

Evaluasi Kinerja *Personal Computer* pada *Mobile Cloud* Berbasis *Virtual Smartphone*

¹Wardi, ²Indrabayu, ³Dewiani, ⁴Sri Haryati B, ⁵Rida Ariyanti Z

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Jl.Perintis Kemerdekaan KM.10, Tamalanrea, Makassar 90245

¹wardi@unhas.ac.id; ²indrabayu@unhas.ac.id; ³dewiani_djamaluddin@yahoo.com;
⁴sriharyatichy@gmail.com; ⁵rida_ariyanti@yahoo.co.id

Abstrak

Mobile cloud berbasis *virtual smartphone* merupakan suatu sistem yang memanfaatkan kemampuan *hardware* dari *server* (PC) menggunakan VNC sebagai *remote desktop*. Faktor yang mempengaruhi kinerja PC pada sistem ini adalah CPU Process, RAM, Disk dan Network. Pengujian yang dilakukan adalah untuk mengetahui kinerja PC (CPU Process, RAM, Disk dan Network) dari *host* dengan sistem operasi yang berbeda yaitu Windows 7 dan Ubuntu 12.10 dengan memanfaatkan *resource monitor* pada Windows 7 dan *system monitor* pada Ubuntu 12.10. Pengujian dilakukan dengan beberapa kondisi, yaitu sebelum mesin *virtual* beroperasi, setelah *virtual smartphone* beroperasi, saat *virtual smartphone* terkoneksi dengan *smatphone* fisik melalui VNC, saat *client* menjalankan YouTube pada *virtual smartphonedan* saat *client* menjalankan aplikasi Pemutar Video pada *virtual smartphone*. Pada sistem *mobile cloud* berbasis *virtual smartphone* berjalan pada *host* dengan sistem operasi Windows 7 dan sistem operasi Ubuntu 12.10. Berdasarkan pengujian sebanyak 20 kali diperoleh perbandingan kinerja Windows 7 dan Ubuntu 12.10, yaitu rata-rata penggunaan CPU pada Windows 7 sebesar 45,72% sedangkan Ubuntu 12.10 sebesar 63,37% sehingga Windows 7 lebih unggul dalam efisiensi penggunaan CPU sebesar 23,58%. Rata-rata Frekuensi Maksimum pada Windows 7 sebesar 88,5% sedangkan rata-rata Frekuensi Maksimum Ubuntu 12.10 sebesar 79,50% sehingga Ubuntu 12.10 lebih efisien sebesar 9%. Rata-rata penggunaan RAM pada Windows 7 adalah 1321,38MB sedangkan rata-rata penggunaan RAM Ubuntu 12.10 adalah 1026,11MB sehingga Ubuntu 12.10 lebih efisien 5,652MB. Rata-rata aktifitas Disk pada Windows 7 adalah 85,77KB/Sec sedangkan rata-rata aktifitas Disk pada Ubuntu 12.10 adalah 244,06KB/Sec sehingga Ubuntu 12.10 lebih unggul 158,29KB/Sec. Rata-rata aktifitas Network pada Windows 7 adalah 226,27Kbps sedangkan rata-rata aktifitas Network pada Ubuntu 12.10 adalah 23,57Kbps sehingga Windows 7 lebih unggul dalam aktifitas Network.

Kata kunci : *Mobile Cloud, Virtualisasi, Smartphone, VNC, Android.*

Abstract

Mobile cloud based on virtual smartphone is a system that utilizes the hardware capabilities of the server (PC) using the VNC as remote desktop. Factors affecting the performance of this system are a PC on CPU Process, RAM, Disk and Network. Tests were conducted to determine the performance of the PC (CPU Process, RAM, Disk and Network) of host with different operating systems, namely Windows 7 and Ubuntu 12.10 which use the resource monitor in Windows 7 and system monitor at Ubuntu 12.10. Testing is done with a few conditions, they are before the virtual machine operate, after the virtual smartphone operate, when the virtual smartphone connected to physical smartphone via VNC, when client run YouTube on the smartphone and when the client run Video Player application on a virtual smartphone. In the mobile cloud based virtual smartphone systems running on the host with Windows 7 and Ubuntu 12.10 operating systems. Based on testing as much as 20 times for the comparison of the performance of Windows 7 and Ubuntu 12.10, which is the average CPU usage on Windows 7 is 45,72% while Ubuntu 12.10 is 63,37% so, Windows 7 better in efficiency about 23,58%. The Average of Maximum Frequency in Windows 7 is 88.5% while the average of maximum frequency in Ubuntu 12.10 is 79.50% so, Ubuntu 12.10 more efficient about 9%. The Average of RAM usage on Windows 7 is 1321.38 MB while the average of RAM usage Ubuntu 12.10 is 1026.11 MB so, Ubuntu 12.10 more efficient 5,652 MB. The Average of Disk activity in Windows 7 is 85.77 KB / Sec while the average of Disk activity on Ubuntu 12.10 is 244.06 KB / Sec so, Ubuntu 12.10 better 158.29 KB / Sec. The average of the Network activity in Windows 7 is 226.27 Kbps while the average of Network activity on Ubuntu 12.10 is 23.57 Kbps so that, Windows 7 is better in the activities of the Network.

Keywords: *Mobile Cloud, Virtualization, Smartphone, VNC, Android.*



IV. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi *smartphone* pun ikut berkembang dan permintaan akan alat canggih yang mudah dibawa kemana-mana membuat kemajuan besar dalam prosesor, memori, layar dan sistem operasi yang di luar dari jalur telepon genggam sejak beberapa tahun ini.

Perkembangan *smartphone* diharapkan dapat memberikan kemampuan layaknya sebuah *Personal Computer* (PC), dimana *smartphone* membutuhkan spesifikasi yang mirip dengan PC, yaitu memori yang tinggi, kemampuan prosesor yang cepat serta baterai yang tahan lama. Namun, kemampuan *smartphone* pada saat ini masih terbatas dibandingkan dengan kemampuan PC yang memiliki kemampuan komputasi lebih tinggi dan *power* yang tahan lama. Oleh karena itu perlu adanya cara agar *smartphone* dapat menggunakan sumber daya yang dimiliki PC dari jarak jauh untuk menjalankan suatu aplikasi. Salah satu solusi dalam mengatasi ini adalah menggunakan *virtual smartphone*.

Virtual smartphone merupakan pemanfaatan sistem virtualisasi pada *server* atau PC yang didalamnya terdapat sebuah lingkungan *virtual* untuk menjalankan sistem operasi *smartphone* yang nantinya dapat diakses melalui *smartphone* [1]. Virtualisasi *smartphone* tersebut dapat menggunakan sumber daya PC seperti kemampuan prosesor, memori dan *power* yang selama ini menjadi keterbatasan *smartphone*. Virtualisasi *smartphone* yang terdapat pada PC dapat dikendalikan secara *remote* dari *smartphone* sehingga pengguna dapat menggunakan virtualisasi *smartphone* tersebut dengan kebutuhan yang berbeda-beda. Dengan menggunakan *virtual smartphone*, dapat dikembangkan sebuah lingkungan *cloud computing*. *Cloud computing* adalah *Cloud computing* menerapkan suatu metode komputasi, yaitu kapabilitas yang terkait teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan/*service* sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat *internet*, tanpa mengetahui apa yang ada di dalamnya, ahlinya, atau memiliki kendali terhadap infrastruktur teknologi yang membantunya

[2]. *Cloud computing* yang dibangun khusus untuk memperluas kemampuan sebuah *smartphone* dimana *cloud computing* menyediakan *infrastructure* untuk virtualisasi *smartphone* tersebut. Virtualisasi *smartphone* sangat bermanfaat jika ditinjau dari segi keamanan dan penghematan biaya. Dari segi keamanan, *client* bisa terhindar dari *hacker* dan aplikasi berbahaya yang mengakibatkan kehilangan data penting sehingga lebih baik jika *client* memanfaatkan *virtual smartphone* sebagai media penyimpanan. Adapun dari segi penghematan biaya, *client* dapat memanfaatkan *virtual smartphone* dalam menjalankan program atau aplikasi yang membutuhkan memori besar sehingga *client* tidak perlu untuk membeli ponsel dengan *hardware* yang mendukung perangkat tersebut.

Mobile cloud adalah *internet* berbasis data, aplikasi dan terkait layanan akses melalui *smartphone*, Laptop/PC, tablet dan alat *portable* lainnya [3]. *Mobile cloud* berbasis *virtual smartphone* adalah suatu sistem yang dirancang sedemikian rupa sehingga sistem operasi *smartphone* dapat memanfaatkan sumber daya yang dimiliki oleh PC dengan menggunakan mesin *virtual* dan dikendalikan secara *remote desktop* menggunakan VNC (*Virtual Network Computing*). *Remote Desktop* digunakan untuk mengendalikan sebuah komputer beserta aplikasi *desktop* dan *resource*-nya dengan menggunakan komputer lain yang terhubung melalui jaringan. Dengan menggunakan *remote desktop* komputer dapat diakses dengan menggunakan perangkat komputer yang lain. Dengan *remote desktop* akan dapat terhubung dengan komputer lainnya. Seperti mengakses program, *file* dan *resource* mengambil dan menyalin *file* di jaringan seolah benar-benar berada di depan komputer tersebut [4]. *Virtual Network Computing* (VNC) adalah *desktop sharing system* berbasis grafis yang menggunakan Protokol RFB (*Remote Framebuffer Protocol*) untuk kontrol atau *remote* komputer jarak jauh. VNC mentransmisikan perintah Keyboard dan Mouse, me-*relay* tampilan grafis layar ke arah lain dari satu komputer ke komputer lain melalui jaringan [4]. Dengan demikian, program aplikasi dengan ukuran yang relatif lebih tinggi dapat



digunakan oleh pengguna *smartphone* tanpa dibatasi oleh *hardware smartphone* yang mereka miliki. Dalam hal ini, *VirtualBox* digunakan sebagai aplikasi virtualisasi yang diinstall pada komputer *host* untuk dilakukan penginstalan OS (*Operating System*) Android.

Dalam pengoperasian sistem *mobile cloud* berbasis *virtual smartphone* kinerja *server* sangatlah bergantung pada spesifikasi *hardware* serta sistem operasi yang berjalan pada *server*. Oleh karena itu, perlu adanya perbandingan kinerja *server* dengan menggunakan dua OS yang berbeda yaitu, Windows 7 dan Ubuntu 12.10.

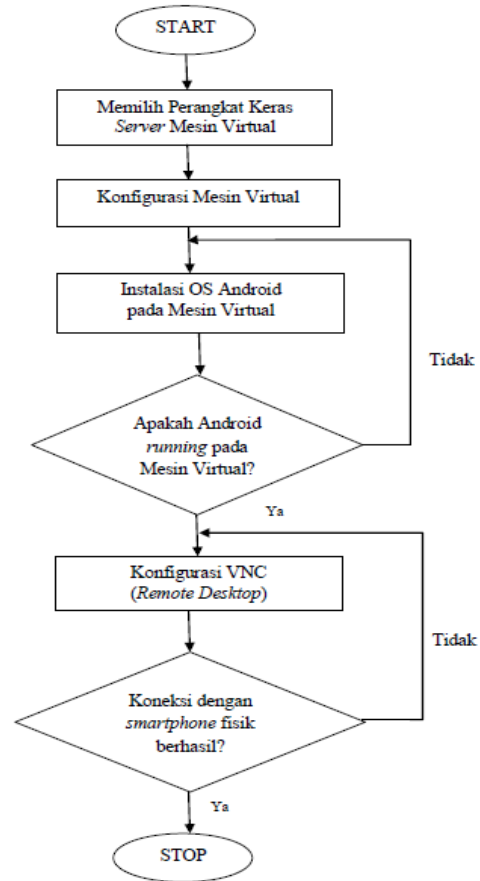
II. Perancangan dan Simulasi

II.1 Perancangan Sistem

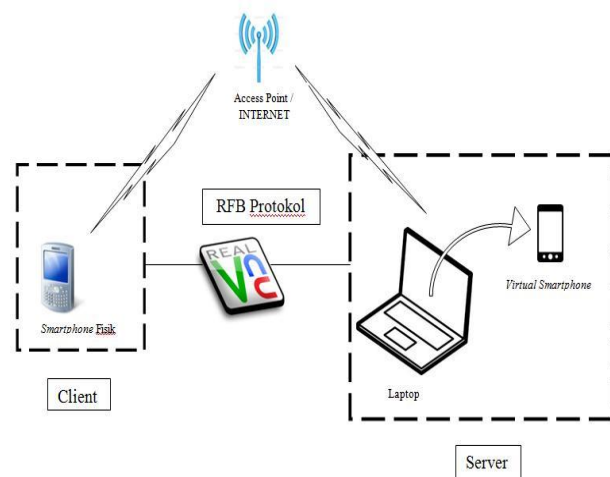
Perancangan sistem *virtualsemrtphone* menggunakan arsitektur yang sangat mirip dengan sistem yang sering digunakan oleh *provider* dalam melakukan *server hosting*. Namun, pada sistem ini lebih sederhana dimana, menggunakan PC/Laptop dengan memanfaatkan sumber daya Laptop untuk kebutuhan *storage* dan menggunakan aplikasi *remote desktop* VNC yang memudahkan *client* mengakses *server* dari jarak jauh serta menampilkan *display* sesuai dengan tampilan yang ada pada *server*.

Gambar 1 merupakan diagram perancangan sistem *mobile cloud* berbasis *virtual smartphone* yang terdiri atas fase konfigurasi sistem *hardware*, konfigurasi OS dan aplikasi, serta fase koneksi (*Remote Desktop*).

Gambar 2 menunjukkan diagram dari sistem *mobile cloud* berbasis *virtual smartphone*. Sistem ini menggunakan jaringan LAN sesuai dengan karakteristik VNC yang bisa bekerja dalam satu jaringan. VNC yang digunakan adalah *Free Edition* sehingga *client* yang bisa mengakses *server* hanya satu *client* saja dan khusus digunakan secara pribadi. Jika menggunakan versi VNC seperti *Personal* atau *Enterprise* maka, *server* bisa melayani lebih dari satu *client*.



Gambar 1: Diagram Perancangan Sistem *Mobile Cloud* Berbasis *Virtual Smartphone*



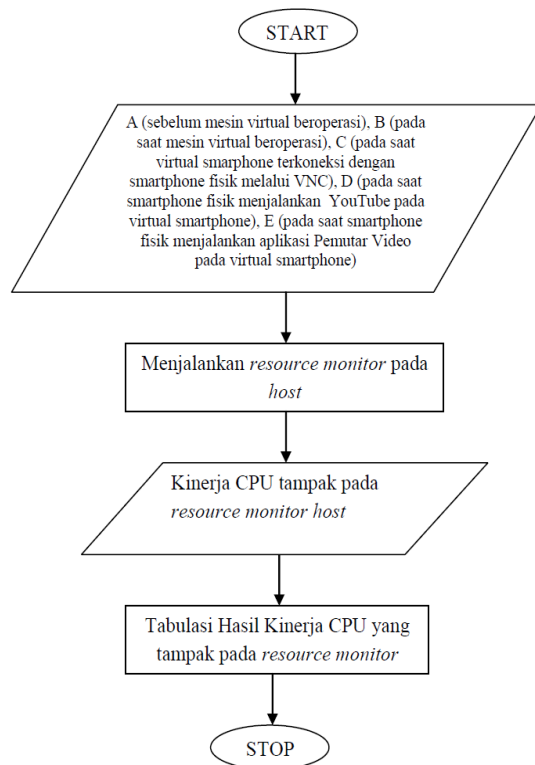
Gambar 2: Diagram Sistem *Mobile Cloud* Berbasis *Virtual Smartphone*

II.2 Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan pada sistem yaitu pada Windows 7 dan Linux Ubuntu 12.10 dengan tujuan membandingkan kinerja pada sistem *mobile cloud* berbasis virtual *smartphone* dengan menggunakan sistem operasi yang berbeda pada *host*.

Pada Gambar.4 berikut ini menunjukkan alur pengujian sistem *mobile cloud* berbasis *virtual smartphone*. Pada sistem ditentukan 5 (lima) kondisi yang menjadi *input* pada sistem, antara lain:

1. Kondisi A : Sebelum mesin *virtual* beroperasi.
2. Kondisi B : Setelah mesin *virtual* beroperasi.
3. Kondisi C: Saat *smartphone* fisik telah terkoneksi dengan *virtual smartphone* menggunakan VNC.
4. Kondisi D: Saat *smartphone* fisik menjalankan YouTube pada *virtual smartphone*.
5. Kondisi E: Saat *smartphone* fisik menjalankan Pemutar Video pada *virtual smartphone*.



Gambar 3: Diagram Pengujian Sistem

Kinerja yang diperlihatkan pada *resource monitor*, kemudian akan dianalisis terdiri atas 4, yaitu:

1. CPU
2. RAM
3. *Disk*
4. *Network*

III. Hasil Pengujian Sistem

Simulasi atau pengujian sistem pada *Mobile Cloud* berbasis *virtual smartphone* ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *host* dengan sistem operasi yang berbeda, yaitu Windows 7 dan Ubuntu 12.10. Kinerja *host* yang dimaksud antara lain:

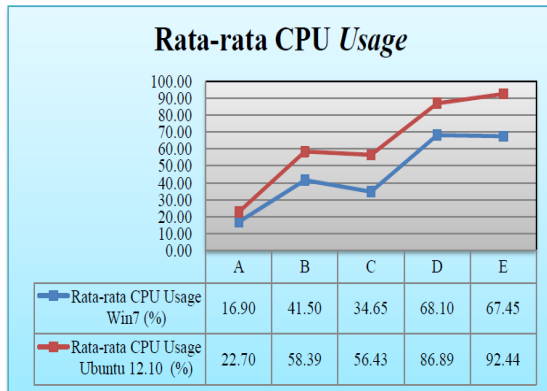
1. CPU
2. RAM
3. *Disk*
4. *Network*

Pada sistem *mobile cloud*, pengambilan data dilakukan untuk beberapa kondisi, yaitu saat PC belum menjalankan mesin *virtual* (Kondisi A), saat mesin *virtual* telah beroperasi (Kondisi B), saat *virtual smartphone* telah terkoneksi dengan *smartphone* fisik (Kondisi C), saat *smartphone* fisik (*client*) menjalankan Youtube pada *virtual smartphone* (Kondisi D), dan saat *smartphone* fisik (*client*) menjalankan Aplikasi Pemutar Video pada *virtual smartphone* (Kondisi E).

III.1 CPU

III.1.1 CPU Usage

Setelah memperoleh data dari kedua sistem operasi yang digunakan pada *host*, maka untuk mengetahui perbandingan kinerja maka dapat dilihat pada Gambar 4.

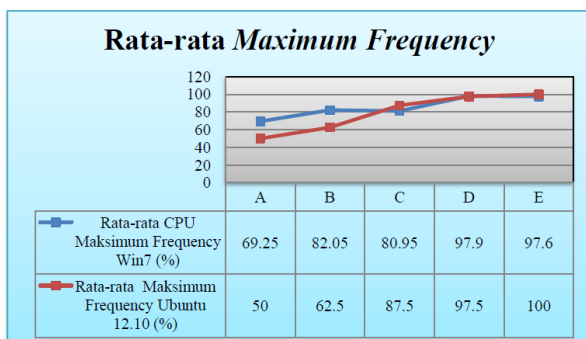


Gambar 4: Grafik Perbandingan CPU Usage Windows dan Ubuntu 12.10

Gambar 4 menunjukkan grafik perbandingan CPU Usage pada host Windows 7 dan Ubuntu 12.10. Penggunaan CPU pada Ubuntu 12.10 ditunjukkan oleh garis berwarna merah sedangkan untuk penggunaan CPU pada Windows 7 ditunjukkan oleh garis biru. Secara keseluruhan penggunaan CPU yang terbesar adalah pada host dengan sistem operasi Ubuntu 12.10 yang mengalami peningkatan secara bertahap sesuai dengan kondisi. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar.4 perbedaan antara Windows 7 dan Linux ada pada kondisi saat *client* menjalankan Pemutar Video pada *virtual smartphone* (E) Windows 7 mengalami penurunan sebesar 0,65% dan Ubuntu mengalami peningkatan sebesar 5,55 dari kondisi sebelumnya.

III.1.2 Frekuensi Maksimum CPU

Perbandingan *Maximum Frequency* pada Windows 7 dan Ubuntu 12.10 dapat dilihat pada Gambar 5.

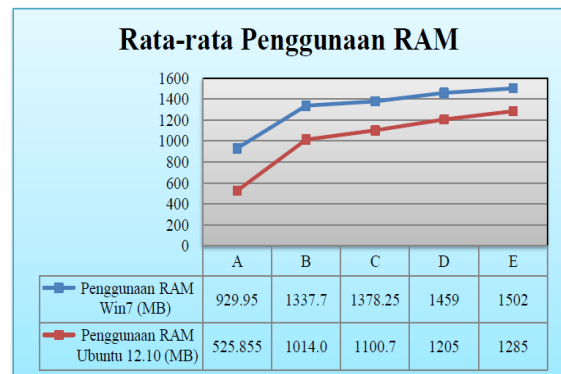


Gambar 5: Grafik Perbandingan Frekuensi Maksimum Windows 7 dan Ubuntu 12.10

Pada Gambar 5 menunjukkan perbandingan *Maximum Frequency* yang terjadi pada sistem dengan menggunakan OS Ubuntu 12.10 dan Windows 7. Grafik dengan garis berwarna biru menunjukkan *Maximum Frequency* pada Windows 7 sedangkan garis berwarna merah menunjukkan *Maximum Frequency* pada Ubuntu 12.10. Terlihat perbedaan maksimum frekuensi pada kedua operating system tersebut. Ubuntu 12.10 mengalami peningkatan yang stabil, sedangkan pada Windows 7 mengalami penurunan pada kondisi (C) yaitu, saat *smartphone* fisik terkoneksi dengan *virtual smartphone* melalui VNC. Ubuntu 12.10 mengalami peningkatan dari kondisi sebelumnya sebesar 25%, sedangkan pada Windows 7 mengalami penurunan sebesar 1,1 dari kondisi sebelumnya. Hal ini berarti pada Windows 7 prosesor *running* tidak sama besar dengan prosesor *running* pada Ubuntu 12.10.

III.2 RAM

Setelah memperoleh data dari kedua sistem operasi yang digunakan pada *host*, maka untuk mengetahui perbandingan penggunaan RAM, maka dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6: Grafik Perbandingan Rata-rata Penggunaan RAM pada Windows 7 dan Ubuntu 12.10

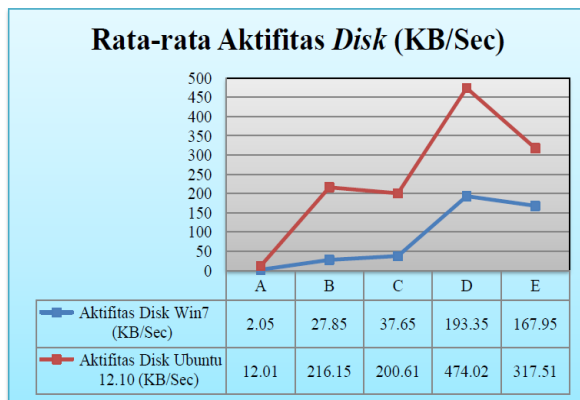
Pada Gambar 6 menunjukkan perbandingan penggunaan RAM pada *host* dengan sistem operasi Windows 7 dan Ubuntu 12.10. Penggunaan RAM pada Windows 7 ditunjukkan oleh grafik dengan garis berwarna biru, sedangkan pada Ubuntu 12.10 ditunjukkan oleh grafik dengan garis berwarna merah. Terlihat perbedaan



penggunaan RAM pada Windows 7 dan Ubuntu 12.10. Windows 7 menggunakan lebih banyak RAM karena pada saat terkoneksi dengan internet, banyak aplikasi yang update otomatis sehingga mempengaruhi banyaknya penggunaan. Sedangkan pada Ubuntu 12.10, penggunaan RAM sangat hemat karena adanya aplikasi yang di-upgrade sesuai dengan yang diinginkan oleh user.

III.3 Disk

Setelah memperoleh data dari kedua sistem operasi yang digunakan pada host, maka untuk mengetahui perbandingan aktifitas Disk, maka dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7: Grafik Perbandingan Rata-rata Aktifitas Disk pada Windows 7 dan Ubuntu 12.10

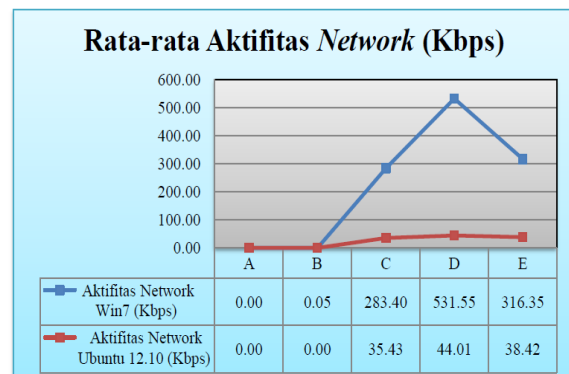
Dari keseluruhan data, terlihat bahwa kecepatan disk pada Ubuntu 12.10 lebih besar daripada Windows 7. Hal ini dapat juga dilihat pada grafik perbandingan pada Gambar.7.

Kecepatan Disk pada Windows 7 ditunjukkan oleh grafik berwarna biru dan untuk Ubuntu 12.10 ditunjukkan oleh grafik berwarna merah. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan, peningkatan yang terjadi pada Ubuntu 12.10 lebih besar daripada Windows 7. Terlihat pada sebelum menjalankan mesin virtual aktifitas Disk pada Ubuntu 12.10 lebih unggul 9,96 KB/sec, saat mesin virtual telah beroperasi, aktifitas Disk pada Ubuntu 12.10 lebih unggul 188,3 KB/sec, saat smartphone fisik terkoneksi dengan virtual smartphone Ubuntu 12.10 lebih unggul 162,96

KB/sec. Saat client mengakses YouTube, aktifitas Disk pada Ubuntu lebih besar 277,67KB/sec dan kondisi yang terakhir adalah saat client menjalankan Pemutar Video pada virtual smartphone, Ubuntu memiliki aktifitas Disk yang lebih besar 149,56 KB/sec. Sehingga kinerja pada Ubuntu 12.10 lebih baik dalam hal aktifitas Disk.

III.4 Network

Setelah memperoleh data dari kedua sistem operasi yang digunakan pada host, maka untuk mengetahui perbandingan aktifitas Network dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8: Grafik Perbandingan Rata-rata Aktifitas Network pada Windows 7 dan Ubuntu 12.10

Dari keseluruhan data, terlihat bahwa Aktifitas network pada Windows 7 lebih besar daripada Ubuntu 12.10. Hal ini dapat juga dilihat pada grafik perbandingan pada Gambar.8.

Aktifitas network pada Windows 7 ditunjukkan oleh grafik berwarna biru dan untuk Ubuntu 12.10 ditunjukkan oleh grafik berwarna merah. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan, peningkatan yang terjadi pada Windows 7 lebih besar daripada Ubuntu 12.10. Terlihat aktifitas network pada Windows 7 lebih besar 247,97 Kbps saat smartphone fisik terkoneksi dengan virtual smartphone. Saat client mengakses YouTube, aktifitas network pada Windows 7 lebih besar 493,13 Kbps. Kondisi yang terakhir adalah saat client menjalankan Pemutar Video pada virtual smartphone, Ubuntu memiliki aktifitas network yang lebih besar 277,93 Kbps. Sehingga kinerja pada Ubuntu 12.10 lebih baik dalam hal aktifitas Network.



IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba pada sistem *Mobile Cloud Berbasis Virtual Smartphone* yang telah dilakukan dalam percobaan ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Penerapan sistem *mobile cloud* berbasis *virtual smartphone* menggunakan Laptop sebagai *server* dengan spesifikasi *Processor AMD Turion™ Neo X2 Dual Core Processor L625-1.60 GHz*, RAM sebesar 4GB, serta sistem operasi yang berjalan pada arsitektur 64 bit yang menggunakan dua sistem operasi berbeda yaitu Windows 7 dan Ubuntu 12.10 berjalan dengan baik.
2. Pada pengujian sistem *mobile cloud* berbasis *virtual smartphone*, faktor terpenting dalam *performance* sistem mencakup *Processor*, *Memory (RAM)*, *Disk* serta *Network*. Berdasarkan pengujian sebanyak 20 kali diperoleh perbandingan kinerja Windows 7 dan Ubuntu 12.10, yaitu:

a. CPU

- Penggunaan CPU : Rata-rata penggunaan CPU pada Windows 7 sebesar 45,72% sedangkan Ubuntu 12.10 sebesar 63,37% sehingga Windows 7 lebih unggul dalam efisiensi penggunaan CPU sebesar 23,58% jika dibandingkan dengan Ubuntu 12.10.
- Frekuensi Maksimum : Rata-rata Frekuensi Maksimum pada Windows 7 sebesar 88,5% sedangkan rata-rata Frekuensi Maksimum Ubuntu 12.10 sebesar 79,50% sehingga Ubuntu 12.10 lebih efisien sebesar 9% jika dibandingkan dengan Windows 7.

b. RAM

Rata-rata penggunaan RAM pada Windows 7 adalah 1321,38MB sedangkan rata-rata penggunaan RAM Ubuntu 12.10 adalah 1026,11MB sehingga Ubuntu 12.10 lebih efisien 5,652MB.

c. Disk

Rata-rata aktifitas *Disk* pada Windows 7 adalah 85,77KB/Sec sedangkan rata-rata aktifitas *Disk* pada Ubuntu 12.10 adalah 244,06KB/Sec sehingga Ubuntu 12.10 lebih unggul 158,29KB/Sec.

d. Network

Rata-rata aktifitas *Network* pada Windows 7 adalah 226,27Kbps sedangkan rata-rata aktifitas *Network* pada Ubuntu 12.10 adalah 23,57Kbps sehingga Windows 7 lebih unggul dalam aktifitas *Network*.

Kepustakaan

- [1] Sugianto. *Panduan Virtualisasi & Cloud Computing Pada System Linux*.2011.
- [2] Waloyo Yohan Jati. *Cloud Computing-Aplikasi Berbasis Web Yang Mengubah Cara Kerja dan Kolaborasi Anda Secara Online*. ANDI Yogyakarta;ELCOM. 2012.
- [3] Hal Steger. *The Open Source Mobile Cloud: delivering Next-Gen Mobile Application and System*. Technology Innovation Management Review. 2010.
- [4] T. Richarson, Q. Stafford-Fraser, K.R. Wood, and A. Hopper, *Virtual Network Computing*, IEEE Internet Computing, Volume 2, Number 1, January/February, 1998. Hlm 4.

