

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SERVER UNTUK SISTEM KOMPUTASI AWAN DI INTRANET KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM

Ady Aprilita Ginting¹, Agus Virgono², Budhi Irawan³
^{1,2,3} Fakultas Teknik Elektro dan Komunikasi IT Telkom, Bandung
Jl. Telekomunikasi Dayeuh Kolot 40256 Bandung Telp (022)-7565933
e-mail : [1ap_realz@yahoo.com](mailto:ap_realz@yahoo.com), [2agv@stttelkom.ac.id](mailto:agv@stttelkom.ac.id), [3bir@stttelkom.ac.id](mailto:bir@stttelkom.ac.id)

Abstrak

Penggunaan internet yang begitu pesat sekarang ini membuat internet menjadi begitu dibutuhkan oleh sebagian besar orang. Internet tidak lagi digunakan untuk sekedar mencari berita maupun sebagai bisnis, namun juga digunakan sebagai media komunikasi dengan pengguna lain seperti dalam situs-situs jaringan sosial misalnya Facebook, Twitter, dan lain lain. Namun, penggunaan internet yang seperti itu masih kurang optimal karena internet juga dapat digunakan untuk menyimpan data pribadi yang dengan mudah dapat diakses kapan saja dan di mana saja oleh pengguna tersebut dalam membentuk *diskless society*. Konsep ini yang mendasari munculnya teknologi komputasi awan atau yang lebih dikenal dengan istilah *Cloud Computing*. Dengan adanya teknologi ini maka pengguna dapat bebas bergerak (*mobile*) dengan data pribadi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan server sistem komputasi awan di intranet kampus dengan tujuan kemudahan perancangan, implementasi dan mengukur performansi server tersebut agar bisa didapat karakteristik dari sistem ini. Dipilih aplikasi komputasi awan layanan *word processing* yang dirasa paling dibutuhkan oleh sebagian besar client dibandingkan dengan aplikasi lain. Client dapat mengakses aplikasi *word processing* pada server melalui *web browser* secara intranet. Client tidak perlu melakukan instalasi apapun pada device (*computer* atau *laptop*) mereka. Dengan adanya aplikasi *word processing* pada server tersebut, client dapat membuat dokumen, mengubah ataupun meng-upload dokumen mereka dan akan tersimpan dalam *storage server* sehingga mengurangi beban kapasitas penyimpanan dokumen tersebut dalam *harddisk* pada device client. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi editor teks berbasis komputasi awan bisa diterapkan di lingkungan kampus IT Telkom dengan performansi yang memuaskan.

Kata kunci : *cloud computing, server, intranet, word processing, web browser, cloud computing client, intranet*

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, penggunaan internet begitu pesat. Internet tidak lagi digunakan untuk sekedar mencari berita maupun sebagai bisnis, namun juga digunakan sebagai media komunikasi dengan pengguna lain seperti dalam situs-situs jaringan sosial misalnya Facebook, dll. Namun, penggunaan internet tersebut kurang dioptimalkan oleh pengguna karena melalui internet juga dapat digunakan oleh pengguna untuk menyimpan data pribadi yang dengan mudah dapat diakses kapan saja dan di mana saja oleh pengguna tersebut. Hal inilah yang menjadi salah satu latar belakang lahirnya teknologi *cloud computing*.

Dengan adanya teknologi ini maka pengguna dapat bebas bergerak (*mobile*) dengan data yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Segala komputasi terjadi di awan (*jaringan internet*) dan menjadi infrastruktur public. Teknologi Komputasi Awan ini juga tidak memerlukan berbagai software, mulai dari Sistem Operasi dan berbagai software lain dalam *device* pengguna. *Device* yang digunakan oleh pengguna pun tidak perlu memiliki spesifikasi yang bagus seperti *memory* maupun media penyimpanan (*harddisk*) yang besar serta processor yang berkecepatan tinggi. Pada *device* yang digunakan oleh pengguna hanya memerlukan suatu *web browser* (misalnya, *Internet explorer, Opera, Mozilla*, dll) dengan suatu koneksi akses ke jaringan internet untuk dapat menggunakan teknologi ini. Dengan adanya *cloud computing* juga meminimalisasi spesifikasi system pada *device* (*computer/notebook*) pengguna.

Hal inilah yang mendasari penulis untuk melakukan penelitian ini. Penulis berharap dapat mengimplementasikan suatu *server* sistem komputasi awan berskala intranet di Institut Teknologi Telkom agar penggunaan dari teknologi komputasi awan ini dapat dirasakan di lingkungan Institut Teknologi Telkom.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Komputasi awan atau yang lebih sering dikenal dengan sebutan *cloud computing* merupakan suatu teknologi yang memberikan layanan yang dapat diakses oleh penggunanya melalui jaringan internet. Pada dunia TI para ahli telah banyak memberikan definisi atau pengertian tentang komputasi awan.

Cloud computing can be defined as simply the sharing and use of applications and resources of a network environment to get work done without concern about ownership and management of the network's resources and applications. With cloud computing, computer resources for getting work done and their data are no longer stored on one's personal computer, but are hosted elsewhere to be made accessible in any location and at any time (Scale, 2009).

Cloud computing is becoming an adoptable technology for many of the organizations with its dynamic scalability and usage of virtualized resources as a service through the Internet. (Ercana, 2010).

Definisi yang hampir sama dikatakan oleh Furht (2010) bahwa *cloud computing can be defined as a new style of computing in which dynamically scalable and often virtualized resources are provided as a services over the Internet.*

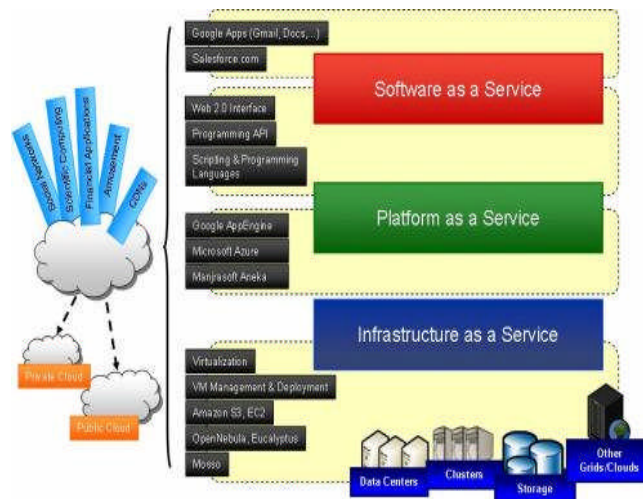
NIST (*National Institute of Science and Technology*) yang merupakan salah satu bagian dari Departemen Perdagangan di Amerika memberikan definisi komputasi awan adalah model untuk memungkinkan kenyamanan, *on-demand* akses jaringan untuk memanfaatkan bersama suatu sumberdaya komputasi yang terkonfigurasi (misalnya, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan) yang dapat secara cepat diberikan dan dirilis dengan upaya manajemen yang minimal atau interaksi penyedia layanan (Mell dan Grance, 2009).

2.1 Struktur pada Komputasi Awan

Komputasi Awan menyediakan layanan teknologi informasi melalui internet, dengan sumber daya *virtual* seperti *harddisk*, *software*, dll. Secara umum, dari segi pengguna, komputasi awan tidak memiliki infrastruktur fisik. Sebagian besar infrastruktur komputasi awan terdiri dari layanan yang dikirimkan melalui pusat data dan dibangun pada suatu *server*. Sebuah contoh sederhana komputasi awan adalah *e-mail* Yahoo atau Gmail, dll. Pengguna atau konsumen tidak membutuhkan *software* ataupun *server* untuk menggunakannya. Semua konsumen hanya perlu koneksi internet dan konsumen dapat melakukan pengiriman *e-mail*. *Server* dan manajemen perangkat lunak *e-mail* ini semua terdapat di atas awan (internet) dan sepenuhnya dikelola oleh penyedia layanan *e-mail* tersebut seperti Yahoo, Google, dll.

Dari sisi jenis layanannya, NIST (Mell dan Grance, 2009) menjelaskan komputasi awan terbagi dalam 3 jenis layanan, yaitu : "aplikasi," "sistem operasi," dan "infrastruktur."

1. Layanan aplikasi atau yang dikenal dalam komputasi awan dengan sebutan *Software as a Service (SaaS)* merupakan layanan di mana server (penyedia layanan) memberikan perangkat lunak (*software*) sebagai layanan melalui internet untuk digunakan oleh pengguna, sehingga menghilangkan keharusan untuk menginstal dan menjalankan aplikasi pada device pengguna sendiri dan menyederhanakan perawatan dan dukungan aplikasi. Contoh layanan ini antara lain, *Salesforce.com* dan *Clarizen.com*.
2. Layanan sistem operasi atau yang dikenal dengan sebutan Platform as a Service (PaaS) merupakan layanan di mana server (penyedia layanan) memberikan sistem operasi (*platform*) komputasi sebagai layanannya. Layanan ini menyembunyikan pengaturan perangkat keras (*hardware*) yang kompleks di dalamnya dan menyediakan semua fasilitas yang diperlukan untuk mendukung pengembangan aplikasi web dan seluruh layanan dari internet. Contoh layanan ini antara lain, Google AppEngine dan Microsoft Azure.
3. Layanan *infrastructure* atau yang dikenal dengan istilah *Infrastructure as a Service (IaaS)* merupakan layanan di mana *server* (penyedia layanan) menyediakan *infrastructure* berupa komputer virtual (*virtualized computer*) sebagai layanan. Infrastruktur *server* juga menyediakan media penyimpanan *virtual* dan kemampuan pemrosesan sehingga memungkinkan pengguna menggunakan aplikasi di dalamnya. Contoh layanan ini adalah *Amazon.com*.



Gambar 1. Arsitektur Cloud Computing

Sedangkan dari sifat jangkauan layanannya, NIST (Mell dan Grance, 2009) menjelaskan komputasi awan terbagi menjadi 3 jenis, yaitu: *Public Cloud*, *Private Cloud* dan *Hybrid Cloud*.

1. *Public cloud*. Infrastruktur awan yang dibuat tersedia untuk umum atau kelompok industri besar dan dimiliki oleh sebuah organisasi yang menjual layanan awan
2. *Private cloud*. Swasta awan. Infrastruktur awan yang semata-mata dioperasikan bagi suatu organisasi. Merupakan pengembangan dari *Public Cloud*, namun pengguna mendapatkan tingkat keamanan yang lebih handal dengan biaya yang juga lebih mahal dibandingkan *Public Cloud*.
3. *Community cloud*. Dalam model ini, sebuah infrastruktur cloud digunakan bersama-sama oleh beberapa organisasi yang memiliki kesamaan kepentingan, misalnya dari sisi misinya, atau tingkat keamanan yang dibutuhkan, dan lainnya.
4. *Hybrid cloud*. Hybrid awan. Untuk jenis ini, infrastruktur cloud yang tersedia merupakan komposisi dari dua atau lebih infrastruktur cloud (private, community, atau public). Di mana meskipun secara entitas mereka tetap berdiri sendiri-sendiri, tapi dihubungkan oleh suatu teknologi/mekanisme yang memungkinkan portabilitas data dan aplikasi antar cloud itu.

2.2 Sistem pada Server untuk Komputasi Awan

Server adalah sebuah komputer yang dikhususkan sebagai pengendali, penyedia layanan, dan juga sebagai media untuk menyimpan *file-file* data yang dipergunakan oleh pengguna-pengguna yang mengakses atau yang *device*-nya terhubung pada *server* tersebut dalam suatu jaringan. Dalam suatu jaringan komputer dengan sistem *Server*, penempatan file-file seluruhnya dipusatkan pada *Server* tersebut. Apabila ada komputer pengguna yang rusak karena virus, maka data-data tetap aman tersimpan pada *server*. Dengan demikian, faktor risiko penyalahgunaan data juga dapat tereliminasi.

Pada sistem komputasi awan ini, masing-masing pengguna akan mendapatkan *Username* dan *Password* yang harus diisikan terlebih dahulu jika ingin mengakses *file* (data) pada *server*. *Username* dan *Password* tersebut yang berfungsi sebagai validasi hak mengakses data-data pada *server*. Karena seluruh data-data penting ditempatkan pada *server*, maka biasanya spesifikasi komputer *server* tersebut adalah harus lebih tinggi dari komputer lainnya, terutama pada media penyimpanan (*Hard Disk*) yang harus yang besar.

2.2.1 XAMPP

Server yang direalisasikan pada penelitian ini adalah *web server*. Untuk membangun web server tersebut pada penelitian ini agar dapat diakses oleh *client* digunakan *software* XAMPP. XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program.

XAMPP berfungsi sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis.

Beberapa bagian XAMPP yang biasa digunakan pada umumnya:

1. *htdocs* adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas PHP, HTML dan skrip lain.

2. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada dikomputer. Untuk membukanya, buka browser lalu ketikkan alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, maka akan muncul halaman phpMyAdmin.
3. Kontrol Panel yang berfungsi untuk mengelola layanan (*service*) XAMPP. Seperti menghentikan (*stop*) layanan, ataupun memulai (*start*).

2.2.2 Apache

Server yang dirancang ini diakses melalui web browser (*web-based*) sehingga memerlukan system operasi untuk menjalankan web server ini. Sistem operasi yang digunakan untuk web server ini adalah apache. Apache adalah server web yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta platform lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP.

Apache merupakan perangkat lunak sumber terbuka dikembangkan oleh komunitas terbuka yang terdiri dari pengembang-pengembang dibawah naungan *Apache Software Foundation*. Apache juga merupakan salah satu komponen web server yang terdapat pada Xampp, yang digunakan untuk membangun server dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi komputer yang dijadikan sebagai *server* komputasi awan ini adalah sebagai berikut :

Sistem:

1. Operating system : Windows 7 Professional 32-bit (6.1, build 7600)
2. Processor : Intel (R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @2.3GHz
3. Memory : 3072 MB RAM
4. Harddisk : 320GB HDD

Untuk dapat menggunakan aplikasi pada *server* komputasi awan ini, setiap pengguna akan mendapatkan suatu *account* yang terdiri dari *UserId* dan *Password* yang harus dimasukkan terlebih dahulu pada waktu akan mengakses aplikasi pada *server*.

UserId dan *Password* tersebut berfungsi sebagai validasi hak mengakses data-data pada *server*. Jika pengguna (*user*) belum memiliki *account*, maka *user* harus melakukan registrasi terlebih dahulu untuk mendapatkan sebuah *account*. Pada saat registrasi, *user* harus mengisikan beberapa data yang diminta oleh *server* sebagai *database* pada *server*.

Ada 2 jenis *account* pada server ini, yaitu:

1. Sebagai Administrator
2. Sebagai User

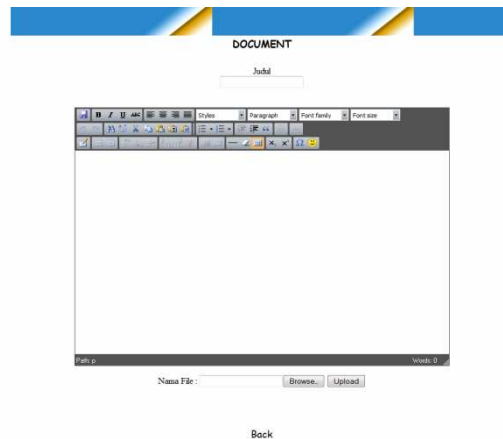
3.1 Administrator

Pada *account* sebagai administrator, terdapat banyak fungsi yang dapat dilakukan. Admin dapat melihat semua sistem dalam server seperti data user, dokumen user, serta dapat merubah dan menghapus setiap user dan dokumen user.

1. Menu User
Pada menu ini, admin dapat melihat semua user yang terdaftar serta dapat merubah dan menghapus data user tersebut. Selain itu admin juga dapat mencari data user berdasarkan *user id* dan *user name* nya.
2. Menu Document
Pada menu ini, admin dapat menulis dokumen, mengedit, menghapus dan meng-upload suatu dokumen berjenis plain text. Admin juga dapat melihat semua dokumen pada database server melalui menu ini dan dapat melakukan perubahan terhadap dokumen-dokumen tersebut.
3. Menu Ganti Password
Pada menu ini, admin dapat mengganti passwordnya sesuai keinginan.
4. Menu Logout
Admin akan keluar dari sistem jika meng-*click* menu ini. Menu ini dapat digunakan admin untuk mengakhiri komunikasi antara admin (*client*) dengan server.

3.2 Aplikasi Pada Server

Pada *server* untuk komputasi awan ini terdapat layanan program aplikasi berupa *text editor*. *Text editor* yang dibuat ini dapat di akses atau digunakan *client* tanpa perlu melakukan instalasi apapun di sisi *client*. Pada computer *client* hanya diperlukan suatu *web browser* dengan koneksi ke *web server*.



Gambar 2. Tampilan aplikasi *text editor* pada server

3.3 Analisis Pengukuran Performansi

Pada bagian ini dilakukan pembahasan mengenai analisis data serta pembahasan mengenai hasil implementasi yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya yaitu mengenai performansi server meliputi penggunaan *memory* dan *central processing unit (CPU)* server untuk setiap penambahan client yang mengakses. Selain itu diukur *response time*, *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Analisis dilakukan berdasarkan data yang didapat dari hasil transfer data antar server dan client pada jaringan *Local Area Network (LAN)*. *Capture* performansi dilakukan melalui *software Wireshark*. Pengujian dilakukan dengan jumlah client sebanyak 30. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali untuk setiap bagiannya. Adapun data yang di-*capture* adalah HTTP dan TCP dengan hanya alamat asal server dan tujuan user.

1. Pengukuran dan Analisis *Utilisasi Memory* dan *CPU*

Pengukuran dilakukan secara kuantitatif pada web server yang meliputi utilisasi CPU server secara keseluruhan, dan rata-rata penggunaan memori.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata utilisasi CPU untuk web server per user sebesar 1.7% dengan utilitas CPU per penambahan user sebesar 1.6%. Rata-rata penggunaan memori untuk web server sebesar 42% (1.22 GB) dengan dengan rata-rata penggunaan memori terbesar mencapai 67.5%.

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa web server yang dibangun tidak perlu diperbaharui karena kinerjanya masih stabil dan belum pada level kejenuhan (diatas 70%).

2. Pengukuran dan Analisis *Response Time*

Pengukuran response time dilakukan dengan mengamati waktu tanggap (response time) server ketika client mengakses aplikasi text editor pada server. Pengamatan dilakukan pada hasil capture untuk conversation (komunikasi) dari server ke client. Berikut tabel hasil pengukuran response time server :

Tabel 1. Perbandingan *Average Response Time* server

Jumlah client	Average Response Time (s)
1 client	0.0013
5 client	0.0014
30 client	0.0019

Average response time server untuk satu client lebih cepat dibandingkan 5 client ataupun 30 client. Hal ini disebabkan trafik yang terjadi pada pengujian untuk satu client yang mengakses server tidak lebih padat dibandingkan dengan 5 client atau 30 client. Dapat diamati juga bahwa semakin banyak client yang mengakses maka response time server menjadi semakin lambat.

3. Pengukuran dan Analisis *Throughput*

Pengukuran throughput dilakukan dengan mengamati proses transfer data yang terjadi di antara keduanya. Melalui throughput kita dapat melihat kualitas jaringan terhadap data yang dikirimkan atau disinkronisasikan secara baik atau buruk. Semakin besar throughput yang didapatkan maka semakin optimal transmisi data yang dilakukan dalam jaringan

Berikut ini tabel pengukuran *throughput* :

Tabel 2. Perbandingan *Throughput*

Jumlah client	Throughput (Mbps)
1 client	0.040
5 client	0.035
30 client	0.027

Semakin banyak jumlah client yang mengakses, *throughput* yang dihasilkan semakin kecil karena semakin banyak jumlah client maka semakin padat trafik yang terjadi.

4. Pengukuran dan Analisis Delay

Pengukuran delay merupakan selisih waktu saat paket mulai dikirimkan dilakukan dari client hingga diterima oleh server.

Berikut ini tabel pengukuran *average delay* :

Tabel 3. Perbandingan *Average Delay*

Jumlah client	Delay (s)
1 client	0.0028
5 client	0.0032
30 client	0.0036

Semakin banyak jumlah client yang mengakses, delay yang terjadi semakin besar karena semakin banyak jumlah client maka semakin padat trafik yang terjadi sehingga kemacetan dalam trafik kemungkinan lebih besar terjadi.

5. Pengukuran dan Analisis Jitter

Jitter adalah variasi inter-paket delay, yaitu perbedaan interpaket delay dari tiap-tiap paket yang diterima. Jitter dapat menyebabkan data loss terutama pada kecepatan transmisi yang tinggi. Berikut ini analisa jitter yang terjadi saat melakukan komunikasi.

Tabel 4. Perbandingan *jitter*

Jumlah client	Jitter (s)
1 client	0.0013
5 client	0.0015
30 client	0.0027

Semakin banyak jumlah client yang mengakses, jitter yang terjadi semakin besar karena semakin banyak jumlah client maka semakin padat trafik yang terjadi sehingga kemacetan dalam trafik kemungkinan lebih besar terjadi. Semakin besar perubahan delay yang terjadi maka semakin besar jitter yang akan didapatkan.

6. Pengukuran dan Analisis Packet Loss

Berikut ini adalah besarnya paket loss yang didapatkan dari pengukuran:

Tabel 5. Perbandingan *Packet Loss*

Jumlah client	Packet Loss
1 client	0
5 client	0
30 client	0

Nilai paket loss dari pada ketiga pengujian nilainya adalah 0. Hal ini terjadi karena protocol transport yang digunakan dalam pengiriman data adalah protocol TCP yang *connection oriented* sehingga data yang sampai ke client tidak ada yang hilang. Untuk mengakses web server digunakan protol aplikasi HTTP yang menggunakan protocol TCP dalam transportnya sehingga data yang dikirimkan pasti sampai ke tujuan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini didapat kesimpulan bahwa implementasi server untuk layanan editor teks komputasi awan di *intranet* kampus ITTelkom :

1. Server untuk sistem komputasi awan ini telah dibuat dan merupakan suatu web server yang menyediakan layanan aplikasi *text editor*.
2. Rata-rata utilisasi CPU untuk web server per user sebesar 1.7% dengan utilitas CPU per penambahan user sebesar 1.6%. Rata-rata penggunaan memori untuk web server sebesar 42% (1.22 GB) dengan dengan rata-rata penggunaan memori terbesar mencapai 67.5%.
3. *Average response time* sistem server pada jaringan ITTelkom untuk satu client sebesar 0.001340375 s, untuk lima client sebesar 0.001440875 s, dan untuk tiga puluh client sebesar 0.00191475 s.
4. *Throughput* pada pengujian untuk jaringan intranet ITTelkom dengan satu client sebesar 0.040375Mbps untuk dua client sebesar 0.03575 Mbps, dan untuk tiga puluh client sebesar 0.027 Mbps.
5. *Delay* pada pengujian untuk jaringan intranet ITTelkom dengan satu client sebesar 0.002871923 s, untuk dua client sebesar 0.003235249 s, dan untuk tiga puluh client sebesar 0.003591986 s.
6. *Jitter* pada pengujian untuk jaringan intranet ITTelkom dengan satu client sebesar 0.001335158 s, untuk dua client sebesar 0.001451261 s, dan untuk tiga puluh client sebesar 0.002688912 s.
7. *Packet loss* pada pengujian untuk jaringan intranet ITTelkom dengan satu client sebesar 0 %, untuk dua client sebesar 0%, dan untuk tiga puluh client sebesar 0%.

DAFTAR PUSTAKA

- Beckman, Mel, 2009, *Cloud Computing Deep Dive*, Deep Dive Series.
- Buyya, Rajkumar., Pandey, Suraj., Vecchiola, Christian, 2010, *High-Performance Cloud Computing: A View of Scientific Applications*, Manjrasoft Pty Ltd.
- Gray, Neil, 2003, *Web Server Programming*, John Wiley and Sons Ltd.
- He, Xi., Laszewski, Gregor Von., Younge, Andrew., Wang, Lizhe, 2010, *Cloud Computing: a Perspective Study*, Rochester.
- Kaefer, Gerald, 2010, *Cloud Computing Architecture*, Siemens AG.
- Mouline, Imad, May 2009, *Why Assumptions About Cloud Performance Can Be Dangerous*, Cloud Computing Journal.
- Microsystem, Sun Inc., June 2009, *Introduction to Cloud Computing Architecture*, White Paper 1st Edition.
- Peranganing, Kasiman, 2006, *Aplikasi Web dengan PHP dan MySql*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.