

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *MANAGEMENT RESOURCE* DALAM
SISTEM *GRID COMPUTING* PADA LAYANAN *INFRASTRUCTURE AS A SERVICE*
(*IAAS*) MENGGUNAKAN *NATIVE HYPERVISOR***

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF *GRID COMPUTING MANAGEMENT*
RESOURCE SYSTEM ON *INFRASTRUCTURE AS A SERVICE (IAAS)* USING
*NATIVE HYPERVISOR***

Ahmad Risyad Noveri¹, Rumani M.², Asep Mulyana³

Telkom University

Bandung, Indonesia icaduci@gmail.com¹,

rumani@telkomuniversity.ac.id²

Abstrak

grid computing adalah salah satu jenis komputasi paralel dan sistem terdistribusi yang berusaha menyatukan *resource* atau sumber daya komputasi secara geografis. *Resource* atau sumber daya yang dimaksud tidak terbatas pada *CPU cycle* namun juga *storage resource* seperti data katalog atau basis data dan bahkan sumber daya lainnya seperti *software*, *hardware*, bahkan manusia. Pada Tugas Akhir ini membahas mengenai perancangan dan implementasi *grid computing* dimana perancangan dari sistem *grid computing* yang dibangun meliputi pembangunan infrastruktur dengan menghubungkan sebuah *cluster* yang berisi 3 *host* yang berbeda jaringan, serta perancangan dan implementasi *resource management* dan monitoring *resource pool* pada sistem *grid computing* dengan menggunakan *hypervisor* sehingga sumber daya (*resource*) yang dibutuhkan oleh masing-masing pengguna (*client*) dapat terbagi dengan baik sesuai kebutuhan.

perancangan dari sistem *grid computing* yang dibangun meliputi pembangunan infrastruktur dengan menghubungkan sebuah *cluster* yang berisi 3 *host* yang berbeda jaringan, serta perancangan dan implementasi *resource management* dan monitoring *resource pool* pada sistem *grid computing* dengan menggunakan *hypervisor* sehingga sumber daya (*resource*) yang dibutuhkan oleh masing-masing pengguna (*client*) dapat terbagi dengan baik sesuai kebutuhan.

Kata kunci: Grid Computing, resource management, hypervisor

ABSTRACT

Grid computing is a type of parallel computing and distributed systems that seeks to unite computing resource or resources geographically. Resources is not limited to the CPU and memory cycle but also storage resource such as a data catalog or database and even other resources such as software, hardware, even people (scientists, enterprise or company, organization etc.).

the design of the grid computing system built including the construction of infrastructure to connect a cluster with 3 different host tissues, as well as the design and implementation of resource management and monitoring resource pool on the system grid computing using hypervisor so that resources required by each user (client) can be divided properly as needed.

Keywords: grid computing, resource management, hypervisor

1. Pendahuluan

Grid computing yang banyak di pakai oleh perusahaan-perusahaan untuk melakukan pekerjaan yang membutuhkan *resource* yang tidak sedikit. *Grid computing* adalah penggunaan sumber daya yang melibatkan banyak komputer dari jaringan yang berbeda yang terdistribusi dan terpisah secara geografis untuk memecahkan persoalan komputasi dalam skala besar. Metode ini dapat membagi kerja komputer menjadi beberapa bagian sehingga, tidak memberatkan kerja komputer itu sendiri dan mempercepat kerja komputer. *Grid computing* semakin dikembangkan dengan adanya jaringan dan internet.

Dengan jaringan, kerja komputer terbagi-bagi di satu tempat dan tempat lain, namun pekerjaannya tetap satu atau terhubung. *Grid Computing* memanfaatkan kekuatan pengolahan berbagai unit komputer, dan menggunakan kekuatan proses untuk menghitung satu pekerjaan. Pekerjaan itu sendiri dikontrol oleh satu komputer utama, dan dipecah menjadi beberapa tugas yang dapat dilaksanakan secara bersamaan pada komputer yang berbeda. Untuk membangun sistem *Grid computing* ini dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Cloud Computing

Cloud Computing adalah gabungan dari pemanfaatan teknologi komputasi dan pengembangan berbasis internet / awan. Ini adalah suatu metoda komputasi dimana kapabilitas terkait teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan (*as a service*), sehingga pengguna dapat mengaksesnya melalui internet.

Cloud dalam *cloud computing* merupakan abstraksi dari sekumpulan infrastruktur atau topologi kompleks yang disembunyikannya. Layanan pada *cloud computing* ini bersifat transparan dan bisa diakses secara bersamaan oleh penggunanya mulai dari penggunaan pribadi sampai kepada kelas perusahaan dengan hanya perlu mengetahui cara mengakses layanan tersebut.

2.2 Infrastructure as a Service (IaaS)

IaaS adalah salah satu dari layanan dasar dari *cloud computing* yang menyediakan layanan berupa infrastruktur IT seperti *CPU*, *storage*, *memory*, *network*, dan sebagainya yang bersifat *scalable* dimana sumberdaya yang disewakan dapat diubah ubah sesuai kebutuhan pelanggan dengan mudah. Layanan ini dapat digunakan oleh pelanggan seperti halnya menyewa sebuah *computer server* yang bersifat *virtual* ke *cloud provider*.

Pelanggan dapat menentukan sendiri spesifikasi kebutuhan seperti *core cpu*, *hardisk*, *memory* dan *network* ke pihak penyedia layanan *cloud* tersebut lalu membayarnya sesuai kapasitas yang dipakai.

2.3 Virtual Machine

Sebuah *Virtual Machine* (VM) adalah implementasi perangkat lunak dari sebuah mesin (misalkan komputer) yang mengeksekusi program-program seperti mesin fisik. *Virtual Machine* dibedakan menjadi dua kategori utama, didasarkan pada penggunaan dari tingkat korespondensi untuk setiap mesin nyata.

2.4 VMWare vSphere

VMWare vSphere adalah platform virtualisasi yang digunakan untuk meliputi virtualisasi, manajemen, optimisasi sumber daya, ketersediaan aplikasi dan kemampuan otomasi operasional Teknologi Informasi. *VMware vSphere* membentuk sistem virtualisasi diatas *hardware* fisik dan kumpulan sumber daya Teknologi Informasi untuk keperluan *datacenter*.

2.5 Cluster

Cluster merupakan suatu set individual yang terhubung melalui perangkat keras dan perangkat lunak khusus, menyajikan gambar sistem tunggal untuk para penggunanya.

2.6 Shared Storage

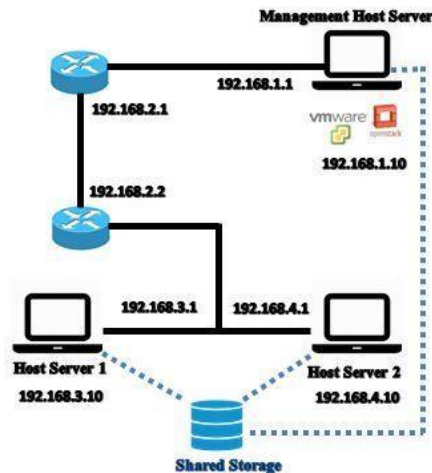
Shared Storage atau penyimpanan bersama adalah Media penyimpanan yang dapat diakses oleh semua pelanggan di jaringan, ditujukan untuk penyimpanan file dan memungkinkan diakses secara simultan oleh beberapa penggunanya tanpa perlu menduplikasi file ke komputer sendiri. Karena hanya satu file server yang ada dan berisi semua data, file backup, dan pengarsipan proses yang efisien dan resiko konflik untuk backup atau arsip dihilangkan. *Shared Storage* dapat digunakan secara bersama sedangkan *Local Storage* hanya untuk sebuah perangkat tertentu saja.

2.7 Grid Computing

Pengertian dari *grid computing* itu sendiri adalah sebuah sistem komputasi terdistribusi, yang memungkinkan seluruh sumber daya (*resource*) dalam jaringan seperti pemrosesan, *bandwidth* jaringan, dan kapasitas media penyimpanan, membentuk sebuah sistem .

3. Perancangan Sistem

3.1 Gambaran Umum Sistem



3.2 Kebutuhan Perangkat Keras

3.2.1 Host Server

Dengan spesifikasi prosesor Intel Core i3 2.2GHz, RAM 4B, dan 1 NIC sebanyak 2 buah perangkat keras. Didalam Host di install vSphere ESXi 5.0. didalam nya di install *instances virtual machine* berubah Windows 7 dan Ubuntu 14.04.1

3.2.2 Management Server

Dengan spesifikasi prosesor AMD A8 2.4 GHz, RAM 8GB, dan 1 NIC dimana didalam nya akan di install vCenter Server Appliance untuk mengatur semua *setting-an host*.

3.2.3 .Shared Storage

Shared storage : berfungsi sebagai penyedia *storage* untuk kebutuhan semua *virtual machines* yang dijalankan di *host server*. *shared storage* berjalan pada *host server* 1 yaitu 192.168.3.10

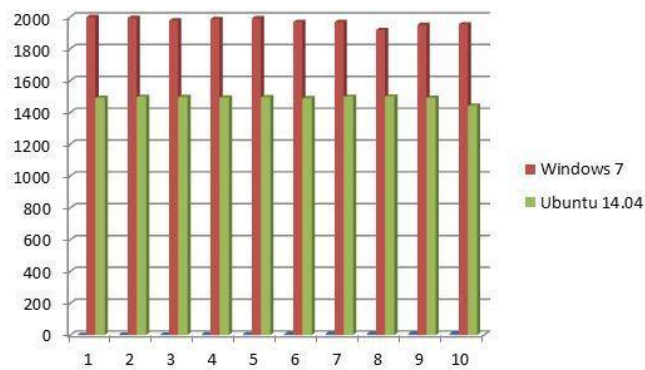
3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

OpenStack sebagai *cloud platform management server* dan *cloud-agent Host server* dan *vSphere Client* untuk mengatur *host* dari *client*. Windows 7 dan Ubuntu 14.04.1 untuk di deploy sebagai *virtual machines* didalam *host*.

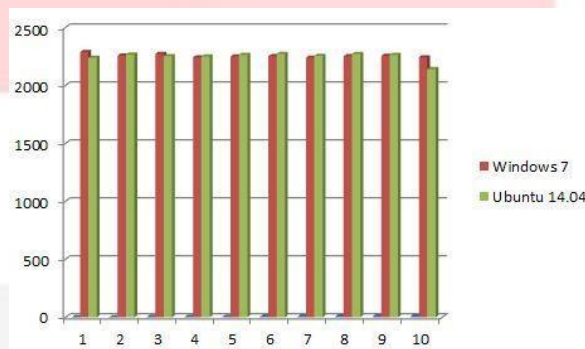
4. Pengujian

4.1 Pengujian Skenario 1

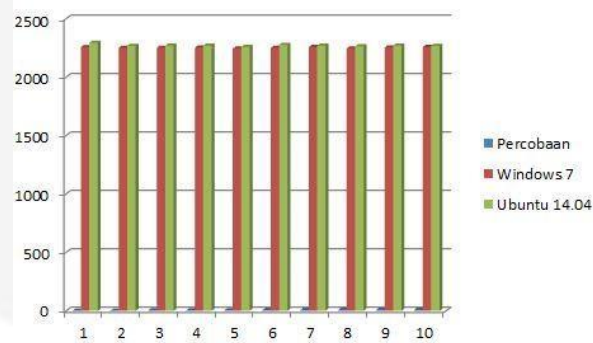
Skenario pertama dilakukan dengan *CPU* dan *work loadout* dan dilakukan pengambilan data penggunaan *CPU* kedua *virtual machine*. *Work loadout* dilakukan dengan *stress test benchmark* menggunakan *load storm* pada Windows 7 yang dan menggunakan *stress* pada Ubuntu 14.04.1 dimana Windows 7 memiliki *resource pool share* yang lebih tinggi daripada Ubuntu. Lalu pengujian selanjut nya nilai *share* akan dibuat seimbang, dan selanjut nya dibuat lebih tinggi *share* untuk Ubuntu.



Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata pemakaian Windows 7 adalah 1969,9 MHz dan pemakaian rata-rata CPU pada Ubuntu adalah 1488,7 MHz. maka pemakaian CPU oleh Windows 7 lebih tinggi daripada Ubuntu 14.04 dikarenakan pengaturan *share* untuk Windows lebih tinggi, sehingga ketika Windows melakukan *CPU work loadout* dan kekurangan *resource* maka Windows mengambil *resource* dari Ubuntu 14.04 sebanyak 24.427636%.



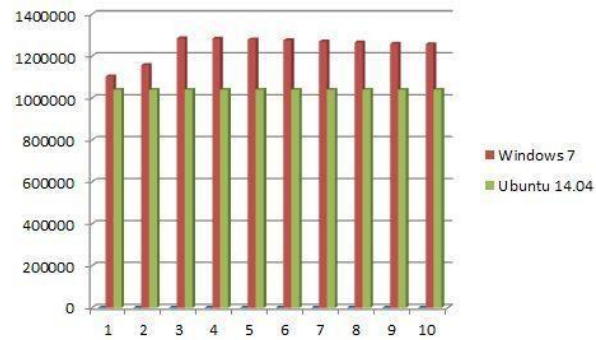
Dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pemakaian CPU pada saat *work loadout* selama 200 detik dengan nilai *share* yang sama pada Windows 7 dan Ubuntu. Windows 7 memiliki nilai pemakaian CPU rata-rata 2255,9 MHz dan pemakaian rata-rata Ubuntu adalah 2248,5 MHz sehingga dapat didapatkan pemakaian CPU oleh Windows 7 dan Ubuntu menghasilkan nilai pemakaian yang hampir sama dengan selisih hanya 0,3280287%.



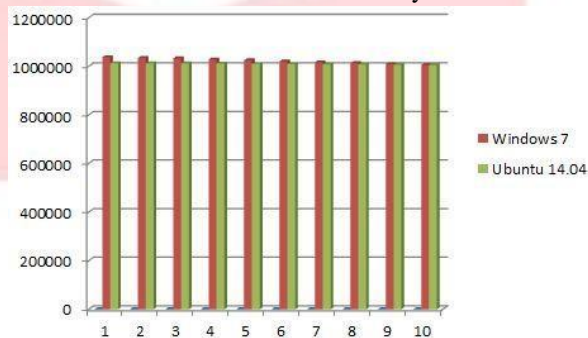
Dari tabel pengujian diatas didapat pemakaian rata-rata CPU pada Windows 7 adalah 2252,1 MHz dan penggunaan rata-rata CPU pada Ubuntu adalah 2270,8 MHz dan dapat disimpulkan bahwa penggunaan CPU Ubuntu lebih besar dari Windows 7 dengan selisih 0,8234983% dikarenakan pengaturan *share* lebih diberikan kepada Ubuntu. Namun besar penggunaan Ubuntu pada *share* lebih tinggi tidak sebanyak penggunaan Windows saat *share* tinggi yang mengambil *source CPU* dari Ubuntu lebih banyak, menandakan bahwa Ubuntu berjalan lebih ringan pada *virtual machine* dibandingkan dengan Windows.

4.2 Pengujian Skenario Kedua

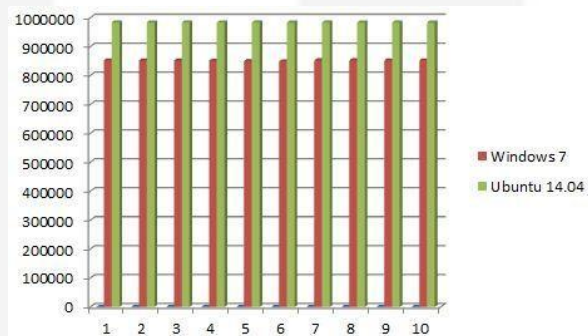
Skenario kedua dilakukan dengan menguji penggunaan *memory* pada saat *work loadout memory*, pengujian dilakukan dengan *stress test benchmark memory* di setiap *virtual machines* dengan alur skenario yang sama seperti pengujian pertama. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pemakaian *memory* pada RAM dalam satuan KB pada saat tertentu selama 20 detik.



Dari tabel percobaan diatas dapat dilihat pemakaian rata-rata *memory* pada Windows 7 adalah 1243934 KB dan pemakaian rata-rata pemakaian *memory* pada Ubuntu adalah 1039824 KB, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan *memory* pada Ubuntu lebih rendah saat *sharing* Window lebih tinggi 16,408427% . hal ini dikarenakan *sharing* Windows 7 yang lebih tinggi memungkinkan Windows untuk mengambil *resource* dari Ubuntu yang memiliki nilai *sharing* lebih rendah ketika Windows 7 membutuhkannya.



Dari tabel diatas dapat terlihat bahwa pemakaian rata-rata *memory* oleh Windows 7 adalah 1022018,8 KB dan rata-rata pemakaian *memory* pada Ubuntu adalah 1009338 KB sehingga pemakaian *memory* pada Windows 7 lebih tinggi sedikit dibandingkan Ubuntu pada nilai *sharing* yang sama, menandakan bahwa Windows 7 membutuhkan lebih banyak *resource*. Pemakaian Windows lebih banyak 1,241347%.

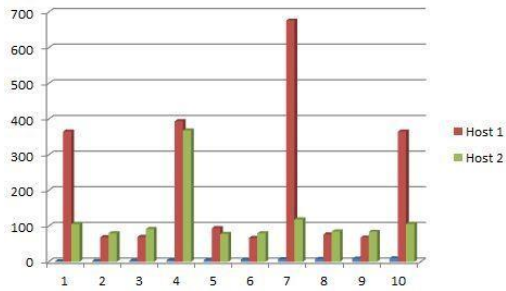


Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata pemakaian *memory* pada Windows 7 adalah 851796,4444 KB dan rata-rata pemakaian *memory* pada Ubuntu adalah 983491,1111 KB sehingga dapat disimpulkan pemakaian *memory* pada Ubuntu lebih besar 13.390529% daripada Windows 7 dikarenakan nilai *sharing* Ubuntu yang lebih tinggi membuat Ubuntu mengambil *resource memory* yang lebih dari Windows untuk dapat melakukan *work loadout*.

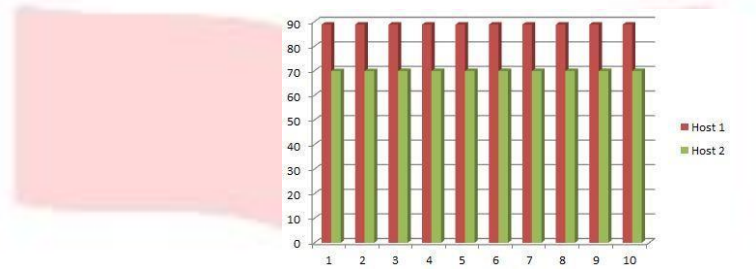
Dari tiga percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan *sharing* pada *resource pool* untuk setiap *virtual machines* dapat mengatur *resource* yang dibutuhkan apabila suatu *virtual machines* kekurangan suatu *resource* baik *memory* ataupun *CPU* dengan mengambil *resource* dari suatu *instance* atau *virtual machines* yang memiliki nilai *sharing* atau prioritas yang lebih rendah. Namun pada saat nilai *sharing* dapat dikatakan sama, maka penggunaan *resource* dari dua *virtual machines* akan terbagi rata dengan selisih sangat kecil.

4.3 Pengujian Skenario Ketiga

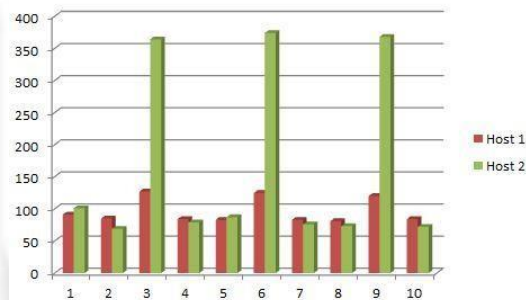
Skenario ketiga adalah membandingkan performansi kedua host ketika dengan pengaturan *resource pool* dikedua *host* di bandingkan ketika memiliki nilai *share* yang lebih tinggi dengan yang lebih rendah. Nilai yang akan di bandingkan adalah dari performansi *CPU* dalam MHz dan *memory* RAM dalam %(persen) dari total 8GB *memory* yang tersedia pada sistem dari kedua *host* yang diambil setiap 20 detik.



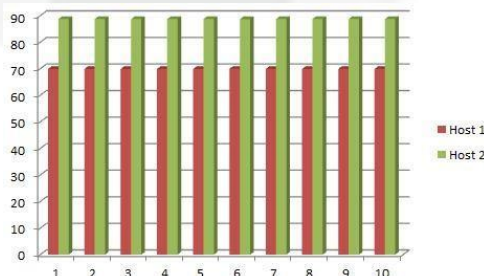
Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata pemakaian CPU pada *host 1* adalah 208,8888889 MHz dan rata-rata pemakaian CPU pada *host 2* adalah 121,3333333 MHz sehingga dapat disimpulkan bahwa pemakaian CPU pada *host 1* lebih tinggi 41,914894% dikarenakan *host 1* memiliki nilai *share* yang lebih tinggi daripada *host 2* di dalam *resource pool* nya sehingga *host 1* mengambil lebih banyak *resource* daripada *host 2*.



Dari data diatas dapat dilihat bahwa pemakaian rata-rata *memory* pada *host 1* adalah 88,79% dan rata-rata pemakaian *memory* pada *host 2* adalah 69,88636364% sehingga pemakaian *memory* oleh *host 1* yang memiliki nilai *share* lebih tinggi lebih besar 21,290276% daripada *host 2*.



Pada data diatas dapat dilihat bahwa pemakaian rata-rata CPU pada *host 1* adalah 95 MHz dan pemakaian rata-rata CPU pada *host 2* adalah 158 MHz sehingga pemakaian CPU pada pengujian ini lebih besar *host 2* sebanyak 39,873418% dikarenakan nilai *share* pada *resource pool* di *host 2* lebih besar.

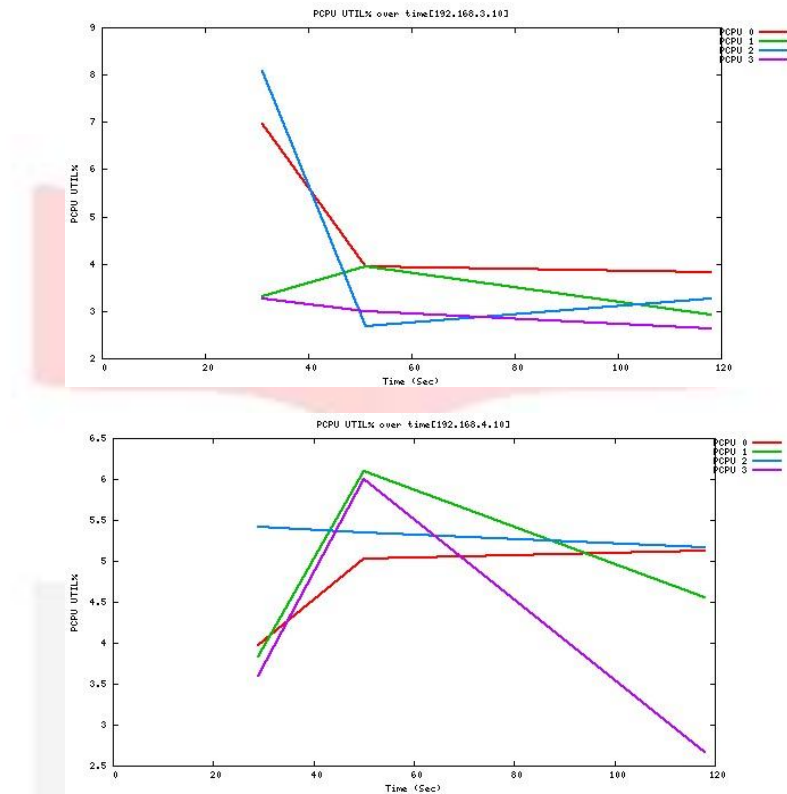


Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pemakaian rata-rata *memory* pada *host 1* adalah 69,9% dan pemakaian rata-rata *memory* pada *host 2* adalah 88,67% sehingga dapat disimpulkan pemakaian *memory* oleh *host 2* lebih tinggi 21,168377% daripada *host 1*.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa nilai *share* pada *host 2* yang lebih tinggi dari *host 1* membuat pemakaian *resource* CPU dan *memory* pada *host 2* lebih tinggi dari *host 1* ketika kedua *host* dijalankan.

4.4 Pengujian Skenario Keempat

Skenario keempat adalah pengujian saat kedua *host* yang beralamat 192.168.3.10 pada *host* pertama dan 192.168.4.10 pada *host* kedua dimana kedua *host* ini memiliki jaringan yang berbeda dan dijalankan bersama lalu dilakukan pengukuran performansi dari kedua *host* tersebut. menggunakan *VMware I/O Analyzer*. Pada *host* pertama terdapat 4 *Virtual Machines* yang berjalan yaitu Ubuntu, Windows 7, FreeNAS, dan *I/O analyzer* itu sendiri. Pada *host* kedua terdapat 3 *virtual machines* yaitu Windows 7, Ubuntu, dan *I/O Analyzer*. Pengujian dilakukan selama 120 detik.



Pada pengujian diatas menunjukkan pada saat kedua *host* bekerja dengan bersamaan, perbedaan utilitas CPU pada *host* 2 lebih tinggi 2,689487% daripada utilitas CPU pada *host* 1. Perbedaan yang signifikan terjadi pada saat detik 40-45 dimana utilitas CPU *host* 2 jauh lebih tinggi dari *host* 1 dikarenakan inisiasi pengukuran *workload* dilakukan oleh *I/O Analyzer* yang berada pada *host* 2.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Nilai *sharing* pada pembuatan dan pengaturan *resource pool* dapat mengalokasi *resource* yang dibutuhkan oleh *virtual machines* sesuai dengan pengaturan *High, Normal*, atau *Low*.
2. Pemakaian *resource CPU* pada saat nilai *sharing* pada *virtual machines* yang terinstall Windows akan membuat penggunaan *resource CPU* yang dipakai oleh Windows lebih banyak 24.427636% daripada Ubuntu karena *resource* Ubuntu diambil sebagian oleh Windows yang kekurangan *resource* untuk melakukan *work loadout*. Lalu pemakaian *resource CPU* saat nilai *sharing* Ubuntu lebih besar 0,8234983% daripada Windows, namun selisi itu tidak sebesar selisih *resource CPU* saat nilai *sharing* Windows lebih besar karena penggunaan *resource CPU* Windows lebih besar.
3. Pemakaian *resource memory* pada saat nilai *sharing* pada Windows menunjukkan penggunaan *resource* Windows lebih besar 16,408427% daripada Ubuntu karena *resource memory* Ubuntu diambil sebagian oleh Windows yang kekurangan *resource* untuk melakukan *work loadout*. pada saat nilai *sharing* Ubuntu lebih besar maka pemakaian *resource memory* Ubuntu akan lebih besar 13.390529% daripada Windows.
4. Pada saat nilai *sharing* sama pada kedua *virtual machines* maka penggunaan *resource* baik *CPU* maupun *memory* akan terbagi rata dengan perbedaan 0,3280287% pada pendistribusian *CPU* dan 1,241347% pada pendistribusian *memory*. Karena nilai *sharing* yang sama maka prioritas yang didapatkan kedua *virtual machines* pun sama.

5. Performansi pada kedua *host* yang tersambungkan dengan berbeda jaringan, penggunaan *resource* pada saat *workload* baik CPU maupun *memory* sangat terpengaruhi oleh nilai *sharing* dari pengaturan *resource pool* pada masing-masing *host*. Pada saat nilai *sharing host* 1 lebih tinggi, pemakaian CPU lebih besar 41,914894% dan pemakaian *memory* lebih besar 21,290276% daripada pemakaian *resource* oleh *host* 2. Sedangkan pada saat nilai *sharing host* 2 lebih tinggi, maka pemakaian CPU *host* 2 lebih besar 39,873418% dan pemakaian *memory* lebih besar 21,168377% daripada *host* 1. Hal ini menunjukkan penggunaan *resource* oleh tiap *host* yang diatur *resource pool* nya akan terbagi sesuai dengan nilai *sharing* nya.
6. Nilai utilitas CPU pada kedua *host* pada saat melakukan *workload* bersamaan tidak berbeda jauh yaitu 2,689487% dengan utilitas pada *host* 2 lebih tinggi dikarenakan penggunaan *workload* oleh I/O Analyzer yang berada pada *host* 2

Saran yang dapat diberikan dari penelitian rancangan dan implementasi *management resource* pada sistem *grid computing* pada layanan *Infrastructure as a Service* dengan *Native Hypervisor* adalah:

1. Dibutuhkan penambahan *hardware* untuk mendapatkan hasil yang lebih baik karena *VMWare Environment* membutuhkan *hardware* yang memadai.
2. Penambahan *virtual machines* pada tiap *host* untuk mendapatkan data yang lebih banyak.
3. Pengecekan interface Ethernet yang bisa mensupport *VMWare ESXi* karena tidak semua Ethernet bisa menginstall *VMWare ESXi*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] About OpenStack <http://www.openstack.org/software/>
- [2] About Ubuntu Cloud <http://www.ubuntu.com/cloud/management>
- [3] About VMWare for OpenStack <http://www.rackspace.com/blog/architecting-vmware-vsphere-for-openstack/>
- [4] About VMWare vSphere <http://www.vmware.com/support/vsphere-hypervisor.html>
- [5] Arfriandi, Arief. (2012). Perancangan, Implementasi, dan Analisis Kinerja Virtualisasi Server menggunakan Proxmox, VMWare ESXi, dan OpenStack.
- [6] Computing. National Institute of Science and Technology. Piatt, Bret. Open Stack history summary on p.6-8. 2012. Community Stacker
- [7] Ernawati, Tati. (2013). Analisis dan pembangunan infrastruktur Cloud Computing. Politeknik TEDC : Bandung
- [8] Lintang, Ajingamung. 2013. Perancangan dan Analisis Performansi Layanan IAAS pada Private Cloud Dengan Cloud Platform Cloudstack. Tugas Akhir Tidak Diterbitkan. Program Studi Sarjana Sistem Komputer Universitas Telkom.
- [9] Moedjiono. 2010. Cloud Computing: Gelombang Informatisasi Layanan Dunia Bisnis Masa Depan. Jurnal TELEMATIKA MKOM. Vol.2 No.2 September 2010.