

ANALISIS DAN BENCHMARKING DISK PERFORMANCE PADA WINDOWS AZURE VIRTUAL MACHINE (VM) DAN AMAZON WEB SERVICE EC2

Analysis and Benchmarking Disk Performance on Windows Azure Virtual Machine (VM) and Amazon Web Service EC2

Syihan Qaes Yamani, Rd Rohmat Saedudin², Ahmad Almaarif³

^{1,2,3}Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹yamanisyihan@student.telkomuniversity.ac.id, ²rdrohmat@telkomuniversity.ac.id,

³ahmadalmaarif@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pada era teknologi ini peran dari cloud computing sangat membantu penggunaannya baik manusia secara individu maupun perusahaan. Cloud Computing sendiri adalah suatu layanan teknologi informasi dimana resource diambil dari internet melalui tool dan aplikasi berbasis website dan tidak terkoneksi langsung ke server. Terdapat dua contoh layanan cloud computing yaitu Windows Azure, dan Amazon Web Services. Pada analisis ini membahas perbandingan kinerja dan layanan *disk performance* dari dua platform Cloud Computing yaitu Amazon Web Services dan Microsoft Azure. Platform diuji menggunakan Virtual Machine yang sudah di sediakan dari masing-masing platform. Pengukuran performa dilakukan dengan menggunakan Phoronix Test Suite pada size b1ms, b2s, dan b2ms pada Windows Azure dan t2.small, t2.medium, dan t2 large pada Amazon Web Services dan hasil yang disajikan berupa parameter IOzone Write, IOzone Read, Dbench, dan Unpack-Kernel.

Kata Kunci: Windows Azure, Amazon Web Services, *disk performance*

Abstract

In this technological era the role of cloud computing is very helpful for users both individuals and corporate individuals. Cloud Computing itself is an information technology service where resources are taken from the internet through web-based tools and applications and not connected to direct servers. There are three examples of cloud computing services namely Windows Azure, and Amazon Web Services. This analysis discusses the application of disk performance and service performance from the Cloud Computing platform, namely Amazon Web Services and Microsoft Azure. Platforms value using Instances that have been provided from each platform. Performance measurements are carried out using the Phoronix Test Suite at b1ms, b2s, and b2ms in Windows Azure and t2.small, t2.medium, and large t2 at Amazon Web Services and the results contain the parameters IOzone Write, IOzone Read, Dbench, and Unpack-Kernel.

Keywords: Windows Azure, Amazon Web Services, *disk performance*

1. Pendahuluan

Cloud computing merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang di era Internet, yang merupakan perkembangan generasi kelima dari komputasi. *Cloud Computing* dikenal sebagai teknologi yang mempunyai kemampuan untuk mengefisienkan penyimpanan data. Teknologi ini dikembangkan dengan tujuan untuk memberikan layanan sehingga memberikan efisien waktu dan biaya bagi perusahaan. Teknologi ini menggambarkan penggunaan komputer melalui akses Internet dan dapat digunakan secara mobile karena pengaksesannya dapat digunakan dimana saja. Pada *Cloud Computing* memiliki prinsip setiap komputer yang terhubung ke Internet tersambung ke suatu sumber daya komputasi yang sama, aplikasi, dan dokumentasi. Pengguna dapat menyimpan dan mengakses dokumen pribadi atau penggunaan aplikasi produktivitas di server.

Menurut Situs *CloudCow.com* *Cloud Computing* atau Komputasi Awan adalah teknologi yang menjadikan Internet sebagai pusat pengelolaan data dan aplikasi, dimana pengguna komputer diberikan hak akses (*Login*). Penerapan komputasi awan saat ini sudah dilakukan oleh sejumlah perusahaan IT terkemuka di dunia. Sebut saja di antaranya adalah Google (Google Drive) dan IBM

(*Blue Cord Initiative*), sedangkan di Indonesia, salah satu perusahaan yang sudah menerapkan komputasi awan adalah Telkom (Anggi, pusatteknologi.com). Pada *Cloud Computing* memiliki beberapa kategori yang tujuannya untuk membedakan pengguna yang mungkin terjadi. Kategori tersebut ditunjukkan pada jenis komputasi cloud yaitu SaaS (*Software as Service*), Paas (*Platform as Service*), dan Iaas (*Infrastructure as Service*).

Keberhasilan pada *cloud computing* akan sangat bergantung kepada kemampuan infrastrukturnya dalam memberikan layanan yang baik dalam teknologi komputasi dan mampu memelihara platform komputer dengan cara yang dinamis, mampu membangun sumber-sumber informasi dan layanan yang ada di teknologi jaringan ini. Oleh karena itu, akan menghasilkan suatu kepuasan bagi pengguna yang menggunakan layanannya. Hal yang dapat menjamin kepuasan disaat menggunakan layanan *Cloud Computing* yaitu *Disk Performance* pada layanan *cloud*.

Pengembangan pada peningkatan *Disk Performance cloud computing* sudah banyak dilakukan, hal ini disebabkan karena sudah banyaknya perkembangan pada perusahaan IT. Oleh karena itu, pengukuran *Disk Performance* dilakukan perusahaan penyedia *cloud computing*, Hasil analisa yang diperoleh adalah hasil dari kinerja dari disk pada setiap perusahaan penyedia komputasi awan tersebut. Data yang diperoleh dari performa disk ini dibandingkan dengan data kategori *Disk IO* berdasarkan tiap parameternya. Kemudian, diharapkan pada penelitian ini dapat menganalisa performansi dari trafik dari 2 jenis layanan teratas pengguna terbanyak komputasi awan tersebut, diantara lainnya : Windows Azure, dan Amazon Web Services (AWS) dan menemukan yang terbaik

2. Dasar Teori

2.1 Cloud Computing

Komputasi awan (*Cloud Computing*) adalah teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat pengelolaan data dan aplikasi, dimana pengguna komputer diberikan akses (*login*). Penerapan komputasi awan saat ini sudah dilakukan oleh sejumlah perusahaan IT terkemuka di dunia. Diantaranya adalah Google (*google drive*) dan IBM (*blue cord initiative*). Sedangkan di Indonesia, salah satu perusahaan yang sudah menerapkan komputasi awan adalah Telkom (Anggi, pusatteknologi.com).

Menurut Greiner (2004) pada situs robertgreiner.com terdapat 3 (tiga) pengiriman (*delivery*) pada komputasi awan (*cloud computing*) :

1. *Software as a Service* (SaaS) merupakan layanan untuk menggunakan aplikasi yang disediakan – penyedia layanan untuk mengelola platform dan infrastuktur yang menjalankan aplikasi tersebut.
2. *Platform as a Service* (Paas) merupakan layanan untuk menggunakan platform yang telah disediakan, pengembang fokus pada aplikasi yang dibuat tanpa memikirkan tentang pemeliharaan platform.
3. *Infrastructure as a Service* (Iaas) merupakan layanan untuk menggunakan infrastruktur yang telah disediakan.

Menurut situs mytechlogy.com (2006) ada 4 (empat) model penyebaran (*deployment*) dalam komputasi awan (*Cloud Computing*):

1. *Public Cloud*: penggunaanya hampir sama dengan shared hosting, dimana dalam 1 (satu) server terdapat banyak pengguna.
2. *Private Cloud* : penggunaanya hanya ada 1 (satu).
3. *Hybrid Cloud*: dapat digunakan untuk *public cloud* atau *private cloud*.
4. *Community Cloud*: dapat digunakan bersama-sama oleh beberapa perusahaan yang memiliki kesamaan kepentingan (Ulum, 2015, blog.wowcrack.co.id). Model penyebaran komputasi awan kadang sering disebut sebagai *cloud storage*.

Cloud computing juga memiliki 3 kesetrukturan:

1. *Computer Front End*: merupakan komputer desktop biasa dan muncul di halaman depan *interface*. Dalam hal ini *Front End Cloud Computing* merupakan sisi dari *Client* dan *Cloud Computing* yang kemudian dibagi menjadi dua *interface* dan aplikasi yang disesuaikan dengan fungsi dan keperluan dari *Cloud Computing* nya.
2. *Computer Back End*: merupakan komputer skala besar yang biasanya berupa *server computer* yang dilengkapi dengan *data center*. Biasanya, *computer back end* harus mempunyai kinerja yang tinggi dan stabil, karena harus melayani mungkin ratusan hingga

ribuan permintaan data.

3. Penghubung antara keduanya : Perangkat yang sebagai penghubung keduanya bisa berupa jaringan LAN atau internet. Sehingga dalam hal ini perangkat dapat terkoneksi satu sama lainnya untuk dapat bertukar informasi dan data.

Berikut merupakan karakteristik yang dimiliki oleh *cloud computing* (Guntur Eka Noviandaru):

1. *Broad Network Access*: Akses jaringan yang luas dan bisa diakses oleh berbagai jenis perangkat, seperti *smartphone*, *tablet*, laptop. Contohnya adalah *facebook mobile*, yang memungkinkan kita untuk mengakses layanan facebook melalui *handphone*, *smartphone*, *tablet*, ataupun laptop dimanapun kita berada.
2. *Resource Pooling*: Sumber daya komputasi dari penyedia *cloud* harus memenuhi banyak pelanggan dan bersifat dinamis tergantung kebutuhan pelanggannya. Contohnya google, menyediakan ratusan ribu *server* yang tersebar di penjuru dunia sehingga dapat melayani jutaan penggunanya.
3. *On-demand Self Service*: Pengguna *cloud* dapat mengatur sendiri layanan yang dipakai sesuai dengan kebutuhan tanpa interaksi dari pihak penyedia layanan. Contohnya adalah menggunakan gmail, *user* dapat menyimpan, memindahkan, dan menghapus *email* tanpa campur tangan dari penyedia cloud.
4. *Measured Service*: Sistem *cloud* menyediakan layanan yang dapat memonitor dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya terhadap layanan yang dipakai (tempat penyimpanan, pemrosesan, bandwidth, dan akun pengguna yang aktif). Sehingga *user* dapat memonitor sumber daya komputasi yang digunakan secara transparan antara penyedia layanan dan pelanggan. Contohnya dropbox, *user* dapat memantau *space* yang terpakai ataupun *space* yang masih kosong, mengetahui masa aktif akun, dan lain sebagainya.
5. *Rapid Elasticity*: Kapasitas layanan bersifat fleksibel tergantung pada kebutuhan pengguna. Sehingga pengguna *cloud* dapat dengan mudah meminta menaikkan dan menurunkan kapasitas layanan sesuai kebutuhan. Kapasitas layanan ini seolah tidak terbatas dan pengguna *cloud* dapat memilih sesuai dengan kebutuhannya setiap saat. Contohnya office 365, kita bisa dengan cepat mengubah layanan yang diinginkan dari *small* menjadi *business* atau sebaliknya sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Berikut merupakan manfaat dari penggunaan *Cloud Computing* (indoworx.com, 2016):

1. Semua data tersimpan di server secara terpusat
Manfaat *Cloud Computing* yang pertama adalah dapat memudahkan penggunaannya dalam menyimpan data secara terpusat di salah satu server berdasarkan layanan yang disediakan oleh layanan *Cloud Computing* itu sendiri, dengan kata lain dengan menggunakan *Cloud Computing* maka secara otomatis semua data termasuk file, dokumen, dan aplikasi yang digunakan akan otomatis tersimpan di server secara terpusat dengan menggunakan storage file.
2. Menjamin keamanan data penggunanya
Selain mampu menyimpan data dalam satu server secara terpusat, manfaat lain yang dimiliki oleh *Cloud Computing* adalah mampu menjamin keamanan penggunaannya, *Cloud Computing* menjamin keamanan data penggunaannya yang tersimpan dengan baik dan aman melalui server yang disediakan oleh penyedia layanan *Cloud Computing* seperti jaminan platform teknologi, jaminan ISO, data pribadi, dan lain lain.
3. Fleksibilitas dan Skalabilitas yang tinggi
Manfaat *Cloud Computing* yang selanjutnya adalah menawarkan fleksibilitas dengan kemudahan data akses, saat menggunakan *cloud computing* maka fleksibilitas dan skalabilitas catatan penggunaannya dapat terjamin, selain itu juga dengan menggunakan *cloud computing* maka *user* tidak perlu meningkatkan atau mengurangi kapasitas penyimpanan data, dengan kata lain semua *file* dan dokumen secara otomatis tersimpan dalam *database cloud computing* tersebut.
4. Memberikan jaminan investasi jangka Panjang
Manfaat *Cloud Computing* yang terakhir adalah memberikan jaminan investasi jangka Panjang, pasalnya saat *user* menggunakan layanan cloud computing ini maka seluruh biaya seperti penggunaan hardisk, infrastruktur dan juga software lain dapat berkurang, hal ini dikarenakan *cloud computing* sudah mencakup semua penggunaan yang dibutuhkan oleh penggunaannya.

2.2 Phoronix Test Suite

Phoronix Test Suite adalah perangkat lunak open-source yang digunakan untuk melakukan pengujian *benchmark*, selain itu *tools* nya juga dapat berjalan pada banyak sistem operasi (*multiplatform*) seperti Linux, Mac OSX, BSD, dan Microsoft Windows. Lebih dari 130 tes profil dan 60 rangkaian pengujian pada *Phoronix Test Suite* dapat digunakan. Pengguna harus *download* setiap rangkaian atau *tools* nya saat pertama kali melakukan *benchmarking* dengan command `apt-get install phoronix-test-suite` pada ubuntu, dan untuk menginstall toolsnya dengan command `phoronix-test-suite install IOzone`. *Phoronix test suite* mampu melakukan benchmark komputasi (CPU), memori, proses penyimpanan (I/O) dan pengolahan grafis pada komputer, perangkat bergerak dan komputasi awan. User tidak perlu menjalankan 130 rangkaian untuk melakukan pengujian, cukup memilih beberapa rangkaian atau tes yang dibutuhkan.

2.3 Benchmarking

Dikutip dari sis.binus.ac.id (2014) *Benchmarking* adalah suatu proses yang biasa digunakan dalam manajemen atau umumnya manajemen strategis, dimana suatu *unit*/bagian/organisasi mengukur dan membandingkan kinerjanya terhadap aktivitas atau kegiatan serupa *unit*/bagian/organisasi lain yang sejenis baik secara internal maupun eksternal.

Menurut situs ilmumanajemenindustri.com (2016) *benchmarking* dapat dilakukan secara internal yang membandingkan kinerja beberapa kelompok atau tim di dalam organisasi ataupun secara eksternal yang membandingkan kinerja suatu organisasi dengan organisasi lainnya atau antar industri. *Benchmarking* dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah :

1. *Strategic Benchmarking* yaitu *benchmarking* yang mengamati bagaimana orang atau organisasi lain mengungguli pesaingnya.
2. *Process Benchmarking* yaitu *benchmarking* yang membandingkan proses-proses kerja.
3. *Functional Benchmarking* yaitu *benchmarking* yang melakukan perbandingan pada fungsional kerja tertentu untuk meningkatkan operasional pada fungsional tersebut.
4. *Performance Benchmarking* yaitu *benchmarking* yang membandingkan kinerja pada produk atau jasa
5. *Product Benchmarking* yaitu *benchmarking* yang membandingkan produk pesaing dengan produk sendiri untuk mengetahui letak kekuatan (*Strength*) dan kelemahan (*Weakness*)
6. *Financial Benchmarking* yaitu *benchmarking* yang membandingkan kekuatan finansial untuk mengetahui daya saingnya.

2.4 Windows Azure

Windows azure adalah teknologi besutan Microsoft ini sebuah implementasi *Platform as a Service* (PaaS) dari sebuah *cloud computing* (Abdul Rahman Hakim, 2016). Teknologi ini memungkinkan kita untuk membangun sebuah aplikasi melalui *cloud*, baik berupa teknologi *web application*, *cloud service*, maupun aplikasi-aplikasi yang berjalan diatas *virtual machine*. Salah satu yang menjadi keunggulan Windows Azure adalah kemampuan menjalankan aplikasi dari berbagai jenis teknologi dan platform, diantaranya adalah .NET (sebagai teknologi dari Microsoft), JAVA, dan juga PHP.

Berdasarkan sejarahnya, teknologi ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 2008 dan terus dikembangkan sehingga menjadi komersial secara umum pada tanggal 1 Februari 2010.

Terdapat tiga buah komponen dari teknologi Windows Azure, diantaranya adalah :

1. Compute: Merupakan bagian dari teknologi Windows Azure yang berguna dalam komputasi, baik secara foreground maupun background job (berjalan dibelakang layer). Compute tools dari windows azure diantaranya adalah *web role*, *worker role*, dan *virtual role*.
2. Storage: Merupakan bagian dari teknologi Windows Azure yang berguna dalam proses penyimpanan data. Terdapat dua jenis *storage* dalam Windows Azure, yang pertama adalah Azure *Storage* yang berguna untuk penyimpanan data yang berbentuk *table*, *cloud*, dan *blob*. Sementara itu, bentuk *storage* lainnya adalah SQL Azure yang merupakan versi SQL *Server* yang berjalan di *cloud*.
3. Fabric: Merupakan bagian yang berguna sebagai “otak” dari teknologi ini. Proses ini diatur

oleh Windows Azure Fabric Controller yang berguna dalam proses *scheduling*, *resource allocation*, dan *management*.

2.5 Amazon Web Services

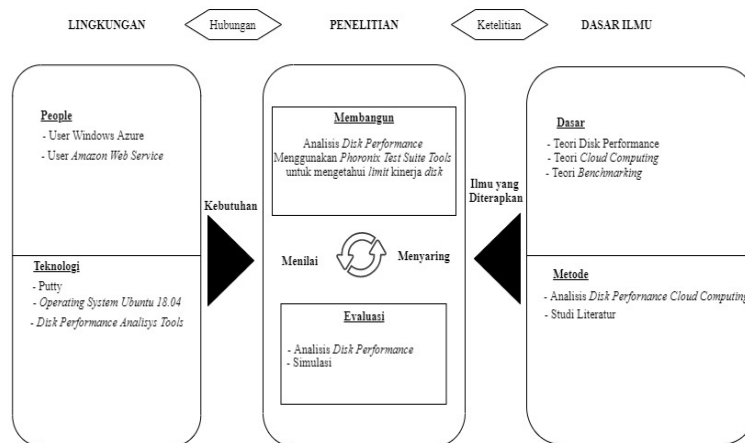
Amazon Web Services adalah sekumpulan layanan-layanan berbasis *Cloud Computing* yang di sediakan oleh amazon sejak tahun 2002 (Lipur Sugiyanta, 2017). Amazon.com sebelumnya lebih terkenal dengan toko buku online-nya. Meski demikian, beberapa tahun yang lalu (sekitar tahun 2005), Amazon mengembangkan dirinya menjadi AWS (Amazon Web Services) yang menyediakan layanan komputasi awan, dimana disetiap fungsi yang ada di dalamnya bisa diakses dengan panggilan *Web Services*. Layanan-layanan *Amazon Web Services* dapat dikelompokkan menjadi 5 bagian besar, yaitu :

1. Layanan komputasi: Layanan ini di khususkan untuk memberi infrastruktur bagi pengguna yang ingin menggunakan Amazon untuk melakukan komputasi seperti *server* dan *clustered server*.
 - a. Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) merupakan platform komputasi berupa virtual machine yang dapat di kustomisasi maupun di kembangkan dengan menggunakan prinsip *cluster* dan *load balance*.
 - b. *Amazon Elastic Map Reduce* merupakan layanan yang membantu dalam analisis data seperti data penjualan, data stok, data server log dan lain-lain.
 - c. *Elastic Load Balancing* merupakan layanan yang menjadi satu paket dengan Amazon EC2, di mana layanan ini berfungsi untuk menyeimbangkan beban antara instansi-instansi yang kita miliki dalam Amazon EC2.
2. Layanan Penyimpanan: Layanan yang memberi infrastruktur untuk pengguna yang ingin menggunakan Amazon untuk melakukan penyimpanan. Layanan ini dapat digunakan oleh user sebagai media backup maupun *Content Delivery Network (CDN)*.
 - a. *Amazon Simple Storage Service*
 - b. *Amazon Elastic Book Store*
 - c. *AWS Storage Gateway*
 - d. *Amazon CloudFront*
3. Layanan Basis Data: Layanan ini di khususkan untuk basis data, dimana basis data kita tersebut disimpan di *cloud*, dan dapat diakses darimana saja secara aman, cepat dan terpercaya.
 - a. *Amazon Relational Database Service*
 - b. *Amazon DynamoDB*
 - c. *Amazon SimpleDB*
 - d. *Amazon ElasticChace*
4. Layanan Jaringan: Layanan ini di khususkan untuk mengatur jaringan antara layanan-layanan yang di dalam *cloud* maupun diluar *cloud*.
 - a. *Amazon Route 53*
 - b. *Amazon Virtual Private Cloud*
5. Layanan Aplikasi: Layanan aplikasi ini disediakan oleh Amazon untuk melengkapi layanan-layanan yang lainnya. Layanan-layanan ini seperti aplikasi pencarian, aplikasi notifikasi, aplikasi *email server*, dan aplikasi *workflow*.
 - a. *Amazon CloudSearch*
 - b. *Amazon Simple Queue Service*
 - c. *Amazon Simple Notification Service*
 - d. *Amazon Simple Email Service*

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan saat melakukan sebuah penelitian, metodologi penelitian dapat berupa sebuah kerangka atau alur yang terstruktur guna memaksimalkan sebuah penelitian.

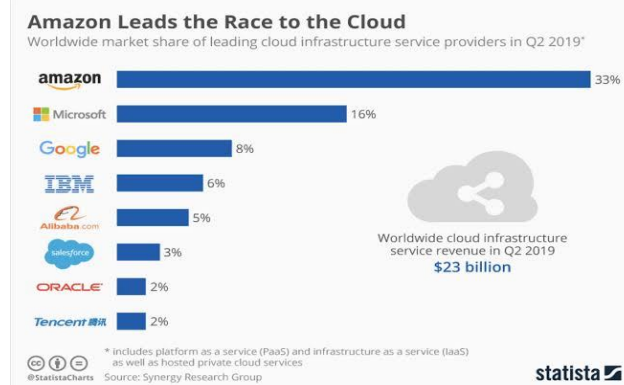
Model konseptual adalah gambaran untuk memahami, melaksanakan dan mengevaluasi penelitian sistem informasi (Hevner, March, Park, & Ram, 2004). Model ini berisikan tujuan, tugas, masalah sekaligus oportunitas. Tujuan utama dari model ini adalah untuk mewujudkan sebuah kerangka terstruktur yang digunakan untuk memahami tujuan dari sebuah penelitian itu sendiri



Gambar 1 Metodologi Penelitian

4. Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian merupakan tahapan dengan tujuan untuk mengidentifikasi yang dimulai dengan melakukan proses identifikasi dan perumusan masalah, selanjutnya dilakukan pembelajaran mengenai layanan *cloud* yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Tahap selanjutnya dengan menentukan metrik penelitian untuk menganalisa kualitas layanan dan performa dari masing-masing layanan *cloud*. Selanjutnya tahap analisa *market share* dapat dilihat pada gambar 2 untuk memperlihatkan tingkat popularitas penyedia layanan *cloud* di masyarakat dan dengan melakukan *testing* pada tahap ini dengan melakukan percobaan untuk masing-masing layanan *cloud* yang menduduki 3 teratas dengan melakukan simulasi dan menguji performa dari layanan *cloud* dengan metrik diatas yang akan menjadi acuan. Pada tahap evaluasi, dilakukan Analisa data yang diperoleh dari hasil *testing* dan di lakukan perbandingan yang akan menunjukkan penyedia layanan terbaik.



Gambar 2 Market Share Cloud Service 29019

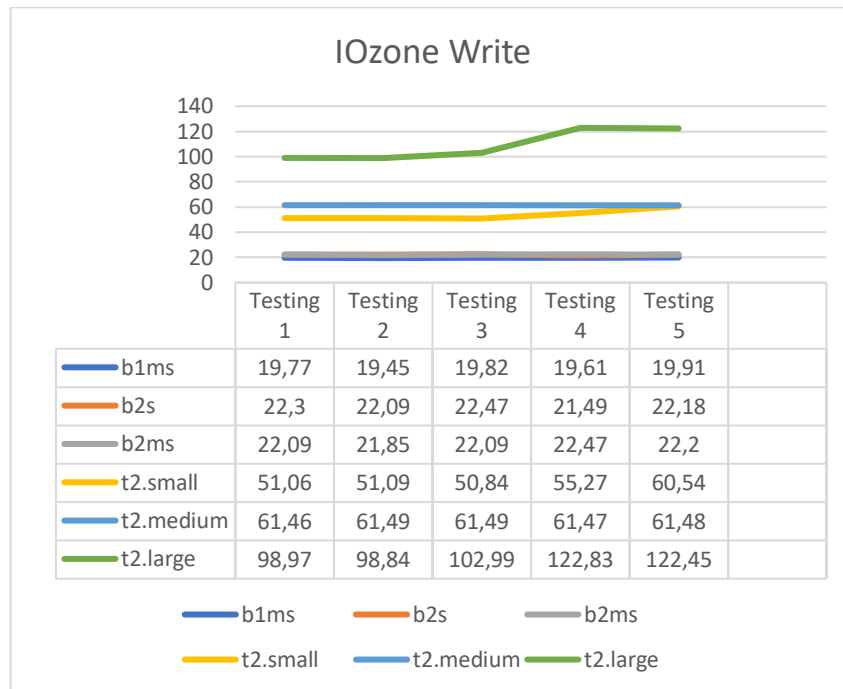
5. Pengujian Sistem dan Analisis

5.1 Pengujian

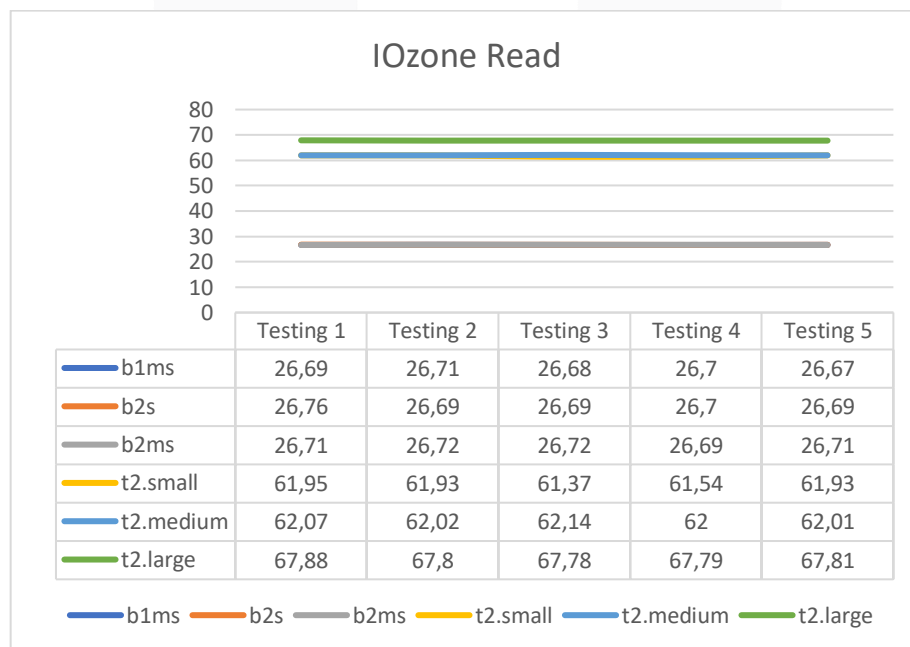
Pengujian dilakukan pada *disk performance* dengan menggunakan *tools* yang sudah diunduh agar dapat mengukur performa *disk* dan benchmarking dengan menggunakan beberapa parameter yang tersedia. *Size* yang diukur ada 3 dari masing-masing layanan *cloud* yaitu *t2.small*, *t2.medium*, dan *t2.large* dari AWS, sedangkan dari Windows Azure yaitu B1MS, B2s, dan B2MS. Pengujian ini menggunakan *tools* pada Phoronix Test Suite dan ditampilkan hasil dari pengujian IOzone *read test*, IOzone *write test*, Dbench, dan Unpack kernel. Untuk pengujian IOzone *write*, IOzone *read*, dan dbench. Semakin besar nilainya maka semakin bagus performasinya sedangkan pada pengujian Unpack Kernel, semakin kecil nilainya maka semakin bagus performasinya.

5.2 Pengujian Performa IOzone write dan IOzone read test

Pengujian IOzone write test dan read test dilakukan untuk mendapatkan kecepatan menulis file dan kecepatan membaca file dari *hardisk cloud* pada masing-masing *size* dan dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3 Hasil *Testing IOzone write* sebanyak 5 kali



Gambar 4 Hasil *Testing IOzone Read* sebanyak 5 kali

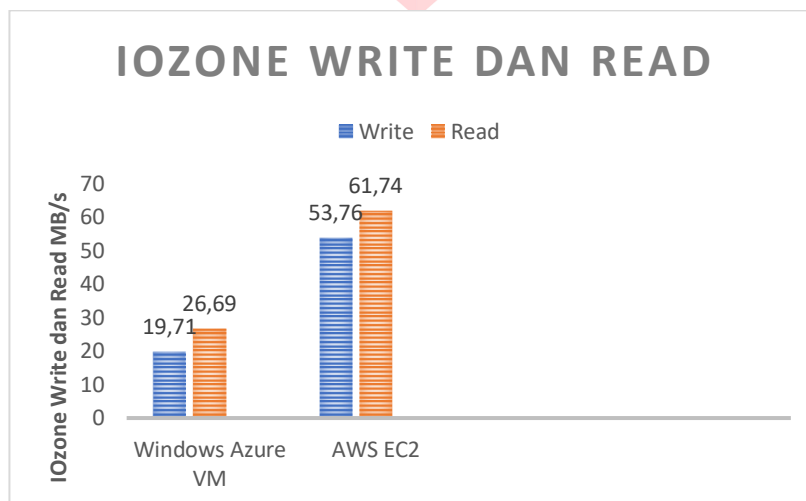
Tabel 1 Hasil Pengujian IOzone *write* dan *read*

| IOzone (MB/s) | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-----------|-------|----------|-------|
| Windows Azure VM | | | | | | AWS EC2 | | | | | |
| B2ms | | B2s | | B1ms | | t2.large | | t2.medium | | t2.small | |
| Write | Read | Write | Read | Write | Read | Write | Read | Write | Read | Write | Read |
| 22,14 | 26,71 | 22,11 | 26,70 | 19,71 | 26,69 | 109,22 | 67,81 | 61,47 | 62,05 | 53,76 | 61,74 |

Hasil dari pengujian IOzone *write* dan *read* pada masing-masing VM dan *size* dapat dilihat pada table 1 yang dapat disimpulkan bahwa AWS EC2 memiliki performa lebih baik dibandingkan dengan Windows Azure VM.

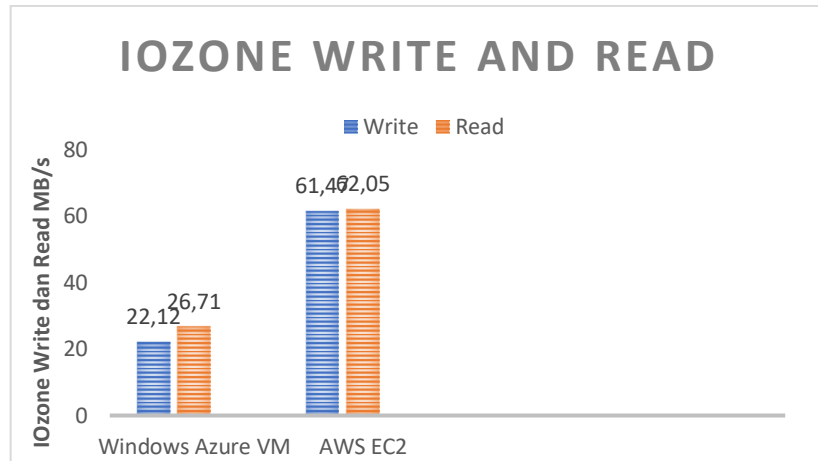
5.2.1 Vmsize b1ms dan t2.small

Pada bagian ini terdapat gambar 5 yang menunjukkan hasil *benchmark* parameter IOzone *write* dan IOzone *read* pada vmsize b1ms Windows Azure dan t2.small Amazon Web Services EC2. Grafik menunjukkan bahwa AWS EC2 paket t2.small memiliki performansi kecepatan menulis 53,76 MB/s dan kecepatan membaca 61,74 MB/s memiliki perbedaan performansi yang lebih tinggi dibandingkan windows Azure VM paket b1ms yang hanya memiliki kecepatan menulis 19,71 MB/s dan kemampuan membaca 26,69 MB/s.

Gambar 5 Grafik Hasil Pengujian IOzone *write* dan *read* b1ms dan t2.small

5.2.2 Vmsize b2s dan t2.medium

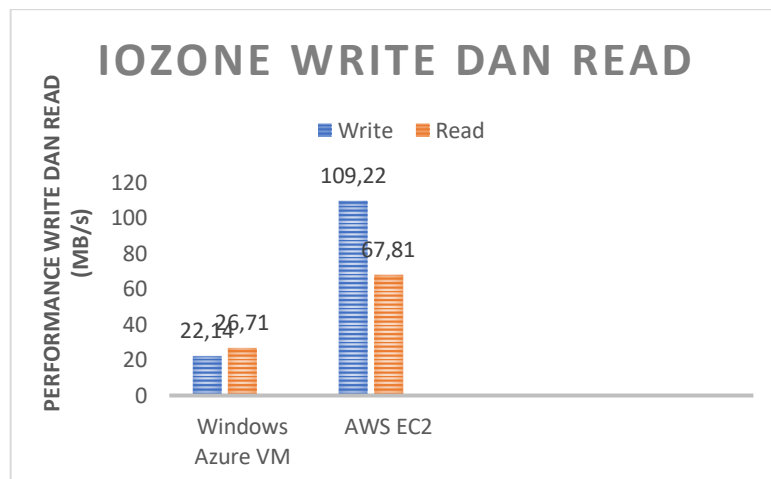
Pada bagian ini terdapat gambar 6 yang menunjukkan hasil *benchmark* parameter IOzone *write* dan IOzone *Read* pada vmsize b2s Windows Azure dan t2.medium Amazon Web Services EC2. Grafik menunjukkan bahwa performansi IOzone *write* dan *read* pada AWS EC2 paket t2.medium memiliki performansi menulis 61,47 MB/s dan kecepatan membaca 62,05 MB/s memiliki performansi yang lebih tinggi dibandingkan Windows Azure VM paket b2s yang hanya memiliki kecepatan menulis 22,12 MB/s dan kecepatan membaca 26,70 MB/s.



Gambar 6 Grafik Hasil Pengujian IOzone write dan read b2s dan t2.medium

5.2.3 Vmsize b2ms dan t2.large

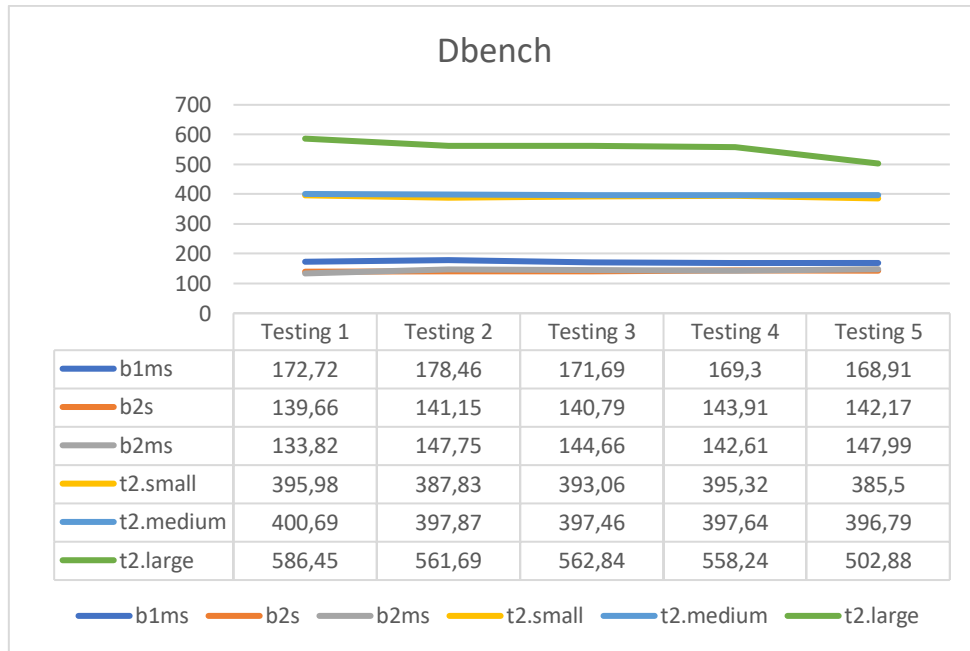
Bagian ini terdapat gambar 7 yang menunjukkan hasil *benchmark* parameter IOzone write dan IOzone Read pada vmsize b2ms Windows Azure dan t2.large Amazon Web Services EC2. Grafik menunjukkan bahwa performansi IOzone *write* dan *read* pada AWS EC2 paket t2.large memiliki performansi menulis 109,22 MB/s dan kecepatan membaca 67,81 MB/s memiliki performansi yang lebih tinggi dibandingkan Windows Azure VM paket b2ms yang hanya memiliki kecepatan menulis 22,14 MB/s dan kecepatan membaca 26,71 MB/s.



Gambar 7 Grafik Hasil Pengujian IOzone write dan read b2ms dan t2.large

5.3 Pengujian Dbench

Pada pengujian Dbench dilakukan untuk mengetahui performa *disk* pada cloud jika digunakan oleh beberapa *client*, pada tahap ini masing-masing size menggunakan 48 *client*. Hasil nilai dari Dbench semakin besar hasilnya makan semakin bagus performansinya dan hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Hasil Testing Dbench sebanyak 5 kali

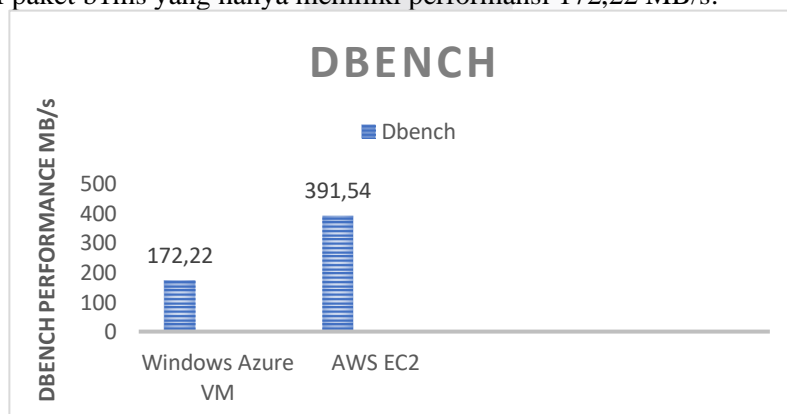
Tabel 2 Hasil Pengujian Dbench

| Dbench (MB/s) | | | | | |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Windows Azure VM | | | AWS EC2 | | |
| B2ms | B2s | B1ms | T2.large | T2.medium | T2.small |
| 143,37 | 141,54 | 172,22 | 554,42 | 398,09 | 391,54 |

Pada tabel 2 merupakan hasil rata-rata dari pengujian dbench yang dilakukan untuk mengetahui performa maksimum dari *disk* apabila digunakan sebanyak 48 *client*. Dapat disimpulkan bahwa AWS EC2 memiliki performa yang lebih unggul dibandingkan dengan Windows Azure.

5.2.3 Vmsize b1ms dan t2.small

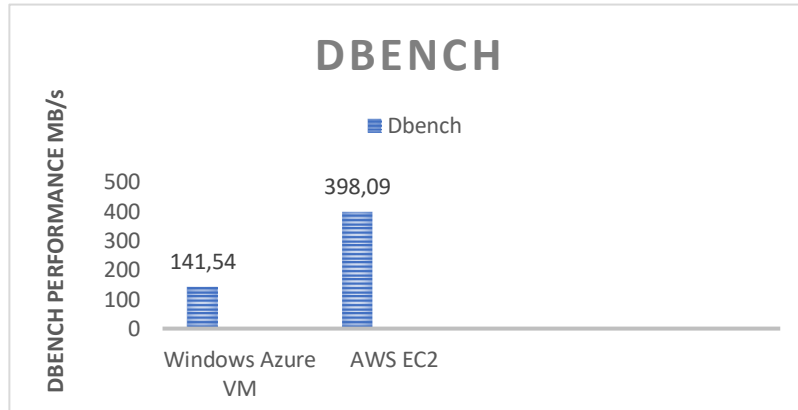
Bagian ini terdapat gambar 9 yang menampilkan hasil *benchmark* parameter Dbench pada vmsize b1ms Windows Azure dan t2.small Amazone Web Series EC2. Grafik menunjukkan bahwa performa Dbench pada AWS EC2 paket t2.small memiliki performansi 391,54 MB/s memiliki performansi yang lebih unggul dibandingkan Windows Azure VM paket b1ms yang hanya memiliki performansi 172,22 MB/s.



Gambar 9 Grafik Hasil Pengujian Dbench b1ms dan t2.small

5.2.3 Vmsize b2s dan t2.medium

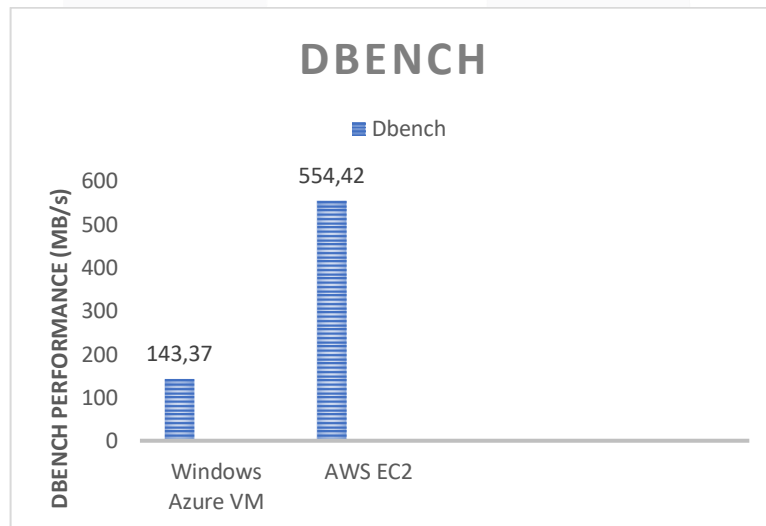
Pada bagian ini terdapat gambar 10 yang menunjukkan hasil *benchmark* parameter Dbench pada vmsize b2s Windows Azure dan t2.*medium* Amazon Web Services EC2. Grafik menunjukkan bahwa performa Dbench pada AWS EC2 paket t2.*medium* memiliki performansi 398,09 MB/s memiliki performansi yang lebih unggul dibandingkan Windows Azure VM paket b2s yang hanya memiliki performansi 141,54 MB/s.



Gambar 10 Grafik Hasil Pengujian Dbench b2s dan t2.medium

5.2.3 Vmsize b2ms dan t2.large

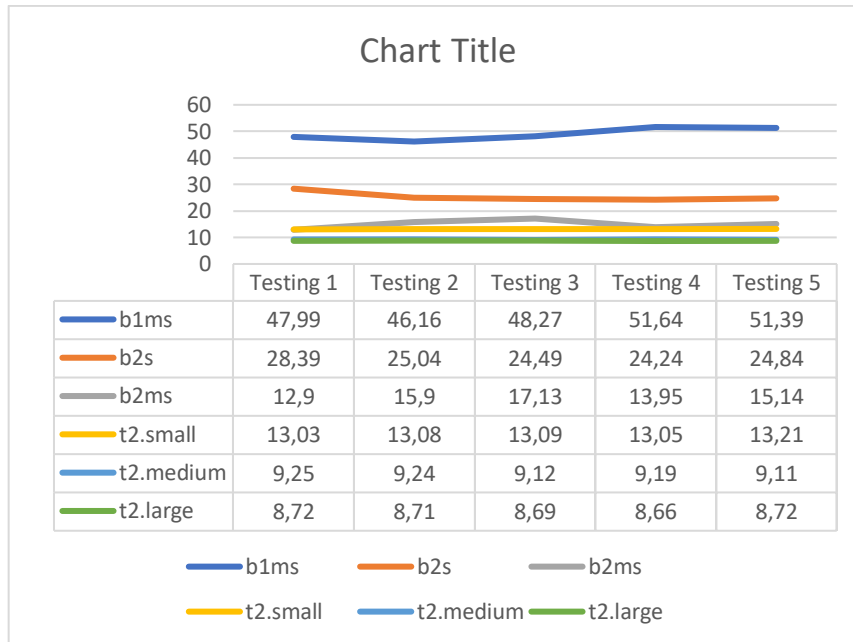
Pada bagian ini terdapat gambar 11 yang menunjukkan hasil *benchmark* parameter Dbench pada vmsize b2ms Windows Azure dan t2.*large* Amazon Web Services EC2. Grafik menunjukkan bahwa performa Dbench pada AWS EC2 paket t2.*large* memiliki performansi 554,42 MB/s memiliki performansi yang lebih unggul dibandingkan Windows Azure VM paket b2ms yang hanya memiliki performansi 143,37 MB/s.



Gambar 11 Grafik Hasil Pengujian Dbench b2ms dan t2.large

5.4 Pengujian Unpack Kernel

Pengujian Unpack kernel dilakukan untuk mengetahui performansi waktu yang dilakukan dalam melakukan ekstraksi dan menerapkan kernel. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performansi *cloud* dalam mengimplementasikan kernel yang baru agar seluruh sistem dapat bekerja secara optimum. Parameter ini juga menguji performansi dan kestabilan CPU, RAM, dan *disk* dikarenakan unpack kernel melibatkan ketiga komponen tersebut. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12 Hasil Testing Unpack-Kernel sebanyak 5 kali

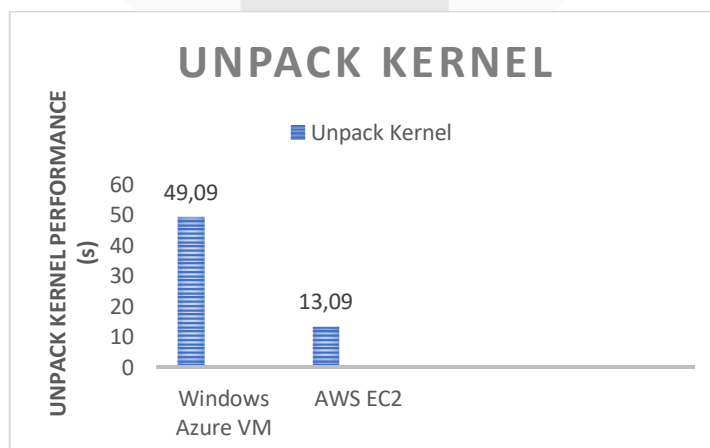
Tabel 3 Hasil pengujian Unpack-Kernel

| Unpack Kernel (s) | | | | | |
|-------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| Windows Azure VM | | | AWS EC2 | | |
| B2ms | B2s | B1ms | T2.large | T2.medium | T2.small |
| 15,01 | 25,4 | 49,09 | 8,7 | 9,18 | 13,09 |

Pada table 3 menampilkan hasil dari pengujian Unpack Kernel yang menunjukkan bahwa AWS EC2 lebih unggul dari Windows Azure VM.

5.4.1 Vmsize b1ms dan t2.small

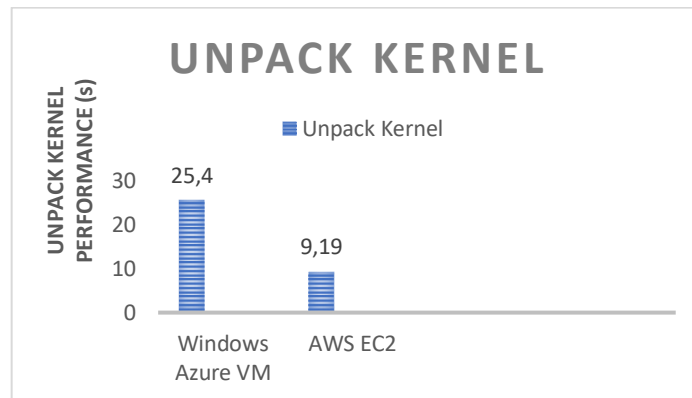
Pada gambar 13 dibawah ini menampilkan hasil *benchmark* parameter *Unpack-kernel* pada vmsize b1ms Windows Azure dan t2.small Amazon Web Services EC2. Grafik pada gambar menjelaskan bahwa AWS EC2 paket t2.small memiliki waktu yang lebih cepat dengan waktu 13,09 detik, sedangkan Windows Azure VM paket b1ms memiliki waktu 49,09 detik. Hal ini menunjukkan bahwa AWS EC2 t2.small mempunyai kemampuan performansi dan kestabilan yang lebih baik dibandingkan dengan Windows Azure VM paket b1ms.



Gambar 13 Grafik Hasil Pengujian Unpack Kernel b1ms dan t2.small

5.4.2 Vmsize b2s dan t2.medium

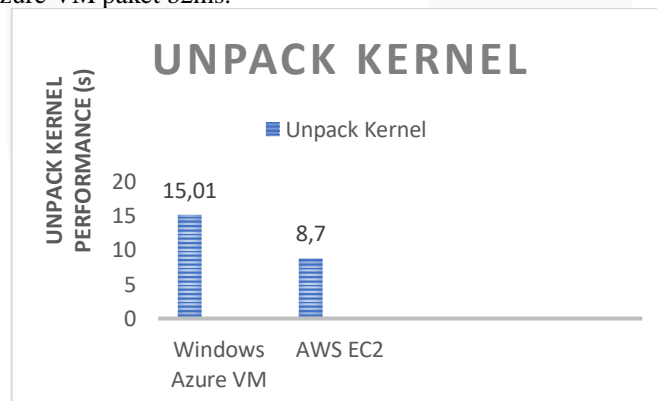
Pada bagian ini terdapat gambar 12 yang menampilkan Hasil *benchmark* parameter *Unpack-kernel* pada vmsize b2s Windows Azure dan t2.medium Amazon Web Services EC2. Grafik pada gambar menjelaskan bahwa AWS EC2 paket t2.medium memiliki waktu yang lebih cepat dengan waktu 9,19 detik, sedangkan Windows Azure VM paket b2s memiliki waktu 25,4 detik. Hal ini menunjukkan bahwa AWS EC2 t2.medium mempunyai kemampuan performansi dan kestabilan yang lebih baik dibandingkan dengan Windows Azure VM paket b2s.



Gambar 14 Grafik Hasil Pengujian Unpack Kernel b2s dan t2.medium

5.4.3 Vmsize b2ms dan t2.large

Bagian ini menampilkan gambar 15 yang terdapat Hasil *benchmark* parameter *Unpack-kernel* pada vmsize b2ms Windows Azure dan t2.large Amazon Web Services EC2. Grafik menunjukkan bahwa AWS EC2 paket t2.large memiliki waktu yang lebih cepat dengan waktu 8,7 detik, sedangkan Windows Azure VM paket b2ms memiliki waktu 15,01 detik. Hal ini menunjukkan bahwa AWS EC2 t2.large mempunyai kemampuan performansi dan kestabilan yang lebih baik dibandingkan dengan Windows Azure VM paket b2ms.



Gambar 15 Grafik Hasil Pengujian Unpack Kernel b2ms dan t2.large

5.2 Analisis

Dari pengujian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa AWS EC2 walaupun harga sedikit lebih mahal akan tetapi memiliki performansi jauh lebih baik dibandingkan dengan Windows Azure VM. Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan pada Tabel V-4.

Tabel 4 Summary hasil dari pengujian

| Hasil head-to-head | | | | |
|--------------------|--------------|-------------|----------|---------------|
| size | IOzone Write | IOzone Read | Dbench | Unpack Kernel |
| b1ms dan | t2.small | t2.small | t2.small | t2.small |

| | | | | |
|-------------------|---|--|--|---|
| t2.small | memiliki performansi kecepatan <i>write</i> (menulis) lebih baik dibandingkan dengan b1ms. | memiliki performansi kecepatan <i>read</i> (membaca) lebih baik dibandingkan dengan b1ms. | memiliki performansi kecepatan <i>disk</i> yang lebih cepat dibandingkan dengan b1ms. | memiliki performansi waktu lebih cepat dalam melakukan ekstraksi dan menerapkan kernel dibandingkan dengan b1ms. |
| B2s dan T2.Medium | t2.medium memiliki performansi kecepatan <i>write</i> (menulis) lebih baik dibandingkan dengan b2s. | t2.medium memiliki performansi kecepatan <i>read</i> (membaca) lebih baik dibandingkan dengan b2s. | t2.medium memiliki performansi kecepatan <i>disk</i> yang lebih cepat dibandingkan dengan b2s. | t2.medium memiliki performansi waktu lebih cepat dalam melakukan ekstraksi dan menerapkan kernel dibandingkan dengan b2s. |
| b2ms dan t2.large | t2.large memiliki performansi kecepatan <i>write</i> (menulis) lebih baik dibandingkan dengan b2ms. | t2.large memiliki performansi kecepatan <i>read</i> (membaca) lebih baik dibandingkan dengan b2ms. | t2.large memiliki performansi kecepatan <i>disk</i> yang lebih cepat dibandingkan dengan b2ms. | t2.large memiliki performansi waktu lebih cepat dalam melakukan ekstraksi dan menerapkan kernel dibandingkan dengan b2ms. |

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kesimpulan yang sudah didapat bahwa pengujian *disk performance* pada masing-masing *virtual machine* diuji dengan menggunakan *tools* Phoronix-Test-Suite dengan menginstall parameter *pts/iozone*, *pts/bench*, dan *pts/unpack-kernel*. Hasil dari analisis pengujian *benchmarking* 3 paket pada layanan Windows Azure dan Amazon Web Service EC2 dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian pada parameter *IOzone write*, *IOzone read*, *dbench*, *Unpack-kernel* pada Amazon Web Service memiliki performa lebih bagus disegala pakatnya dibandingkan dengan Windows Azure. Selain itu, dapat disimpulkan juga bahwa harga yang ditawarkan oleh kedua layanan berbeda sedikit, walaupun Amazon Web Service lebih mahal akan tetapi hasil dari *benchmarking* di semua parameternya AWS memiliki performa yang jauh lebih bagus dibandingkan dengan Windows Azure.

Daftar Pustaka

- Baron, J., & Kotecha, S. (2013). *Amazon Web Services-AWS Storage Options Storage Options in the AWS Cloud*.
- Chappell, D. (2010). *INTRODUCING THE WINDOWS AZURE PLATFORM*.
- Cheng, X., & Bounfour, A. (2016). *Performance Analysis of Public Cloud Computing Providers*. Performance of Public Cloud.
- Fauziah, Y. (n.d.). UPN "Veteran" Yogyakarta. 18-2013.
- Jackson, K., Ramakrishnan, L., Muriki, K., Canon, S., Cholia, S., Shalf, J., . . . Wright, N. (2010). Performance analysis of high performance computing applications on the Amazon Web Services cloud. *Proceedings - 2nd IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science, CloudCom 2010*, (pp. 159-168).
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST definition of cloud computing*. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD.
- Nawaz, H., Juve, G., Da Silva, R., & Deelman, E. (2016). Performance analysis of an I/O-intensive workflow executing on Google cloud and Amazon web services. *Proceedings - 2016 IEEE 30th International Parallel and Distributed Processing Symposium, IPDPS 2016* (pp. 535-544). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
- Politeknik, T., Bandung, T., & Zulfiaji, A. (n.d.). *Analisis dan Pembangunan Infrastruktur Cloud Computing*.
- Rahman Hakim, A. (n.d.). *ANALISIS PERBANDINGAN SISTEM CLOUD AZURE DAN GOOGLE CLOUD*.
- Sajjad, M., Ali, A., & Khan, A. (2018). *Performance Evaluation of Cloud Computing Resources*.
- Sugiyanta, L., & Nurahma, W. (2017, 6 1). Analisis Perbandingan Antara Colocation Server Dengan Amazon Web Services (Cloud) Untuk Usabilitas Portal Swa.co.id Di PT. Swa Media Bisnis). *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 1(1), 58-63.
- Wobber, T., ACM Digital Library., & ACM Special Interest Group in Operating Systems. (2011). *Proceedings of the Twenty-Third ACM Symposium on Operating Systems Principles*. ACM.
- “Cloud Computing dan Contoh Penerapan dalam Perusahaan”. Diambil dari: <http://cloudindonesia.com/cloud-computing-dan-contoh-penerapan-dalam-perusahaan/>
- “Komputasi Awan dan Arsitektur Penyimpanan Awan”. Diambil dari: <http://www.seagate.com/id/id/tech-insights/cloud-compute-and-cloud-storage-architecture-master-ti/>
- “Hybrid Cloud Hosting and Its Market Value”. Diambil dari: <http://www.mytechlogy.com/IT-blogs/11965/hybrid-cloud-hosting-and-its-market-value/#.V-tZGoh974c>
- Anggi, Fersisilia. “Pengertian, Manfaat, Cara Kerja dan Contoh Cloud Computing”. Diambil dari: <http://pusatteknologi.com/pengertian-manfaat-cara-kerja-dan-contoh-cloud-computing.html>
- Greiner, Robert. 2014. “Windows Azure IaaS vs. PaaS vs. SaaS”. Diambil dari: <http://robertgreiner.com/2014/03/windows-azure-iaas-paas-saas-overview/>
- Gsoedl, 2013. “Hybrid Cloud Storage”. Diambil dari: <http://searchstorage.techtarget.com/magazineContent/Hybrid-cloud-storage>
- “Pengertian Benchmarking (Tolok Ukur) dan Jenis-jenisnya”. Diambil dari : <https://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-benchmarking-tolok-ukur-jenisnya/>