

**PENGEMBANGAN *CLOUD STORAGE* DENGAN PEMANFAATAN  
VIRTUALISASI *SERVER* PADA SISTEM OPERASI  
*NETWORK ATTACHED STORAGE (FREEMAS)***

**Skripsi**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



disusun oleh  
**Agung Purnomo**  
**09651005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

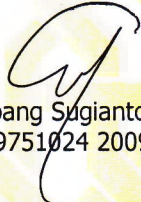
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1345/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan *Cloud Storage* Dengan Pemanfaatan Virtualisasi *Server* Pada Sistem Operasi *Network Attached Storage* (Freenas)

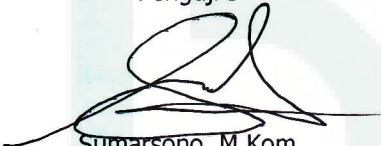
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Agung Purnomo  
NIM : 09651005  
Telah dimunaqasyahkan pada : Jum'at, 24 April 2015  
Nilai Munaqasyah : A / B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**


Ketua Sidang

  
Bambang Sugiantoro, M.T  
NIP. 19751024 200912 1 002

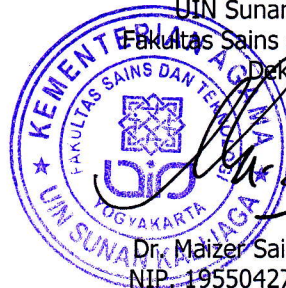
Penguji I

  
Sumarsono, M.Kom  
NIP.19710209 200501 1 003

Penguji II

  
Ade Ratnasari, M.T  
NIP. 19801217 200604 2 002

Yogyakarta, 19 Mei 2015  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19550427 198403 2 001



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Agung Purnomo

NIM : 09651005

Judul Skripsi : **Implementasi *Cloud Storage* dengan Pemanfaatan Virtualisasi Server pada Sistem Operasi *Network Attached Storage* (FreeNAS)**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 8 April 2015

Pembimbing

Bambang Sugiantoro, S.Si., MT.

NIP. 19751024 200912 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

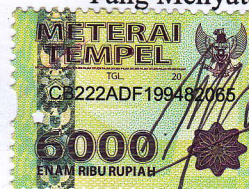
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agung Purnomo  
NIM : 09651005  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PENGEMBANGAN *CLOUD STORAGE* DENGAN PEMANFAATAN VIRTUALISASI *SERVER* PADA SISTEM OPERASI *NETWORK ATTACHED STORAGE (FREENAS)*” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.**

Yogyakarta, 8 April 2015

Yang Menyatakan



Agung Purnomo

NIM : 09651005

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdulillah* *rabbi'l'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, inayah, serta petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“Pengembangan *Cloud Storage* dengan Pemanfaatan *Virtualisasi Server* pada Sistem Operasi *Network Attached Storage (FreeNAS)*”**. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada rasulullah SAW. Dengan segala kerendahan hati, penulis pada kesempatan kali ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu dan Ayah tercinta yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
3. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Saintek dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Agus Mulyanto, S.Si., M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Ibu Shofwatul 'Uyun selaku dosen pembimbing akademik.

7. Bapak Bambang Sugiantoro, S.Si., MT., selaku dosen pembimbing yang sabar membimbing, mengarahkan, mengoreksi, memotivasi dan memberi nasihat serta saran selama penyusunan skripsi.
8. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Teknik Informatika, terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya selama masa perkuliahan.
9. Keluarga besar TIF Mandiri 2009 dan seluruh teman-teman Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik selalu penulis harapkan dari pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 8 April 2015

Penulis

Agung Purnomo

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini penulis persembahkan untuk:*

*Allah SWT, yang telah melimpahkan banyak karunia kepada penulis, sehingga skripsi ini*

*dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.*

*Nabi Besar Muhammad SAW, semoga shalawat serta salam selalu tercurah pada Beliau*

*Kedua orang tua tercinta yang telah memberi support dan semangat kepada penulis*

*selama mengerjakan skripsi*

## HALAMAN MOTTO

**“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”**

**-QS. Al. Insyirah:6**

***“Hai orang-orang yang beriman, jadikan sabar dan shalat sebagai pendukungmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”***

**-QS. Al-Baqarah:153**





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Jaringan Komputer .....	7
2.2.2 Komputasi Awan ( <i>Cloud Computing</i> ) .....	11
2.2.3 <i>Cloud Storage</i> .....	13
2.2.4 Komputer <i>Server</i> .....	13
2.2.5 <i>Web Server</i> .....	14

2.2.6 <i>Web Browser</i> .....	14
2.2.7 <i>Apache</i> .....	15
2.2.8 <i>MySQL</i> .....	15
2.2.9 <i>PHP</i> .....	15
2.2.10 <i>ownCloud</i> .....	15
2.2.11 <i>Network Attached Storage</i> .....	16
2.2.11.1 <i>FreeNAS</i> .....	17
2.2.12 <i>CIFS (Common Internet File System)</i> .....	18
2.2.13 <i>FTP (File Transfer Protocol)</i> .....	18
2.2.14 <i>Enkripsi</i> .....	19
2.2.14.1 <i>Secure Socket Layer (SSL)</i> .....	19
2.2.14.2 <i>HTTPS</i> .....	20
2.2.14.3 <i>Secure Shell</i> .....	21
2.2.15 <i>Virtualisasi</i> .....	21
2.2.15.1 <i>FreeNAS Jail</i> .....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 <i>Subjek Penelitian</i> .....	25
3.2 <i>Kebutuhan Pengembangan Sistem</i> .....	25
3.3 <i>Metode Pengumpulan Data</i> .....	26
3.3.1 <i>Studi Pustaka</i> .....	26
3.3.2 <i>Wawancara</i> .....	26
3.4 <i>Langkah Pengembangan Sistem</i> .....	27
3.4.1 <i>Identifikasi Kebutuhan</i> .....	27
3.4.2 <i>Perancangan Sistem</i> .....	28
3.4.2.1 <i>Konfigurasi Server Cloud Storage (FreeNAS)</i> .....	30
3.4.2 <i>Implementasi Sistem</i> .....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
4.1 <i>Analisa Kebutuhan Sistem</i> .....	33
4.2 <i>Perancangan Jaringan dan Sistem</i> .....	34
4.2.1 <i>Perancangan Jaringan</i> .....	34
4.2.2 <i>Perancangan Sistem</i> .....	35

4.3 Implementasi Rancangan Sistem .....	36
4.3.1 Instalasi FreeNAS .....	36
4.3.2 Konfigurasi <i>Interface</i> Jaringan FreeNAS.....	39
4.3.3 Konfigurasi <i>Volume (Data Storage)</i> .....	40
4.3.4 Menambah Akun Pengguna .....	42
4.3.5 Membuat <i>Template</i> Sistem Operasi Virtual ( <i>Jail</i> ) .....	44
4.3.6 Konfigurasi Koneksi <i>Secure Shell (SSH)</i> pada <i>Jail</i> .....	47
4.3.7 Instalasi <i>MySQL Server</i> .....	50
4.3.8 Instalasi Aplikasi <i>ownCloud</i> .....	51
4.3.9 Instalasi <i>Web Server Apache</i> .....	53
4.3.10 Konfigurasi Sertifikat <i>Secure Socket Layer (SSL)</i> .....	55
4.3.11 Konfigurasi Direktori Penyimpanan Data <i>Cloud Storage</i> .....	59
4.4 Pengujian Sistem.....	61
4.4.1 Simulasi Pengaksesan <i>Web Server</i> (Pengguna <i>ownCloud</i> ).....	61
4.4.2 Simulasi Akses Data Pengguna FreeNAS (Jaringan Lokal) .....	63
4.4.2.1 Pembuatan Akun Pengguna ( <i>Cloud Storage</i> Lokal) .....	63
4.4.2.2 Menggunakan Koneksi FTP dan CIFS .....	65
4.4.3 Transfer Data dan Penggunaan Memori (RAM).....	67
4.5 Evaluasi Eksperimen.....	72
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	75
5.1 Kesimpulan .....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA .....	77
LAMPIRAN .....	79

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Jaringan <i>peer-to-peer</i> .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Jaringan klien- <i>server</i> .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Jaringan area lokal (LAN) .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Jaringan wilayah metropolitan (MAN).....	11
<b>Gambar 2.5</b> Jaringan area luas (WAN) .....	11
<b>Gambar 2.6</b> Logo ownCloud .....	16
<b>Gambar 2.7</b> Tampilan <i>Web Admin</i> FreeNAS .....	18
<b>Gambar 2.8</b> Ilustrasi Virtualisasi .....	22
<b>Gambar 3.1</b> Infrastruktur Teknologi Informasi Sebelum Penelitian .....	28
<b>Gambar 3.2</b> Infrastruktur Teknologi Informasi Setelah Penelitian .....	29
<b>Gambar 3.3</b> Arsitektur Jaringan Lokal STIKes Aisyiyah Yogyakarta.....	29
<b>Gambar 3.3</b> Konfigurasi <i>Server</i> (Struktur Perangkat Keras).....	31
<b>Gambar 4.1</b> <i>Download</i> Master FreeNAS .....	35
<b>Gambar 4.2</b> Flow chart langkah-langkah Implementasi Sistem.....	36
<b>Gambar 4.3</b> <i>Download</i> Master FreeNAS .....	37
<b>Gambar 4.4</b> Ekstraksi <i>File Image</i> FreeNAS .....	37
<b>Gambar 4.5</b> Menyalin Master FreeNAS (.img) ke Media Instalasi.....	38
<b>Gambar 4.6</b> Tampilan <i>Boot</i> Sistem Operasi FreeNAS .....	38
<b>Gambar 4.7</b> Konfigurasi <i>Interface</i> Jaringan pada <i>Console</i> FreeNAS .....	40
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan Awal GUI FreeNAS .....	41
<b>Gambar 4.9</b> Konfigurasi <i>Volume</i> ( <i>data storage</i> ) .....	42
<b>Gambar 4.10</b> Penambahan Akun Pengguna FreeNAS .....	44
<b>Gambar 4.11</b> Pembuatan <i>Template</i> Sistem Operasi Virtual ( <i>Jail</i> ) .....	46
<b>Gambar 4.12</b> Susunan <i>Folder</i> Pada <i>Harddisk</i> Sekunder .....	47
<b>Gambar 4.13</b> Konfigurasi Koneksi SSH ‘aisyiyahdrive’ .....	47
<b>Gambar 4.14</b> Perintah Instalasi Aplikasi ‘nano’ .....	48
<b>Gambar 4.15</b> Perintah Menjalankan <i>Service</i> SSH .....	49

<b>Gambar 4.16</b> Koneksi SSH Menggunakan PuTTY .....	49
<b>Gambar 4.17</b> Autentifikasi Koneksi SSH.....	50
<b>Gambar 4.18</b> Instalasi <i>MySQL Server</i> .....	50
<b>Gambar 4.19</b> Perintah Menjalankan <i>MySQL Server</i> .....	51
<b>Gambar 4.20</b> Perintah Instalasi ownCloud.....	51
<b>Gambar 4.21</b> Direktori Instalasi ownCloud.....	52
<b>Gambar 4.22</b> Mengecek Daftar <i>Package</i> pada <i>Server</i> .....	53
<b>Gambar 4.23</b> Instalasi <i>Web Server 'Apache'</i> .....	54
<b>Gambar 4.24</b> <i>Setting File 'openssl.cnf'</i> .....	56
<b>Gambar 4.25</b> Konfigurasi <i>File 'httpd-ssl.conf'</i> .....	59
<b>Gambar 4.26</b> Konfigurasi Direktori Penyimpanan Data <i>Cloud Storage</i> .....	60
<b>Gambar 4.27</b> Konfigurasi <i>Cloud Storage (ownCloud)</i> .....	62
<b>Gambar 4.28</b> Koneksi Aman (HTTPS / SSL) <i>Web Server</i> .....	62
<b>Gambar 4.29</b> Akses Sistem dengan ' <i>ownCloud Client</i> ' .....	63
<b>Gambar 4.30</b> Direktori <i>Folder</i> Akun ' <i>owncloud</i> ' .....	64
<b>Gambar 4.31</b> Penambahan Akun Pengguna <i>Cloud Storage</i> Lokal.....	65
<b>Gambar 4.32</b> Pembuatan Tautan ' <i>Sharing</i> ' CIFS.....	66
<b>Gambar 4.33</b> Pengaktifan <i>Service</i> FTP dan CIFS .....	66
<b>Gambar 4.34</b> Koneksi Melalui Protokol FTP.....	67
<b>Gambar 4.35</b> Koneksi Melalui Protokol CIFS .....	67
<b>Gambar 4.36</b> Grafik Penggunaan Memori pada Transfer Data ' <i>104 MB</i> ' .....	70
<b>Gambar 4.37</b> Grafik Penggunaan Memori pada Transfer Data ' <i>1150 MB</i> ' .....	70
<b>Gambar 4.38</b> Grafik Waktu Transfer pada Transfer Data ' <i>104 MB</i> ' .....	71
<b>Gambar 4.39</b> Grafik Waktu Transfer pada Transfer Data ' <i>1150 MB</i> ' .....	71

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tabel Penelitian yang Berhubungan.....	6
<b>Tabel 4.1</b> Informasi <i>IP Address Server</i> FreeNAS .....	40
<b>Tabel 4.2</b> Informasi <i>IP Address 'Jail'</i> (aisyiyahdrive).....	45
<b>Tabel 4.3</b> Simulasi <i>Upload</i> melalui <i>Web Server</i> (ownCloud).....	68
<b>Tabel 4.4</b> Simulasi <i>Download</i> menggunakan IDM .....	68
<b>Tabel 4.5</b> Simulasi <i>Upload</i> melalui FTP .....	69
<b>Tabel 4.6</b> Simulasi <i>Download</i> melalui FTP .....	69
<b>Tabel 4.7</b> Pernyataan Pengujian Fungsionalitas Sistem oleh Responden .....	72
<b>Tabel 4.8</b> Peningkatan Kinerja setelah Sistem <i>Cloud Storage</i> diterapkan .....	73

**PENGEMBANGAN *CLOUD STORAGE* DENGAN PEMANFAATAN  
VIRTUALISASI *SERVER* PADA SISTEM OPERASI  
*NETWORK ATTACHED STORAGE (FREENAS)***

Agung Purnomo  
09651005

**INTISARI**

*Cloud storage* merupakan salah satu perangkat informasi untuk mengoptimalkan sumber daya jaringan komputer dan meningkatkan produktifitas kerja pada sebuah instansi. STIKes Aisyiyah Yogyakarta memiliki infrastruktur teknologi informasi yang baik, namun media untuk kebutuhan penyimpanan berkas masih menggunakan layanan dari pihak luar. Dengan mengoptimalkan *server* yang dimiliki instansi, dapat dikembangkan sebuah sistem *cloud storage* untuk menunjang kebutuhan media penyimpanan berkas di dalam jaringan lokal instansi.

Penelitian ini menekankan pada konfigurasi virtualisasi *web server* yang berjalan aplikasi ownCloud, untuk menambah fitur dan fungsi *cloud storage* di dalam sistem operasi *Network Attached Storage (FreeNAS)*. FreeNAS merupakan turunan dari distribusi sistem FreeBSD, sehingga dapat membuat virtualisasi tingkat sistem operasi dengan *kernel* yang sama atau disebut juga '*FreeBSD jail*'.

Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan keberhasilan pengembangan *cloud storage* menggunakan FreeNAS. Fleksibilitas akses sistem oleh pengguna baik melalui jaringan lokal (FTP dan CIFS), maupun melalui jaringan internet. Keamanan transmisi data juga lebih terjamin karena menggunakan enkripsi *Secure Sockets Layer (SSL)* saat koneksi pengguna dengan sistem terbentuk.

**Kata Kunci :** *Cloud Storage*, Virtualisasi, FreeNAS, FreeBSD *jail*, ownCloud

# **THE CLOUD STORAGE DEVELOPMENT BY UTILIZING OF SERVER VIRTUALIZATION IN NETWORK ATTACHED STORAGE (FREENAS) OPERATING SYSTEM**

Agung Purnomo  
09651005

## **ABSTRACT**

Cloud storage is one of the information device to optimize the computer network resources and increase of the productivity in an agency's work. STIKes Aisyiyah Yogyakarta have good information technology infrastructure, but the media for file storage needs are still using the services of an outside party. By optimizing server owned agencies, can develop a cloud storage system to support the needs of storage media files in the local network agencies.

This research emphasizes on the configuration of web servers that run ownCloud application, to adding cloud storage features and functionality inside Network Attached Storage operating system (FreeNAS). FreeNAS is a derivative of FreeBSD distribution system, so as to making the operating system level virtualization with the same kernel or also called 'FreeBSD jail'.

The end result of this study showed the successful development of cloud storage using FreeNAS. The flexibility of the system by the user access through the local network (FTP and CIFS), or through the Internet. Security of data transmission is also more secure because it uses Secure Sockets Layer (SSL) encryption when the user and the system connection are formed.

**Keywords** : Cloud Storage, Virtualization, FreeNAS, FreeBSD jail, ownCloud



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengelolaan Teknologi Informasi (TI), merupakan salah satu aspek penting dari tata kelola suatu instansi atau perusahaan secara keseluruhan. Pengelolaan TI yang baik akan menjamin efisiensi dan pencapaian kualitas layanan yang baik. Untuk mengelola teknologi informasi dengan baik, dibutuhkan kualitas sumber daya manusia yang tinggi serta dukungan biaya operasional yang tidak sedikit. Oleh karenanya, perlu adanya optimalisasi infrastruktur teknologi informasi. Salah satu infrastruktur TI yang membutuhkan banyak biaya operasional adalah jaringan komputer.

Infrastruktur jaringan komputer memegang peranan penting bagi berjalannya operasional usaha, terutama pada instansi yang membutuhkan lalu lintas data tinggi. Namun tata kelola jaringan dan data pada sebagian besar instansi yang ada di Indonesia masih belum dikelola dengan baik. Data-data yang masih tersebar, serta administrasi yang kurang tertata menjadi salah satu penyebab proses bisnis yang lambat.

*Cloud storage* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi pengelolaan *file* atau data, agar terpusat dan mempermudah akses pengguna sistem terhadap data yang berhak diakses olehnya. Selain itu keamanan, ketersediaan data, dan kemudahan perawatan infrastruktur jaringan lebih terjamin. Dalam penelitian ini akan dibahas perancangan *cloud storage* dengan menambahkan fitur aplikasi

*cloud server* ownCloud, di dalam sistem operasi *Network Attached Storage* FreeNAS dengan memanfaatkan teknologi virtualisasi.

STIKes Aisyiyah Yogyakarta sebagai salah satu institusi pendidikan yang membutuhkan sebuah sistem penyimpanan data terpadu, telah memiliki infrastruktur jaringan komputer yang memadai untuk menunjang kebutuhan pegawai akan akses data melalui jaringan komputer. Akan tetapi, infrastruktur jaringan komputer yang dimiliki masih belum diberdayakan secara optimal. Pengembangan sistem *cloud storage* dengan memanfaatkan sumber daya komputer yang dimiliki oleh institusi menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini akan menjelaskan langkah demi langkah dalam membangun jaringan *cloud storage* yang mudah dipahami, dan penggunaannya dapat dengan mudah dipelajari oleh pengguna sistem yang awam mengenai teknologi informasi sekalipun. Kebutuhan spesifikasi sistem yang murah dan keamanan data yang tinggi juga menjadi perhatian penting dalam pembangunan sistem tersebut. Tentunya aplikasi ownCloud dan FreeNAS dapat diperoleh secara gratis dari pengembang, dan tidak membutuhkan spesifikasi komputer *server* yang tinggi untuk menjalankannya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu konsep jaringan *cloud storage* dengan meningkatkan fitur FreeNAS, untuk mendukung sistem penyimpanan berkas yang lebih kompleks dan fleksibel.

2. Bagaimana merancang *cloud storage* yang mampu mengatasi ketersediaan data pada instansi dengan beragam tingkat pemahaman pengguna (karyawan) mengenai teknologi informasi yang berbeda.
3. Bagaimana mengembangkan sistem *cloud storage* yang menjadikan faktor keamanan sebagai isu penting mengingat data yang melalui jaringan dapat dimanipulasi oleh pihak yang memiliki niat tertentu.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Praktik penelitian ini masih berjalan pada jaringan lokal (LAN) STIKes Aisyiyah Yogyakarta.
2. Penggunaan sistem operasi NAS (*Network Attached Storage*) dalam penelitian ini adalah versi FreeNAS-9.2.1.7-RELEASE-x64.
3. Penelitian ini difokuskan pada konfigurasi virtualisasi FreeNAS (*jail*) sebagai *server cloud storage*.
4. *Web server* yang digunakan adalah Apache versi 2.4 dan *database server* MySQL versi 5.
5. Aspek keamanan pada sistem adalah pada penggunaan enkripsi SSL (*Secured Sockets Layer*).
6. Aplikasi ownCloud yang digunakan adalah versi 7.0.2, dan tidak dibahas secara mendalam pada penelitian ini.
7. Pengelolaan atau manajemen pengguna dan data pada sistem, merupakan wewenang dari Badan Pengembangan Teknologi Informasi (BPTI) STIKes Aisyiyah Yogyakarta.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sebuah jaringan *cloud storage* yang murah dengan meningkatkan fitur pada FreeNAS menggunakan aplikasi ownCloud, dikarenakan keduanya dapat diperoleh secara gratis.
2. Mengoptimalkan jaringan komputer yang telah ada pada instansi sehingga pemanfaatan sumber daya TI lebih maksimal.
3. Meneliti fungsionalitas FreeNAS sebagai sistem operasi induk pada virtualisasi sistem *cloud storage*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan:

1. Memberi manfaat bagi instansi terkait (STIKes Aisyiyah Yogyakarta), mengenai mudah dan murah implementasi *cloud storage* sebagai langkah optimalisasi kinerja jaringan komputer.
2. Memberikan solusi terhadap tuntutan ketersediaan data yang tinggi dan fleksibilitas akses oleh karyawan.
3. Memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan terutama dalam keilmuan TI di bidang *cloud computing*.

#### 1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian yang berkaitan dengan *cloud storage* maupun *Network Attached Storage* (NAS) pernah dilakukan sebelumnya, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Atirah. dkk) dengan judul “*Implementasi Virtual Document pada Cloud Computing*”. Juga penelitian lain dengan

judul “*Analisis Perbandingan Kinerja FreeNAS dan NAS4free sebagai Sistem Operasi Jaringan Network Attached Storage (NAS) pada Local Area Network (LAN)*” (Akbar, Tajuddin. dkk. 2014). Dari penelitian tersebut, belum ada konsep *cloud server* yang menggunakan sistem operasi *Network Attached Storage (NAS)*. Dalam penelitian ini, lebih ditekankan pada aspek fungsionalitas sistem, keamanan data, dan fleksibilitas akses data, yang mana topik serupa belum pernah dilakukan sebelumnya, khususnya di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah dilakukan penelitian adalah :

1. Penelitian ini telah berhasil membuat sebuah solusi sistem penyimpanan data terpusat pada instansi STIKes Aisyiyah Yogyakarta.
2. Sistem dapat memberikan jaminan keamanan transmisi data, khususnya melalui jaringan tidak aman internet.
3. Kemudahan akses melalui beberapa skenario atau metode koneksi, memberikan kenyamanan bagi pengguna sistem.
4. Sistem dapat mengakomodasi kebutuhan *cloud storage* para karyawan STIKes Aisyiyah Yogyakarta dengan berbagai latar belakang pemahaman teknologi informasi.

#### 5.2 Saran

Penelitian eksperimen ini tentunya masih memiliki beberapa kekurangan. Sistem masih dapat dikembangkan lagi sehingga menjadi sistem yang lebih kompleks. Saran bagi penelitian selanjutnya, perlu diperhatikan beberapa hal berikut :

1. Dapat dibangun sistem yang bekerja paralel dan lebih kompleks. Dengan memanfaatkan beberapa sistem operasi virtual '*jail*' sehingga setiap lingkungan sistem hanya melayani satu jenis layanan. Misalkan *web server* dan *database server* berjalan pada lingkungan *jail* yang terpisah.

2. Virtualisasi 'jail' dapat dimanfaatkan sebagai layanan '*virtual private server*' (VPS). Sehingga sistem dapat dikembangkan dengan tetap meminimalkan penggunaan anggaran pengembangan sistem.
3. Penelitian selanjutnya dapat membuat atau menerapkan sebuah metode untuk pembuatan akun yang dapat digunakan pada beberapa lingkungan sistem dengan hanya satu langkah kerja.
4. Pemanfaatan aplikasi ownCloud masih dapat dieksplorasi dan dikembangkan dengan berbagai fitur tambahan.
5. Sistem *cloud storage* membutuhkan kapasitas memori (RAM) yang besar. Sebaiknya menggunakan memori dengan kapasitas diatas 8 GB agar sistem dapat berjalan dengan optimal untuk melayani permintaan transmisi data yang besar oleh banyak pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, T. Jusak. & Sutanto, T. (2014). Analisis Perbandingan Kinerja FreeNAS dan NAS4free sebagai Sistem Operasi Jaringan Network Attached Storage (NAS) pada Local Area Network (LAN). *Jurnal Sistem Informasi Vol.3 No.1*. STIKOM Surabaya. Surabaya.
- Arfriandi, A. (2012). Perancangan, Implementasi, dan Analisis Kinerja Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox, Vmware Esx, dan Openstack. *Jurnal Teknologi Vol.5 No.2*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Atirah., Niswar, R. & Ilham, A.A. (n.d). Implementasi Virtual Document pada Cloud Computing. *Laporan Penelitian*. STMIK AKBA. Makassar.
- Freebsdmakeeasy. (2015). *Creating an SSL Certificate of Authority*. Sumber: <http://www.freebsdmakeeasy.com/tutorials/freebsd/create-a-ca-with-openssl.php> diakses pada tanggal 13 Februari 2015.
- FreeNAS. (2014). *FreeNAS 9.2.1 guide*. Sumber: [http://web.freenas.org/images/resources/freenas9.2.1/freenas9.2.1\\_guide.pdf](http://web.freenas.org/images/resources/freenas9.2.1/freenas9.2.1_guide.pdf)
- Gunawan, Wahyu. (2010). *Kebut Sehari Jadi Master PHP*. Genius. Yogyakarta.
- Handaya, W.B.T. Suteja, B.R. & Ashari, A. (2010). *Linux System Administrator*. Informatika. Bandung.
- IBISA. (2011). *Keamanan Sistem Informasi*. ANDI. Yogyakarta
- Kadir, Abdul. (2008). *Belajar Database Menggunakan MySQL*. ANDI. Yogyakarta
- Moedjiono. (2010). *Cloud Computing: Gelombang Informatisasi Layanan Dunia Bisnis Masa Depan*. *Jurnal Telematika Vol.2 No.2*. Universitas Budi Luhur. Jakarta.
- Nixcraft. (2015). *How To Install Apache, MySQL, PHP stack on FreeBSD Unix Server*. Sumber: <http://www.cyberciti.biz/faq/how-to-install-apache-mysql-php-stack-on-freebsd-unix-server/> diakses pada tanggal 12 Januari 2015.
- ownCloud. (2014). *ownCloud Administrators Manuals*. Sumber: <https://doc.owncloud.org/server/7.0/ownCloudAdminManual.pdf>



Santi, D. Rumani, R. & Purwanto, W. (2013). Implementasi dan Analisis Performansi RAID pada Data Storage Infrastructure as a Service (IaaS) Cloud Computing. *Laporan Penelitian*. Universitas Telkom. Bandung.

Sofana, Iwan. (2013). Membangun Jaringan Komputer. Informatika. Bandung.

Suprobo, F.P. (2013). The Perspective of Architects and Designers in Indonesia About the Usability of Cloud Storage to Support Their Activities. *International Refereed Research Journal Vol.4 No.3*. Universitas Widya Kartika. Surabaya.

Surya, G.C. & Irfa. A.A. (2014). *Identifikasi dan Kajian Penggunaan Konsep Dasar Informatika pada Aplikasi Dropbox*. Sumber: [https://www.academia.edu/4810097/Analisi\\_Konsep\\_Dasar\\_Informatika\\_Terhadap\\_Aplikasi\\_Dropbox](https://www.academia.edu/4810097/Analisi_Konsep_Dasar_Informatika_Terhadap_Aplikasi_Dropbox) diakses tanggal 18 November 2014.

Sutrisno, H. (2013). Analysis of Cloud Computing Information Security Strategy in Biznet Networks. *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer Vol.4 No.2*. Universitas Mercubuana. Jakarta.

Widianto, E.D. (2011). Menuju Sistem e-Government Terpadu dan Handal Berbasis Cloud Computing. *Jurnal Sistem Komputer*. Universitas Diponegoro. Semarang

<https://www.freebsd.org/doc/handbook/jails.html> diakses pada tanggal 11 Januari 2015.

<http://www.freenas.org> diakses pada tanggal 21 November 2014.

## LAMPIRAN A

### KODE SUMBER (SOURCE CODE) KONFIGURASI APACHE

**Nama file : httpd.conf**

**Lokasi : aisiyahdrive (server virtual)**

```
ServerName aisiyahdrive:80

# Deny access to the entirety of your server's filesystem. You must
# explicitly permit access to web content directories in other
# <Directory> blocks below.
#
<Directory />
    AllowOverride none
    Require all denied
</Directory>

LoadModule ssl_module libexec/apache24/mod_ssl.so
LoadModule ssl_module libexec/apache24/mod_ssl.so
LoadModule php5_module libexec/apache24/libphp5.so

DocumentRoot "/usr/local/www"
<Directory "/usr/local/www">
    # AllowOverride FileInfo AuthConfig Limit
    AllowOverride All
    # Controls who can get stuff from this server.
    Require all granted
</Directory>

<FilesMatch "\.php$" >
    SetHandler application/x-httpd-php
</FilesMatch>

<FilesMatch "\.phps$" >
    SetHandler application/x-httpd-php-source
</FilesMatch>

# Secure (SSL/TLS) connections
Include etc/apache24/extra/httpd-ssl.conf
```

## LAMPIRAN B

### KODE SUMBER (SOURCE CODE) KONFIGURASI APACHE (SSL)

**Nama file : httpd-ssl.conf**

**Lokasi : aisiyahdrive (server virtual)**

```
<VirtualHost *:443>
```

```
# General setup for the virtual host
```

```
DocumentRoot "/usr/local/www/owncloud3"
```

```
ServerName 192.168.137.4:443
```

```
ErrorLog "/var/log/httpd-error.log"
```

```
TransferLog "/var/log/httpd-access.log"
```

```
# SSL Engine Switch:
```

```
# Enable/Disable SSL for this virtual host.
```

```
SSLEngine on
```

```
SSLCertificateFile "/etc/ssl/crt/aisiyahdrive-cert.pem"
```

```
SSLCertificateKeyFile "/etc/ssl/key/aisiyahdrive-key.pem"
```

## LAMPIRAN C

### KODE SUMBER (SOURCE CODE) KONFIGURASI OPENSLL

**Nama file : openssl.cnf**

**Lokasi : aisyiahdrive (server virtual)**

```
[ req ]
default_bits      = 1024
default_keyfile   = privkey.pem

# Passwords for private keys if not present they will be prompted for
# input_password = secret
# output_password = secret

# req_extensions = v3_req # The extensions to add to a certificate request

[ req_distinguished_name ]
countryName          = Country Name (2 letter code)
countryName_default  = ID
countryName_min      = 2
countryName_max      = 2

stateOrProvinceName = State or Province Name (full name)
stateOrProvinceName_default = Yogyakarta

localityName         = Locality Name (eg, city)
localityName_default = Sleman

0.organizationName   = Organization Name (eg, company)
0.organizationName_default = STIKes Aisyiah Yogyakarta

organizationalUnitName = Organizational Unit Name (eg, section)
organizationalUnitName_default = Bagian Pengembangan Teknologi Informasi
```

## LAMPIRAN D

### Daftar Kuisisioner

#### LEMBAR ANGKET PENGUJIAN SISTEM

#### CLOUD STORAGE STIKES AISYIYAH YOGYAKARTA

Nama : Djiwanti Haryati

**Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem**

NO	Pengujian	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah sistem dapat berjalan dengan optimal untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data?		
2	Apakah sistem dapat dengan mudah dioperasikan?		
3	Apakah sistem dapat dikatakan fleksibel dengan mengakomodasi beberapa metode akses?		
4	Apakah enkripsi SSL sudah berjalan untuk mengamankan transmisi data saat terbentuk koneksi?		
5	Menurut anda, sistem mampu beradaptasi untuk melayani laju perkembangan kebutuhan teknologi informasi instansi kedepannya?		

**Tabel Indeks Peningkatan Kinerja Teknologi Informasi  
Setelah Sistem Cloud Storage diterapkan pada Jaringan Instansi**

NO	Pengujian	Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Sistem mampu mempercepat akses pegawai dalam memperoleh berkas yang diperlukan				
2	Konsep sistem lebih mudah dipahami dan cepat diadaptasi oleh pegawai				
3	Sistem yang sekarang memiliki fitur berbagi berkas yang lebih mudah dan lengkap dibanding sebelumnya				
4	Akses pencarian data saat ini lebih fleksibel dibandingkan metode pencarian berkas sebelum diterapkan sistem <i>cloud storage</i> pada instansi				
5	Data yang disimpan pada sistem saat ini lebih aman dari resiko kehilangan, kerusakan, dan pencurian				

**LEMBAR ANGKET PENGUJIAN SISTEM**  
**CLOUD STORAGE STIKES AISYIYAH YOGYAKARTA**

**Nama : Bayu Pramudya**

**Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem**

NO	Pengujian	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah sistem dapat berjalan dengan optimal untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data?		
2	Apakah sistem dapat dengan mudah dioperasikan?		
3	Apakah sistem dapat dikatakan fleksibel dengan mengakomodasi beberapa metode akses?		
4	Apakah enkripsi SSL sudah berjalan untuk mengamankan transmisi data saat terbentuk koneksi?		
5	Menurut anda, sistem mampu beradaptasi untuk melayani laju perkembangan kebutuhan teknologi informasi instansi kedepannya?		

**Tabel Indeks Peningkatan Kinerja Teknologi Informasi**  
**Setelah Sistem Cloud Storage diterapkan pada Jaringan Instansi**

NO	Pengujian	Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Sistem mampu mempercepat akses pegawai dalam memperoleh berkas yang diperlukan				
2	Konsep sistem lebih mudah dipahami sehingga cepat diadaptasi oleh pegawai				
3	Sistem yang sekarang memiliki fitur berbagi berkas yang lebih mudah dan lengkap dibanding sebelumnya				
4	Akses pencarian data saat ini lebih fleksibel dibandingkan metode pencarian berkas sebelum diterapkan sistem <i>cloud storage</i> pada instansi				
5	Data yang disimpan pada sistem saat ini lebih aman dari resiko kehilangan, kerusakan, dan pencurian				

**LEMBAR ANGKET PENGUJIAN SISTEM**  
**CLOUD STORAGE STIKES AISYIYAH YOGYAKARTA**

**Nama : Siti Fadhilah**

**Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem**

NO	Pengujian	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah sistem dapat berjalan dengan optimal untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data?		
2	Apakah sistem dapat dengan mudah dioperasikan?		
3	Apakah sistem dapat dikatakan fleksibel dengan mengakomodasi beberapa metode akses?		
4	Apakah enkripsi SSL sudah berjalan untuk mengamankan transmisi data saat terbentuk koneksi?		
5	Menurut anda, sistem mampu beradaptasi untuk melayani laju perkembangan kebutuhan teknologi informasi instansi kedepannya?		

**Tabel Indeks Peningkatan Kinerja Teknologi Informasi**  
**Setelah Sistem Cloud Storage diterapkan pada Jaringan Instansi**

NO	Pengujian	Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Sistem mampu mempercepat akses pegawai dalam memperoleh berkas yang diperlukan				
2	Konsep sistem lebih mudah dipahami sehingga cepat diadaptasi oleh pegawai				
3	Sistem yang sekarang memiliki fitur berbagi berkas yang lebih mudah dan lengkap dibanding sebelumnya				
4	Akses pencarian data saat ini lebih fleksibel dibandingkan metode pencarian berkas sebelum diterapkan sistem <i>cloud storage</i> pada instansi				
5	Data yang disimpan pada sistem saat ini lebih aman dari resiko kehilangan, kerusakan, dan pencurian				

**LEMBAR ANGKET PENGUJIAN SISTEM**  
**CLOUD STORAGE STIKES AISYIYAH YOGYAKARTA**

**Nama : Amiroh**

**Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem**

NO	Pengujian	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah sistem dapat berjalan dengan optimal untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data?		
2	Apakah sistem dapat dengan mudah dioperasikan?		
3	Apakah sistem dapat dikatakan fleksibel dengan mengakomodasi beberapa metode akses?		
4	Apakah enkripsi SSL sudah berjalan untuk mengamankan transmisi data saat terbentuk koneksi?		
5	Menurut anda, sistem mampu beradaptasi untuk melayani laju perkembangan kebutuhan teknologi informasi instansi kedepannya?		

**Tabel Indeks Peningkatan Kinerja Teknologi Informasi**  
**Setelah Sistem Cloud Storage diterapkan pada Jaringan Instansi**

NO	Pengujian	Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Sistem mampu mempercepat akses pegawai dalam memperoleh berkas yang diperlukan				
2	Konsep sistem lebih mudah dipahami sehingga cepat diadaptasi oleh pegawai				
3	Sistem yang sekarang memiliki fitur berbagi berkas yang lebih mudah dan lengkap dibanding sebelumnya				
4	Akses pencarian data saat ini lebih fleksibel dibandingkan metode pencarian berkas sebelum diterapkan sistem <i>cloud storage</i> pada instansi				
5	Data yang disimpan pada sistem saat ini lebih aman dari resiko kehilangan, kerusakan, dan pencurian				



**LEMBAR ANGKET PENGUJIAN SISTEM**  
**CLOUD STORAGE STIKES AISYIYAH YOGYAKARTA**

**Nama : Sri Inayati**

**Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem**

NO	Pengujian	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah sistem dapat berjalan dengan optimal untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data?		
2	Apakah sistem dapat dengan mudah dioperasikan?		
3	Apakah sistem dapat dikatakan fleksibel dengan mengakomodasi beberapa metode akses?		
4	Apakah enkripsi SSL sudah berjalan untuk mengamankan transmisi data saat terbentuk koneksi?		
5	Menurut anda, sistem mampu beradaptasi untuk melayani laju perkembangan kebutuhan teknologi informasi instansi kedepannya?		

**Tabel Indeks Peningkatan Kinerja Teknologi Informasi  
Setelah Sistem Cloud Storage diterapkan pada Jaringan Instansi**

NO	Pengujian	Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Sistem mampu mempercepat akses pegawai dalam memperoleh berkas yang diperlukan				
2	Konsep sistem lebih mudah dipahami sehingga cepat diadaptasi oleh pegawai				
3	Sistem yang sekarang memiliki fitur berbagi berkas yang lebih mudah dan lengkap dibanding sebelumnya				
4	Akses pencarian data saat ini lebih fleksibel dibandingkan metode pencarian berkas sebelum diterapkan sistem <i>cloud storage</i> pada instansi				
5	Data yang disimpan pada sistem saat ini lebih aman dari resiko kehilangan, kerusakan, dan pencurian				

**LEMBAR ANGKET PENGUJIAN SISTEM**  
**CLOUD STORAGE STIKES AISYIYAH YOGYAKARTA**

**Nama : Suminah**

**Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem**

NO	Pengujian	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah sistem dapat berjalan dengan optimal untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data?		
2	Apakah sistem dapat dengan mudah dioperasikan?		
3	Apakah sistem dapat dikatakan fleksibel dengan mengakomodasi beberapa metode akses?		
4	Apakah enkripsi SSL sudah berjalan untuk mengamankan transmisi data saat terbentuk koneksi?		
5	Menurut anda, sistem mampu beradaptasi untuk melayani laju perkembangan kebutuhan teknologi informasi instansi kedepannya?		

**Tabel Indeks Peningkatan Kinerja Teknologi Informasi**  
**Setelah Sistem Cloud Storage diterapkan pada Jaringan Instansi**

NO	Pengujian	Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Sistem mampu mempercepat akses pegawai dalam memperoleh berkas yang diperlukan				
2	Konsep sistem lebih mudah dipahami sehingga cepat diadaptasi oleh pegawai				
3	Sistem yang sekarang memiliki fitur berbagi berkas yang lebih mudah dan lengkap dibanding sebelumnya				
4	Akses pencarian data saat ini lebih fleksibel dibandingkan metode pencarian berkas sebelum diterapkan sistem <i>cloud storage</i> pada instansi				
5	Data yang disimpan pada sistem saat ini lebih aman dari resiko kehilangan, kerusakan, dan pencurian				

**LEMBAR ANGKET PENGUJIAN SISTEM**  
**CLOUD STORAGE STIKES AISYIYAH YOGYAKARTA**

**Nama : Deni Setiawan**

**Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem**

NO	Pengujian	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah sistem dapat berjalan dengan optimal untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data?		
2	Apakah sistem dapat dengan mudah dioperasikan?		
3	Apakah sistem dapat dikatakan fleksibel dengan mengakomodasi beberapa metode akses?		
4	Apakah enkripsi SSL sudah berjalan untuk mengamankan transmisi data saat terbentuk koneksi?		
5	Menurut anda, sistem mampu beradaptasi untuk melayani laju perkembangan kebutuhan teknologi informasi instansi kedepannya?		

**Tabel Indeks Peningkatan Kinerja Teknologi Informasi**  
**Setelah Sistem Cloud Storage diterapkan pada Jaringan Instansi**

NO	Pengujian	Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Sistem mampu mempercepat akses pegawai dalam memperoleh berkas yang diperlukan				
2	Konsep sistem lebih mudah dipahami sehingga cepat diadaptasi oleh pegawai				
3	Sistem yang sekarang memiliki fitur berbagi berkas yang lebih mudah dan lengkap dibanding sebelumnya				
4	Akses pencarian data saat ini lebih fleksibel dibandingkan metode pencarian berkas sebelum diterapkan sistem <i>cloud storage</i> pada instansi				
5	Data yang disimpan pada sistem saat ini lebih aman dari resiko kehilangan, kerusakan, dan pencurian				

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : AgungPurnomo  
Tempat, tanggal lahir : Pekalongan, 5 Agustus 1990  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat Asal : Kemusuh, Banyurejo, Tempel, Sleman,  
Yogyakarta  
No. HP : 085743402815  
Email : disiniagung@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

1. SDN 1 Pekalongan (1995-2001)
2. SD Muhammadiyah Ngabean 1 Yogyakarta (2001-2002)
3. SMPN 1 Sleman (2002-2005)
4. SMA Tiga Maret Yogyakarta (2005-2008)
5. S1 Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2009-2015)