret 2012