

PERBANDINGAN DAN REKOMENDASI SERVER SEBAGAI PENYEDIA LAYANAN INFRASTRUKTUR CLOUD COMPUTING

I Gusti Ngurah Wikranta Arsa

Sistem Komputer, STMIK STIKOM Bali
Jl. Raya Puputan No. 86 Renon Denpasar
arsa@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Salah satu model layanan *cloud computing* yang dikeluarkan oleh National Institute of Standards and Technology (NIST) adalah *Infrastructure-As-A-Service* atau disingkat IAAS. IAAS adalah salah satu model layanan yang diberikan ke konsumen. Masalah yang dihadapi oleh penyedia layanan IAAS penyedia layanan server adalah menentukan berapa jumlah server yang dapat dibentuk dalam sebuah server cloud. Penelitian ini dimulai dengan menghasilkan sistem cloud IAAS dengan bantuan hypervisor Proxmox VE, merancang skenario pengujian, melakukan skenario pengujian, menganalisis dan menghasilkan sebuah rekomendasi. Hasil dari penelitian ini adalah perbandingan kinerja server virtual dengan server konvensional dan sebuah rekomendasi dalam bentuk rumus yang dapat digunakan menentukan jumlah server virtual yang dapat terbentuk pada sebuah server penyedia layanan cloud infrastruktur.

Kata kunci: NIST, Cloud Computing, IAAS, server virtual, server cloud.

1. Pendahuluan

Salah satu model layanan *cloud computing* yang dikeluarkan oleh NIST adalah *Infrastructure-As-A-Service* atau disingkat IAAS. IAAS adalah salah satu model layanan yang diberikan ke konsumen, dimana konsumen disediakan pemrosesan, penyimpanan, jaringan, dan sumber daya fundamental lainnya dimana konsumen dapat membangun dan menjalankan perangkat lunak dengan bebas mencakup sistem operasi dan aplikasi[1]. Melihat pengertian diatas server merupakan salah satu yang dapat dijadikan sebuah layanan yang diberikan oleh penyedia kepada pengguna. Pengguna dapat mengeksplorasi server yang didapat sesuai dengan kebutuhannya. Sebagai contohnya adalah Amazone Elastic Compute Cloud (EC2). Dimana Amazone EC2 menyediakan virtual komputer yang dapat di maksimalkan sesuai dengan keperluan.

Server adalah komputer yang digunakan untuk menyediakan sebuah layanan yang bergantung pada jenis layanan yang akan disediakan. Dalam membangun sebuah sistem penyedia layanan server dibutuhkan sebuah analisis dalam menentukan kisaran server yang dibutuhkan dalam menangani layanan permintaan server.

penyedia membutuhkan perkiraan berapa perbandingan sebuah server dapat dibuatkan layanan *cloud server*, dimana nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam menyediakan infrastruktur dasar, dalam hal ini adalah berapa server yang dibutuhkan. hal ini dapat ditentukan dengan melihat beberapa analisis seperti analisis kinerja server, overhead, dan analisis lainnya. Salah satunya adalah analisis overhead yang dilakukan oleh [2] dari hasil penelitian ini didapat bahwa capaian kerja virtual mesin dengan jumlah sepuluh respon time 0,62%, throughput 5,21%, dan kompresi 9,51% sistem dibangun menggunakan Proxmox VE Hypervisor. Selain itu [3] membandingkan kinerja virtualisasi yaitu full virtualization, hardware-assisted virtualization, paravirtualization, dan operating system-level virtualization Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendekatan virtualisasi seharusnya ikut menjadi pertimbangan dalam memilih solusi virtualisasi. Lain halnya dengan [4], dalam penelitiannya mengusulkan sebuah model prediksi generik untuk analisis kinerja dua jenis hypervisor yaitu Citrix XenServer 5.5 dan VMware ESX 4.0 dimana targetnya adalah dapat memprediksi kinerja overhead berdasarkan eksekusi service yang dilakukan pada platform virtualisasi. Penelitian ini menghasilkan rumusan yang dapat melihat overhead yang terjadi dari penyediaan layanan cloud sesuai dengan service yang diberikan.

Penelitian [5] mengusulkan sebuah metodologi generik untuk menilai kinerja infrastruktur *cloud computing*. Metode yang digunakan adalah Data Envelopment Analysis (DEA) yang dapat melayani setiap struktur *cloud computing*. Penelitian ini membantu menentukan model infrastruktur mana yang akan memberikan efisiensi konsumsi terbaik kepada pengguna, pengembang, dan manajer. Penelitian ini melihat performa dari hardware dan network sebagai poin utama, seperti memory buffer refresh rate, storage Input/Output (I/O) dan network latency. Menggunakan dua benchmarking suite yaitu High Performance Computing Challenge (HPCC) dan Phoronix Test Suite (PTS).

Pada penelitian[6] berpendapat bahwa sekarang banyak tipe prosesor yang memiliki inti lebih dari satu, terutama untuk sebuah server. dengan melihat potensi tersebut maka memanfaatkannya untuk menjalankan aplikasi aplikasi dan servis secara bersamaan menggunakan

teknik virtualisasi pada komputer *server*. pelayanan teknologi informasi. Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap beberapa virtualisasi *server* menggunakan metode *overhead*, dan linearitas untuk mengetahui kinerja virtualisasi *server*. hasil dari penelitian ini adalah rancangan, implementasi, dan analisis yang tersaji dalam bentuk grafik. Penelitian yang dilakukan oleh [6] ini mejadi dasar dalam pengukuran penelitian untuk mendapatkan nilai *overhead*. Perbedaan dengan penelitian yang dibuat adalah menentukan jumlah virtual mesin yang bisa dihasilkan pada sebuah *server*. sedangkan [6] menganalisis kinerja dari *server* dengan teknik virtualisasi.

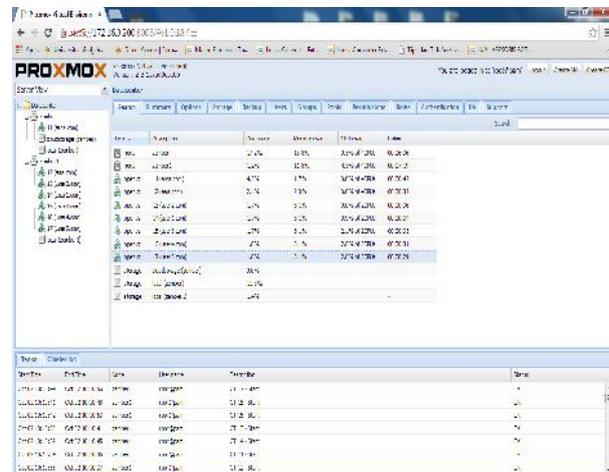
Untuk dapat menentukan jumlah virtual *server* yang dapat terbentuk pada sebuah *server* fisik diperlukan kajian dan uji coba sistem atau *prototyping* seperti yang dilakukan [7]. Dalam pebelitian dilakukan perancang *prototype* virtualisasi *server* di lingkungan FKIP UNS untuk membangun infrastruktur *server* yang efisien, flexybel, serta mengoptimalkan penggunaan *resource* agar dapat disesuaikan dengan beban kerja sehingga *resource hardware* menjadi optimal. Sejumlah mesin *server* di Network Operator Center (NOC) FKIP UNS memiliki spesifikasi prosesor dan memori yang tidak sama sehingga perlu dilakukan optimalisasi tiap-tiap mesin supaya bekerja optimal. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi dalam memamanajemen *server* fisik dan menghasilkan *server* virtual. Namun belum dapat menghasilkan rekomendasi mendasar tentang maksimal *server* yang dapat dihasilkan pada sebuah *server* fisik.

Dari beberapa penelitian menunjukkan beberapa hasil dari perbandingan *server* konvensional dengan *server* virtualisasi. Untuk mengetahui perbandingan *server* maka akan digunakan perhitungan *overhead* dari [2]. Penelitian ini menggunakan Proxmox VE sebagai *Hypervisor*-nya. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sebuah rekomendasi penentuan jumlah *server* untuk layanan IAAS dalam hal ini adalah penyedia *server*.

2. Tahapan Penelitian

Untuk mendapatkan perbandingan dan rekomendasi penyedia layanan *server* IAAS dilakukan beberapa langkah. Pertama adalah dengan membangun sebuah sistem penyedia layanan *cloud computing* dalam hal ini adalah IAAS dengan layanann infrastrukturnya adalah penyedia layanan komputasing atau sebuah *server*. dalam membangun sistem ini diperlukan beberapa alat yaitu *server*, perangkat lunak hypervisor dalam hal ini menggunakan Proxmox VE. *Server* yang digunakan memiliki spesifikasi yaitu, Intel® Xeon® CPU W3550 @ 3.07GHZ (4 core), Memori 4 GB, HDD 500 GB. Setelah alat dan bahan tersedia maka dilakukan konfigurasi untuk membangun sebuah sistem *cloud* memnfaatkan Proxmox VE yang berbasis Linux Debian. *Server* ini nantinya akan dijadikan sebagai *server*

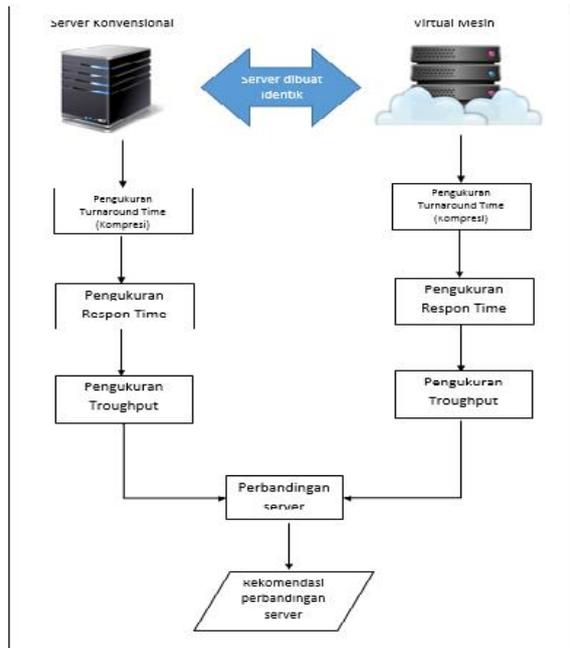
penyedia layanan *cloud* infrastruktur. Dengan memanfaatkan proxmox VE sebagai Hypervisor, maka dapat dilakukan manajemen *server*. *server* yang terbentuk adalah *server* virtual. Tampilan proxmox dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proxmox VE Hypervisor

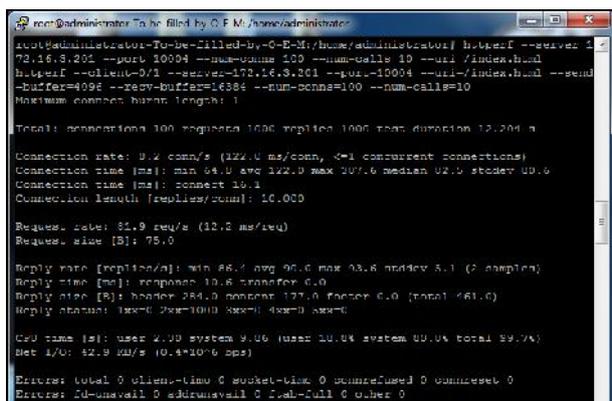
Langkah kedua adalah mempersiapkan *server* perbandingan, *server* perbandingan nantinya akan disebut dengan *server* konvensional. *Server* konvensional ini akan dibandingkan dengan *server* yang dibuat pada *server cloud* memanfaatkan proxmox VE, *server cloud* ini nantinya akan dibangun identik dengan *server* konvensional yang disebut dengan virtual mesin (VM). Adapun *server* konvensional ini memiliki spesifikasi Intel® Core™ i5-2550K CPU @ 3.40GHZ (4 core) Memori 4 GB. Nantinya pada *server cloud* akan dibangun VM dengan spesifikasi memori 4 core dengan memori 4 GB dan *hardisk* 33 GB.

Langkah ketiga adalah mempersiapkan skenario pengujian. Untuk skenario pertama setelah sistem siap maka akan dilakukan pembuatan VM yang identik dengan *server* konvensional, kemudian dilakukan pengukuran CPU, pengukuran *response time*, pengukuran *throughput*. Untuk memndapatkan data akan dilakukan dengan membangun *server* web kemudian dilakukan benchmarking menggunakan tool *httperf* untuk mendapatkan nilai *response time* dan *Troughput*, dimana *httperf* sudah menyediakan nilai tersebut. Untuk mendapatkan *turnaround time* digunakan kompresi dengan file sebesar 249 MB.



Gambar 2. Skenario Pengujian

Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah yang akan dilakukan sampai menghasilkan rekomendasi dalam membangun sebuah layanan *cloud infrastructure* yaitu *server cloud*. Mulai dengan membuat mesin VM pada *server cloud* dan menyediakan sebuah *server konvensional*, kemudian dilakukan pengukuran *Turnaround Time* untuk mendapatkan nilai ini digunakan pengujian kompresi data, selanjutnya pengukuran *Response Time*, selanjutnya dilakukan pengukuran *Troughput*. Untuk *Response* dan *time Troughput* didapat dari *server* dikonfigurasi menjadi *server web*, kemudian menjalankan benchmark menggunakan *tool httpperf*. Contoh hasil penggunaan *httpperf* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penggunaan Tool Httpperf

Langkah terakhir yaitu melakukan perbandingan dan pembentukan persamaan yang dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam membangun sistem *cloud infrastructure* dalam hal ini adalah penyedia layanan *server* atau komputasi. Dari hasil pengujian nantinya

akan dilakukan analisis perbandingan *server konvensional* dengan *server virtual* dalam hal ini adalah VM.

3. Pembahasan

Dari hasil pengukuran sesuai dengan skenario pada penelitian dari [2] didapat *overhead* antara *server konvensional* dengan satu *server virtual* tidak terlalu besar, namun ketika dilakukan pembuatan mesin virtual 10 VM memiliki perbedaan yang signifikan dimana capaian kerja virtual mesin dengan jumlah sepuluh respon time 0,62%, throughput 5,21%, dan kompresi 9,51%. Penelitian tersebut menghasilkan *overhead* yang terjadi dari peningkatan jumlah VM yang dibentuk pada *server cloud*. Peningkatan signifikan terjadi setelah membentuk 10 VM pada sebuah *server cloud*. Jika dilihat dari persentase capaian kerja dapat dikatakan penambahan masih dalam batas wajar namun, jika dibandingkan dengan mesin konvensional tentunya memiliki perbedaan yang lumayan nampak.

Permasalahan muncul adalah berapakah jumlah yang ideal virtual mesin pada sebuah *server* yang dijadikan sebagai *server penyedia layanan infrastructure*. Hal ini dapat diketahui dengan pengujian dan pengukuran, dimana *server konvensional* dijadikan sebagai pembanding atau dianggap sebagai capaian kinerja yang diinginkan. Kemudian selanjutnya dilihat kinerja sejumlah *server virtual* yang dibangun pada sebuah *server cloud*.

Sesuai dengan rumus mendapatkan rata-rata yaitu

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Dari rumus (1) didapatkan rata-rata setiap mesin virtual bekerja pada sebuah *server*. rumus tersebut juga dapat menentukan berapa jumlah data (n) yang diinginkan jika sebuah rata-rata diketahui. Jika sesuai dengan rumus (1), diinginkan berapa jumlah *server* dari sebuah rata-rata kinerja yang diinginkan. Maka dapat dituliskan sebuah rumus (2).

$$V_{mn} = \frac{\sum PVm_i}{PIX} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- V_{mn} : Jumlah Virtual Mesin
- PIX : Rata-rata kinerja (*Performance Interest*)
- $\sum PVm_i$: Jumlah kinerja total virtual mesin ke-i

Dari rumusan (2) dapat digunakan sebagai rumusan rekomendasi jumlah virtual mesin yang dapat dibuat pada *server cloud infrastructure*, sesuai dengan kinerja dari mesin yang diinginkan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran [2]

Virtual Mesin	Response time	Turnaround time	Troughput
1	32.3	119.321	13
2	38.8	110.675	11
3	39.4	105.093	10.7
4	39.9	114.264	10.4
5	41.7	110.495	10.3
6	40.9	104.962	10.3
7	39.7	110.224	10.4
8	40.1	110.224	10.5
9	39.6	99.702	10.6
10	39.6	102.846	10.8
Jumlah	392	1086.005	108
Rata-rata	39.2	108.6005	10.8
Mesin Konvensional	7.6	39.964	61.7

Dari hasil pengukuran sesuai dengan Tabel 1, didapat perbandingan kinerja sebuah mesin konvensional dengan rata-rata mesin virtual. Perbandingan dimaksud adalah dimana dari Tabel 1 dapat dilihat kinerja mesin konvensional mulai dari *response time* 7.6 ms, *turnaround time* 39,964, dan *throughput* 61,7 KB/s. Jika hasil tersebut dijadikan sebagai rata-rata kinerja yang diinginkan (\overline{PIX}), dan Jumlah kinerja total virtual mesin ke-I ($\sum PVM_i$) didapat dari menjumlahkan hasil perhitungan kesepuluh mesin, sesuai pada tabel 1. Maka, dihasilkan rekomendasi yang tepat jumlah virtual mesin yang ideal dibuat pada sebuah mesin virtual. Berikut hasil perhitungan sesuai dengan rumus (2).

Response time :

$$Vmn = \frac{\sum PVM_i}{\overline{PIX}} = \frac{392}{7,6} = 51,58$$

Turnaround time :

$$Vmn = \frac{\sum PVM_i}{\overline{PIX}} = \frac{1086,005}{39,964} = 27.17$$

Untuk perhitungan *throughput* dilakukan sedikit berbeda, dimana jika dilihat dari hasil pada Tabel 1. Nilai *throughput* konvensional lebih besar dari mesin virtual. Yang akan kita lihat adalah perbedaan berapa kalinya sehingga pembagiannya dibalik, dimana mesin konvensional dibagi dengan jumlah total mesin virtual. Hasilnya perhitungan *throughput* sebagai berikut :

$$Vmn = \frac{\overline{PIX}}{\sum PVM_i} = \frac{61,7}{108} = 0,57$$

Hasil perhitungan *response time*, *turnaroun time* dan *throughput* diatas masih menggunakan jumlah perbandingan nilai 3 kinerja yang diukur yang tidak sebanding, maksudnya adalah jika dilihat dari rumus (2)

jumlah kinerja total virtual mesin pada pengujian adalah 10 sedangkan nilai rata-rata kinerja yang diinginkan adalah hasil dari sebuah mesin konvensional, jadi seharusnya untuk menentukan banyaknya mesin virtual adalah dibuat berimbang, yaitu dengan menggunakan rata-rata kinerja dari mesin virtual dibagi dengan rata-rata kinerja yang diinginkan dalam hal ini adalah mesin konvensional. Maka dari itu didapatkan sebuah rumusan baru yaitu rumus 3.

$$Vmn = \frac{PVM\overline{X}}{\overline{PIX}} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

Vmn : Jumlah Virtual Mesin

\overline{PIX} : Rata-rata kinerja (*Performance Interest*)

$PVM\overline{X}$: Rata-rata kinerja Virtual Mesin

Dengan rumusan (3) maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Response time :

$$Vmn = \frac{\sum PVM_i}{\overline{PIX}} = \frac{39,2}{7,6} = 5,158$$

Turnaround time :

$$Vmn = \frac{\sum PVM_i}{\overline{PIX}} = \frac{108,6005}{39,964} = 2,717$$

Troughput :

$$Vmn = \frac{\overline{PIX}}{\sum PVM_i} = \frac{61,7}{10,8} = 5,7$$

Dari hasil perhitungan tersebut menghasilkan rekomendasi jumlah virtual mesin yang dapat dibuat pada sebuah mesin *server*, dimana jika *server* yang digunakan lebih tinggi penggunaan *response time* dan *throughput* (identik dengan *server web*) maka jumlah *server* sesuai dengan spesifikasi pada penelitian ini adalah 5 *server* virtual pada sebuah *server cloud*. Jika *server* lebih banyak untuk komputasi seperti pada penelitian ini yaitu kompresi data (*turnaroud time*) maka 2 *server* virtual pada sebuah *server*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada bab pembahasan didapat beberapa kesimpulan yaitu :

1. Perbandingan kinerja *server* virtual dan *server* konvensional dapat dilihat secara detail pada Tabel 1.
2. Rekomendasi jumlah maksimal *server* virtual pada sebuah *server* penyedia infrastruktur dalam hal ini adalah penyedia layanan *server* dengan detail 5 *server* virtual jika menginginkan *server* layanan *web*, dapat dilihat dari hasil perhitungan *response*

time dan *throughput* dan 2 *server* virtual dengan menjadikan *server* sebagai komputasi yang kompleks, dimana dilihat dari hasil kompresi. Sebagai catatan *server* penyedia layanan sesuai dengan spesifikasi pada penelitian ini (sudah dijelaskan pada bab 2) dan menggunakan *Hypervisor* Proxmox VE.

3. Dihasilkan sebuah rekomendasi untuk menentukan jumlah *server* virtual yang bisa dibuat dalam sebuah *server cloud* dengan layanan IAAS. rekomendasi yang dapat digunakan adalah rumus (3).

Daftar Pustaka

- [1] P. Mell and T. Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology," *NIST Spec. Publ. 800-145*, 2011.
- [2] I. G. N. Wikranta Arsa, "Analisis Overhead Server Cloud Infrastructure pada Proxmox VE Hypervisor," in *E-Proceedings KNS&I STIKOM Bali*, 2017, pp. 310–315.
- [3] R. Rasian and P. Mursanto, "Perbandingan Kinerja Pendekatan Virtualisasi," *J. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 90–99, 2009.
- [4] N. Huber, M. von Quast, M. Hauck, and S. Kounev, "Evaluating and Modeling Virtualization Performance Overhead for Cloud Environments," in *Proceedings of the 1st International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER 2011)*, 2011, pp. 563–573.
- [5] L. M. De Souza, "Performance Evaluation Methodology for Cloud Computing using Data Envelopment Analysis," in *The Fourteenth International Conference on Network*, 2015, no. c, pp. 58–64.
- [6] A. Arfriandi, "Perancangan, Implementasi, dan Analisis Kinerja Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox, VMware ESX, dan Openstack," *J. Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 182–191, 2012.
- [7] T. Suryono and M. F. Afif, "Pembuatan Prototype Virtual Server Menggunakan Proxmox Ve Untuk Optimalisasi Resource Hardware Di," *IJNS-Indonesian J. Netw. Secur.*, vol. 1, no. November, pp. 1–5, 2012.

Biodata Penulis

I Gusti Ngurah Wikranta Arsa, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2010. Memperoleh gelar Magister Computer Science (M.Cs) Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2014. Saat ini menjadi Dosen di STMIK STIKOM Bali.

