

PEMANFAATAN *PRIVATE CLOUD STORAGE* SEBAGAI MEDIA PENYIMPANAN DATA *E-LEARNING* PADA LEMBAGA PENDIDIKAN

Irfan Santiko¹, Rahman Rosidi², Seta Agung Wibawa³

^{1,2}STMIK AMIKOM Purwokerto; Jln.Let.Jend.Pol. Sumarto, Purwanegara, Watumas
Program Studi Sistem Informasi STMIK AMIKOM Purwokerto

Email: ¹irfan.santiko@amikompurwokerto.ac.id; ²amang@amikompurwokerto.ac.id

³setaagungw@gmail.com

ABSTRAK

Cloud Storage merupakan beberapa sistem virtual yang ada dalam 1 PC *server* fisik, dan *server* virtual ini bisa menjalankan bermacam-macam fungsi *server* yang berbeda, misal fungsi *server* DNS, *server* Oracle, dan *server* 2 lainnya, jadi hemat tempat, dan listrik, serta *hardware*-nya jadi semakin sedikit karena 1 *server* bisa menjalankan bermacam-macam *server* yang berbeda dan itu terpisah. Ada banyak layanan *cloud* yang sering para pengguna *online* manfaatkan seperti *own cloud*, *google drive*, *dropbox*, dan lainnya. Pada kasus ini penulis mencoba menerapkan ke dalam *e-learning*. Seperti yang diketahui bahwa *e-learning* merupakan sistem pembelajaran yang menggunakan teknologi khususnya web, dimana media penyimpanan ada dalam sebuah wadah *server* dengan kapasitas tertentu. Banyaknya *provider* yang memberikan penawaran kepada lembaga pendidikan untuk menyediakan jasa penyimpanan yang cukup memakan biaya tinggi membuat proses menjadi terkendala. Pada akhirnya *e-learning* sendiri tidak berjalan secara maksimal. Dengan penelitian ini, akan memberikan sebuah jawaban yaitu dengan hasil perancangan yang disesuaikan dengan kondisi dan *requirement* yang ada pada lembaga pendidikan tersebut, diharapkan tidak menghambat kinerja performa *e-learning* yang mereka miliki. Beberapa faktor yang diujikan nantinya adalah dari sisi akurasi, kecepatan akses, kapasitas, keamanan, dan berujung pada efektifitas biaya yang dibandingkan dengan *provider* tawarkan.

Kata Kunci: *Implementasi, Cloud, Server, E-Learning*

ABSTRACT

Cloud Storage is a virtual system that exists on a single physical PC server, and this virtual server can run a variety of different server functions, such as DNS server functions, Oracle servers, and other 2 servers, saving space, electricity power and hardware were lesser because 1 server can run a variety of different servers and it is separated. There are many cloud services that are often used online users such as own cloud, google drive, dropbox, and others. In this case the author tries to apply into e-learning. As is known that e-learning is a learning system that uses technology, especially web, where the storage media is in a container server with a certain capacity. The large number of providers that offer educational institutions to provide costly storage services makes the process quite constrained. In the end the e-learning is not running optimally. This research will give an answer that is with the result of design that is adjusted to condition and requirement that exist in educational institution, is expected not hampering performance performance of e-learning that they have. Some of the factors that will be tested later in terms of accuracy, speed of access, capacity, and culminate in cost effectiveness compared to the provider offer.

Keywords: *Implementation, Cloud, Server, E-Learning*

DOI: 10.15408/jti.v10i2.6992

I. PENDAHULUAN

Cloud Computing atau komputasi awan adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer ('komputasi') dan pengembangan berbasis Internet *Cloud Storage*. *Cloud Storage* adalah metafora dari internet, sebagaimana media penyimpanan yang sering digambarkan pada diagram jaringan komputer. Selain seperti awan dalam diagram jaringan komputer, *Cloud Storage* dalam *cloud computing* juga merupakan abstraksi dari infrastuktur kompleks yang disembunyikannya. *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 didalamnya, ahli dengannya, atau memiliki kendali terhadap infrastruktur teknologi yang membantunya [1].

Dengan ukuran data yang semakin hari semakin meningkat sungguh tidak relevan lagi jika memilih untuk menambah perangkat baru selain dengan harga yang relatif mahal juga kenyamanan serta kemudahan untuk dapat diakses kapan dan dimanapun akan terbatas. Dari permasalahan tersebut didapatkan sebuah solusi yang memanfaatkan perkembangan teknologi penyimpanan di awan atau dikenal dengan istilah *cloud storage*. *Cloud Storage* atau dikenal dalam bahasa baku komputasi awan adalah sebuah layanan penyimpanan data online yang terintegrasi dan tersinkronisasi melalui internet dan dapat di akses dengan menggunakan berbagai *platform* (OSX, iOS, Windows, Windows Mobile, Android, Linux, Blackberry, Symbian dan lain-lain) [10].

Cloud storage memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan penyimpanan data secara tradisional. Data yang disimpan pada *cloud storage* akan dapat diakses dimana saja serta kapanpun. *Cloud storage* akan diintegrasikan ke berbagai perangkat untuk mendapatkan kemudahan pengaksesan seperti ke perangkat *mobile* (*smartphone*), tablet serta personal komputer. Fitur unggulan lainnya yaitu tersedianya *file sharing* yang memudahkan untuk berbagi *file* dengan pihak lain. Hal ini akan sangat memudahkan misalkan saja terlibat dalam sebuah proyek kolaboratif untuk bertukar salinan file baik secara *online* maupun *offline*. Selain itu tingkat keamanan pada *cloud storage* sangat baik, hal tersebut dikarenakan *cloud storage* menggunakan

sistem *private cloud*. *Private cloud* merupakan sebuah mekanisme penyediaan *resource* IT secara menyeluruh, namun akan dideploy secara terpisah dari *publiccloud* dan hanya bisa diakses melalui jaringan *private*, sehingga memiliki tingkat *security* yang lebih baik. Model ini cocok untuk perusahaan dengan skala *enterprise* yang sangat memperhatikan privasi dan keamanan data [3].

E-learning merupakan sistem pembelajaran yang menggunakan teknologi khususnya web, dimana media penyimpanan ada dalam sebuah wadah *server* dengan kapasitas tertentu. Banyaknya *provider* yang memberikan penawaran kepada lembaga pendidikan untuk menyediakan jasa penyimpanan yang cukup memakan biaya tinggi membuat proses menjadi terkendala. Pada akhirnya *e-learning* sendiri tidak berjalan dan berfungsi secara maksimal.

Pada penelitian ini, peneliti akan memberikan sebuah solusi yang bisa di implementasikan yaitu, dengan menunjukkan analisa hasil perancangan yang di sesuaikan dengan *requirement* yang ada pada lembaga pendidikan tersebut, diharapkan tidak menghambat kinerja performa *elearning* yang mereka miliki. Faktor yang di ujikan nantinya adalah dari sisi:

- a. Akurasi,
- b. Kecepatan akses,
- c. Keamanan,
- d. Kapasitas, dan
- e. Efektifitas biaya.

Dengan demikian akan diperoleh sebuah analisa, bahwa implementasi *cloud storage* tersebut dapat di terapkan secara kondisional terhadap kemampuan atau *requirement* lembaga pendidikan yang menggunakan *elearning* tersebut tanpa harus mempertimbangkan secara berlebihan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penerapan *Mobile Augmented Reality* Berbasis *Cloud Computing* yaitu menggabungkan dua teknologi berupa *Mobile Augmented Reality* (MAR) dengan *Cloud Computing* untuk menyajikan sebuah realitas tertambah pada media cetak Harian Umum Radar Banyumas. Penggabungan teknologi menggunakan metode *markers complex* untuk mengenali objek menghasilkan sebuah konten *Mobile Augmented Reality* (MAR), sehingga

pada ponsel akan menghadirkan keterangan tentang berita atau bahkan menampilkan gambar, suara dan video. Pembaca cukup mengaktifkan aplikasi, kemudian mengarahkan *smartphone* ke objek gambar pada media cetak dan dari objek tersebut akan muncul gambar, animasi atau video serta audio pendukung lainnya [4].

Research on Mobile Cloud Computing: Review, Trend and Perspectives yang menggabungkan *mobile computing* dan *cloud computing*. Tujuannya adalah menyajikan sebuah ulasan mengenai latar belakang dan prinsip *Mobile Cloud Computing*, karakteristik, tren saat ini dan tren masa depan. Dari penelitian ini dapat disajikan tentang karakteristik, analisa fitur dan infrastruktur *Mobile Cloud Computing* serta menunjukkan peluang untuk penelitian masa depan [6].

Pemanfaatan *Cloud Storage* Sebagai Media Penyimpanan Data Terstruktur pada *Opengovernment* menghasilkan kesimpulan berupa penggunaan *cloud storage* sebagai media penyimpanan data sangatlah bermanfaat untuk mempermudah penyimpanan serta kemudahan untuk dapat diakses dimanapun yang tersinkronisasikan keberbagai perangkat seperti PC, *Notebook*, *Tablet* dan *Smartphone*. *Cloud storage* dapat diakses dimanapun dengan jaringan internet serta dapat disinkronisasikan ke berbagai *device* seperti *smartphone* dan media lainnya. *Cloud storage* dapat melakukan *file sharing* dengan pengguna lain tanpa harus bertukar alat penyimpanan seperti flashdisk. Teknologi *cloud storage* memberikan kemudahan pengaksesan data dimanapun sehingga tidak harus membawa alat penyimpanan data yang mempunyai resiko [5].

Desain dan *Implementasi Service Oriented Architecture* menggunakan *Private Cloud Computing* berbasis *Open Source* dengan pendekatan komponen *Service Oriented Architecture* mampu menyediakan antarmuka yang efisien untuk proses bisnis perusahaan dapat diakses menggunakan *Fixed Device* dan *Mobile Device* seperti *Smartphone* Android, Komputer Pad, dan PC Tablet melalui koneksi jaringan lokal dan internet. Beberapa tantangan yang harus dihadapi dalam mengimplementasikan teknologi *private cloud computing* diantaranya adalah masalah keamanan komputasi dan kapasitas *Bandwidth*, namun sebagian teratasi karena menggunakan akses jaringan internal yaitu LAN (*Local Area Network*) [9].

Konsep dan penerapan *Cloud Computing* untuk meningkatkan mutu pembelajaran mengemukakan bahwa dengan teknologi *cloud computing* dapat menjadi evaluasi terkini dalam meningkatkan mutu pembelajaran, mutu informasi, serta dapat mendukung seluruh kegiatan instansi Perguruan Tinggi maupun organisasi dengan lebih stabil, terkontrol dan termonitor dengan lebih baik [8].

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam perancangan sistem adalah metode *incremental*. Yang dimaksud dengan model *incremental* adalah "*The incremental build life cycle model provides for progressive development of operational software, with each release providing added capabilities*". *Incremental* model merupakan metode dimana produk didesain, diimplementasikan, dan diuji secara bertahap (setiap modul akan ditambahkan bertahap) hingga produk selesai [2].



Gambar 1. Siklus *incremental* model

Tahapan-tahapan dalam model *incremental* adalah sebagai berikut:

a. *Requirement*

Tahapan ini menganalisis kebutuhan, analisis dilakukan berdasarkan kebutuhan *user* yang meliputi *member*, *warehousing* dan *operational*.

b. *Specification*

Tahapan ini menentukan spesifikasi perangkat lunak berdasarkan analisis kebutuhan yang berupa media penyimpanan bersama (*share host*).

c. *Architecture Design*

Tahapan ini merupakan perancangan arsitektur *software* sebelum masuk ke tahapan pengkodean pada bagian selanjutnya. Tujuan tahapan ini adalah untuk menghasilkan model dari analisa dan landasan dari tahap pengkodean.

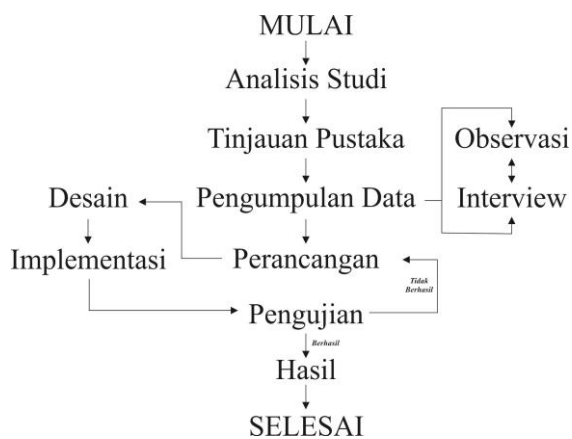
d. *Code*

Code merupakan tahap pengkodean dalam pembuatan program yang meliputi pembuatan kode program, desain dan pembangunan sistem

e. Test

Test merupakan tahap pengujian. Pengujian ini dilakukan oleh pengguna produk. Pengujian dilakukan dari sisi *user interface*, pengujian *error*, dan fitur – fitur sistem.

Untuk kerangka pikir sendiri penulis menyusun beberapa tahapan yang dilakukan dalam perancangan hingga tes/pengujian rancangan. Gambar 2 berikut adalah hasil kerangka pikir yang direncanakan:



Gambar 2. Kerangka pikir penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kebutuhan (*Requirement*)

Pada analisa kebutuhan ini, peneliti membandingkan sistem *e-learning* yang sama-sama menggunakan *cloud storage* dengan model sewa dan membuat sendiri. Perbandingan ini telah disusun berdasarkan aspek dari sisi akurasi, kecepatan akses, kapasitas, keamanan, dan berujung pada efektifitas biaya. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Komparasi kebutuhan (*requirement*)

ASPEK	CLOUD PUBLIK	CLOUD PRIVATE
Akurasi	Sangat Akurat	Sangat Akurat
Kecepatan Akses	Mengandalkan Internet	Tidak Mengandalkan Internet
Kapasitas	Terbatas	Tidak terbatas
Keamanan	Dikelola Provider	Dikelola Pribadi
Biaya	Ditetapkan	Kondisional

Dari analisa Tabel 1 tersebut, bisa disimpulkan bahwa kebutuhan yang ada pada *cloud private* lebih cenderung dapat di kondisikan sesuai dengan *requirement* yang ada

pada lembaga pendidikan. Dalam perancangan ini ada 2 kebutuhan standar yang menjadi dasar yaitu fungsi dan non-fungsi. Untuk fungsi sendiri sebagaimana dilihat pada konsep *Cloud Storage* artinya bahwa sistem nanti diharapkan:

1. Dapat menyimpan segala bentuk dokumen baik itu file arsip maupun audio visual dengan kapasitas yang lebih banyak atau tidak terbatas.
2. Para pengguna mendapatkan hak akses yang aman dalam arti tidak dikelola oleh pihak ketiga atau *provider*.
3. Dapat berbagi dengan mudah dan dapat terintegrasi dengan komputer *user* (*synchronize*).
4. Biaya tidak terlalu menekan kepada pasar yang biasa di tawarkan oleh *provider*, artinya biaya tidak menjadikan performa *e-learning* berkurang hanya karena media penyimpanan yang kurang maksimal.

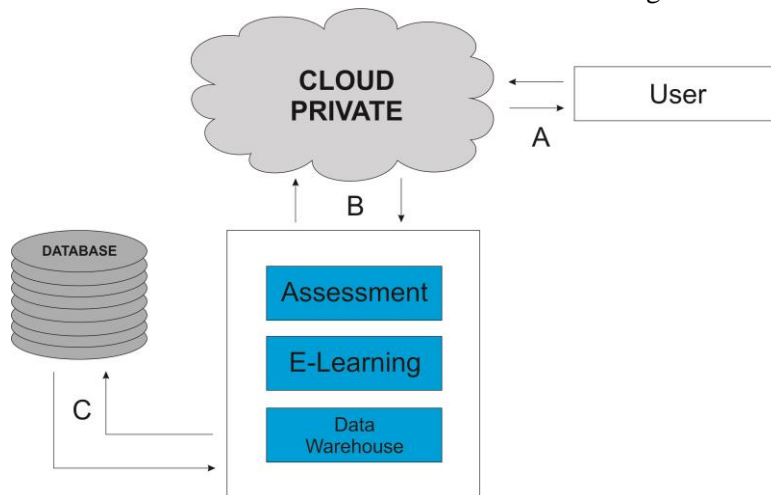
Sedangkan pada kebutuhan non-fungsi peneliti akan mencoba menggunakan perangkat/*hardware* yang biasa digunakan oleh pengguna (rekomendasi *hardware*) atau minimal yang sering digunakan oleh masyarakat pengguna awam, dan yang akan di gunakan adalah *hardware* sebagai berikut:

1. Satu buah PC Server Windows Server 2008
2. Satu buah PC Client Windows XP
3. Satu Router dan Hub LAN RC2 /UTP
4. Modem dan Koneksi Internet Min 5Gb/Bulan
5. Own *Cloud Storage* Opensource
6. Wireless Instrument (Ethernet & Router WiFi)

4.2 Perancangan Model

Pada perancangan, peneliti akan membuat sebuah perancangan yang disusun berdasarkan *requirement* non fungsi yang telah ditentukan pada analisa kebutuhan sebelumnya. Peneliti memilih pada posisi kebutuhan *cloud private* untuk digunakan dalam *E-learning* di karenakan dapat di kondisikan sesuai kebutuhan. Artinya apapun kondisi *hardware* yang ada pada lembaga pendidikan, *cloud* ini akan tetap berjalan pada *e-learning* lembaga pendidikan.

4.2.1 Perancangan arsitektur.

Gambar 3. Perancangan arsitektur *cloud*

Pada Gambar 3 tersebut berikut penjelasan tiap poin yang tertera di gambar:

- A. *End User* atau pengguna nantinya akan mengakses 1 portal yaitu portal yang ada dalam *cloud* tersebut. Artinya akan mengakses cukup 1 IP saja. Di dalam *cloud* tersebut ada pemilah sistem yang memang sengaja dipisahkan dengan tujuan agar kestabilan akses tetap bisa optimal.
- B. Bagian B ini adalah sekumpulan sistem pembelajaran/*e-learning* yang terdiri 3 bagian yaitu aplikasi *e-learning*, aplikasi warehouse (gudang data) lembaga, dan *assesment*/portal ujian *online*.
- C. Bagian C adalah tempat untuk menyimpan seluruh data dari ketiga aplikasi di poin B tersebut.

4.2.2 Instalasi sistem *cloud*

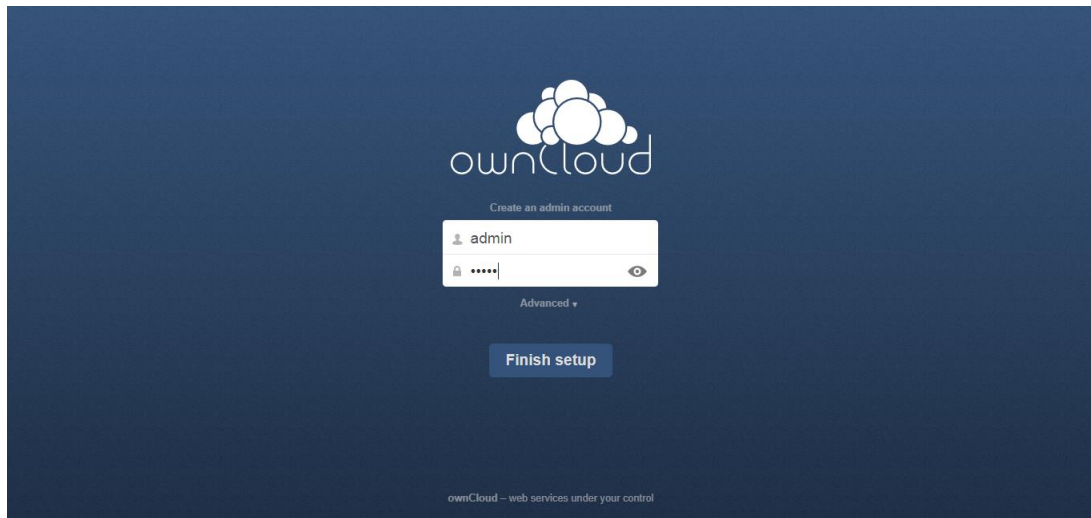
Untuk instalasi *cloud*, peneliti menggunakan media *opensource* dari *owncloud*. Karena selain mudah dipahami oleh pengguna admin, tentu saja dari *secure* sangat *private*. Terlihat dari hak akses yang hanya dipegang oleh satu admin untuk melakukan konfirmasi *user*. Berikut ini proses instalasi *owncloud*:

1. Kita gunakan OS Linux untuk membangun *cloud private* tersebut, kemudian kita buka terminal linux.
2. *Install* komponen php pada terminal:
yum install php-gd php-intl php-mbstring php-process php-xml
3. Masukkan *key* repositori:
sudo rpm --import
https://download.owncloud.org/downl

- oad /repositories/stable/CentOS_7/repodata/repomd.xml.key
4. Dengan perintah curl, gunakan untuk mendownload repositori tersebut:
sudo curl -L https://download.owncloud.org/download/repositories/stable/CentOS_7/ce:stable.repo -o /etc/yum.repos.d/ownCloud.repo
5. Install *cloud* setelah didownload, dan akan muncul notifikasi berikut:
. . . Installed: owncloud.noarch 0:9.1.1-1.2
Dependency Installed: libX11.x86_64 0:1.6.3-2.e17 libX11-common.noarch 0:1.6.3-2.e17 libXau.x86_64 0:1.0.8-2.1.e17 libXpm.x86_64 0:3.5.11-3.e17 libpng.x86_64 2:1.5.13-7.e17_2 libxcb.x86_64 0:1.11-4.e17 libxslt.x86_64 0:1.1.28-5.e17 owncloud-deps-php5.noarch 0:9.1.1-1.2 owncloud-files.noarch 0:9.1.1-1.2 php-gd.x86_64 0:5.4.16-36.3.e17_2 php-ldap.x86_64 0:5.4.16-36.3.e17_2 php-mbstring.x86_64 0:5.4.16-36.3.e17_2 php-process.x86_64 0:5.4.16-36.3.e17_2 php-xml.x86_64 0:5.4.16-36.3.e17_2 t1lib.x86_64 0:5.1.2-14.e17 Complete!
6. Setelah proses selesai akses dari portal http://server_domain_or_IP/owncloud atau <http://localhost/owncloud>

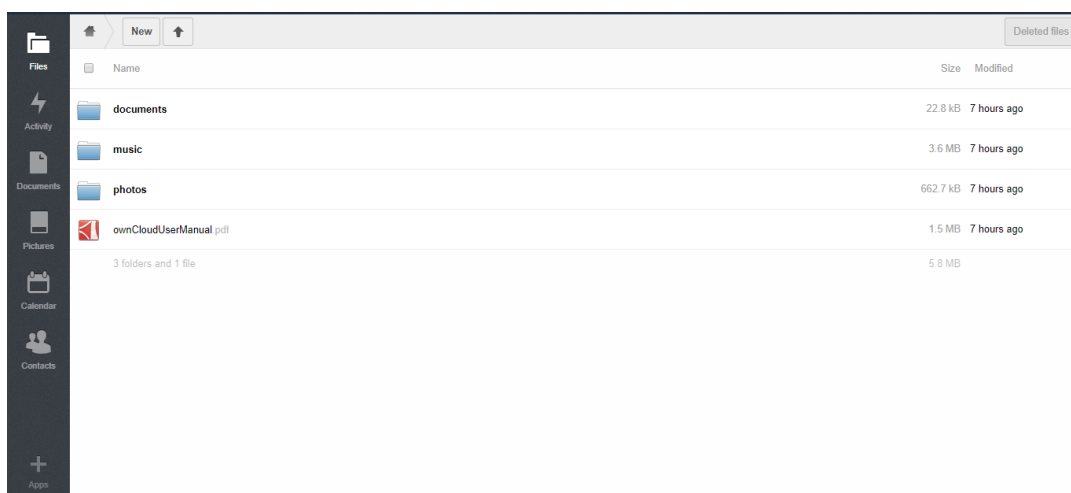
4.2.3 Tampilan *Cloud*

1. Tampilan awal *owncloud*.



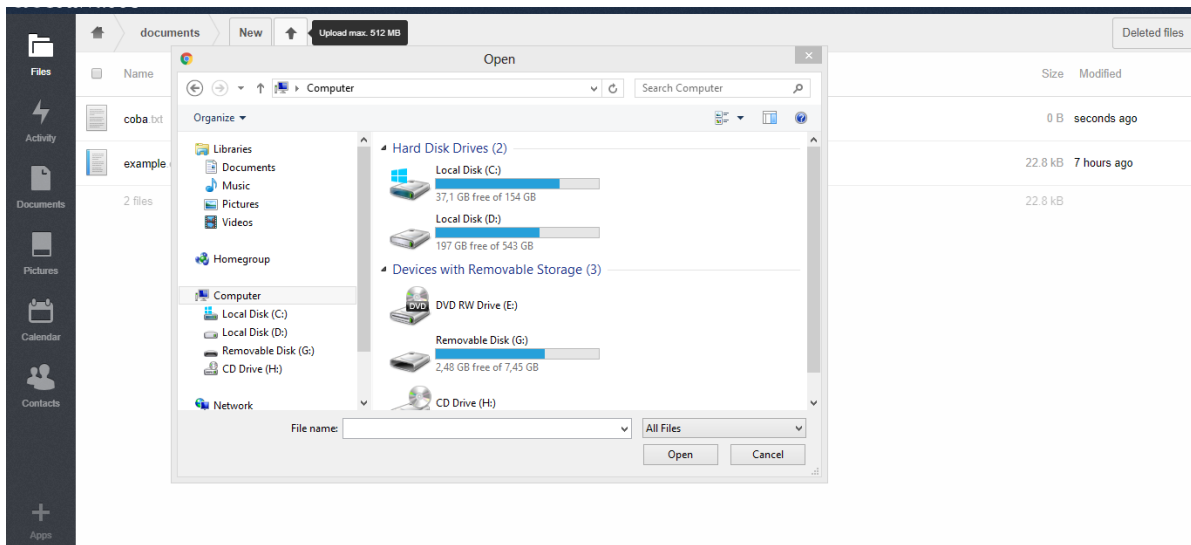
Gambar 4. Index *cloud private* dari *owncloud*

2. Tampilan Dashboard administrator *owncloud*



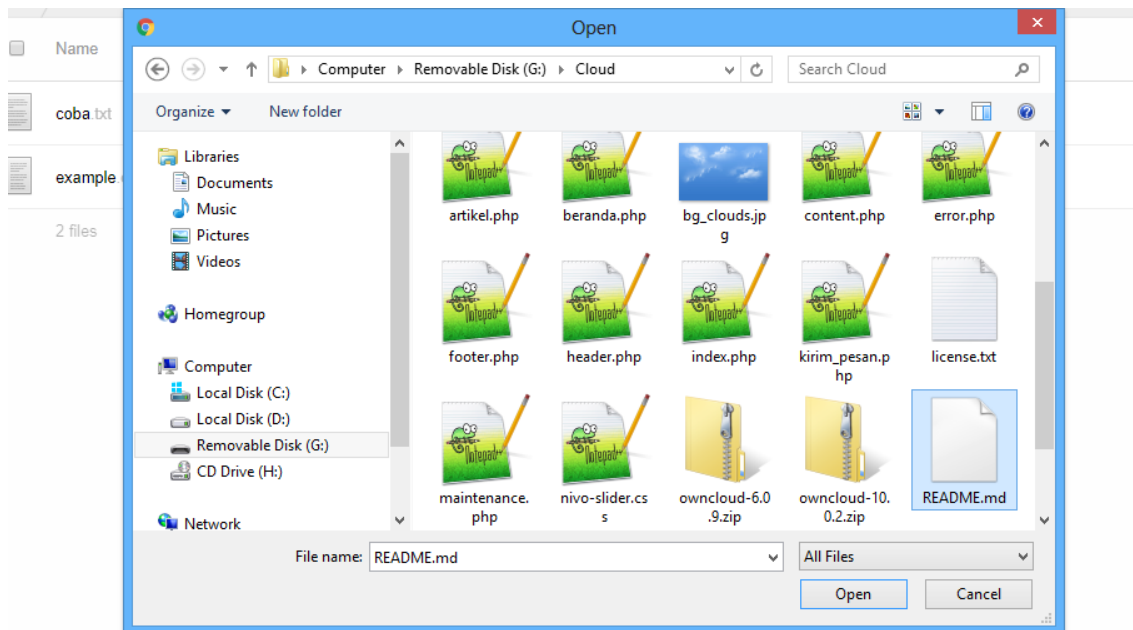
Gambar 5. Dasboar Administrator *Owncloud*

3. Tampilan proses *upload* data



Gambar 6. Tampilan proses *upload* data di *owncloud*

4. Tampilan pada saat memilih data pada umumnya.



Gambar 7. Tampilan proses pemilihan data pada komputer

5. Tampilan setelah data masuk ke dalam *cloud*.



Gambar 8. Tampilan setelah data masuk ke dalam *cloud*

4.3 Pengujian (Testing)

Berdasarkan perangkat yang digunakan untuk penerapan *cloud* pada objek penelitian

mendapatkan hasil *testing* yang cukup baik, berikut spesifikasi perangkat yang digunakan: Komputer yang digunakan:

Tabel 1. Perangkat yang digunakan

KOMPUTER YANG DIGUNAKAN			
SERVER 1	CLIENT 1	CLIENT 2	CLIENT 3
1 komputer personal	10 komputer personal	13 komputer personal	2 komputer personal
Core i5 1,8Ghz	Core i3 1,8Ghz	Dual core 1,8Ghz	Pentium 4
RAM 8Gb	RAM 2Gb	RAM 2Gb	RAM 1Gb
64-bit Operating System	64-bit Operating System	64-bit Operating System	32-bit Operating System
Windows 7	Windows 7	Windows 7	Windows XP
UPS			

Hasil *testing* meliputi Performa, Kecepatan akses, dan Keakuratan pada PC *client*:

Tabel 2. Aspek pengujian

Komputer	Performa	Kecepatan Akses	Keakuratan
Client 1 (10 PC)	Sangat Baik	100Mbps	Tidak terjadi error
Client 2 (13 PC)	Baik	100Mbps	Tidak terjadi error
Client 3 (2 PC)	Cukup Baik	40Mbps	Tidak terjadi error

Hasil *testing* kelayakan terhadap *server* meliputi *Memory Hard disk*, RAM, Akses, kemudahan akses:

Tabel 3. Hasil yang dicapai

Komputer	Memory Hard disk	RAM	Akses	Kemudahan Akses	Waktu Akses
Pc core i5	1Tb	8Gb	Upto 100Mbps	Akses dapat dengan <i>browser</i>	Upto 24 Jam

Hasil *testing* yang dilakukan pada laboratorium komputer objek penelitian dengan keadaan seluruh komputer menyala dan mengakses secara bersamaan, PC *server* tidak *down* dan tetap berjalan dengan baik tanpa kendala dalam hal akses. Transfer data dapat berjalan dengan lancar tidak terjadi *bug*. Dapat pula diakses dengan PC di luar Lab dengan spesifikasi Pentium 4.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem informasi ini telah dibangun dengan teknik pengembangan sistem menggunakan model *incremental* yang merupakan model dengan manajemen sederhana, yaitu terdiri dari tahapan *requirement*, *spesification*, *architecture design*, *code* dan *test*, sehingga cocok untuk diterapkan dengan pembangunan sistem yang berbasis *website*.

Pada penelitian ini telah dijelaskan bagaimana *Cloud Storage* terbentuk. Terdapat empat tahapan, yaitu: pengecekan ketersediaan sumber daya, pengecekan ketersediaan *image* untuk *server*, *running instance* dan *terminate instance*.

Hasil uji diperoleh data hasil uji terhadap fungsionalitas sistem menunjukkan bahwa *cloud* yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan pengguna; untuk uji kinerja sistem, efisiensi diperoleh pada parameter *setup time* yaitu 23.33 menit lebih cepat dibandingkan sistem *non cloud*.

Untuk *ability* dapat menyediakan 4 *server virtual* sementara sistem *non cloud* hanya 2 *server*; dan *access area* yang lebih luas. IaaS yang dibangun memiliki kekurangan pada *respon time* yaitu 2.33 detik lebih lambat dibandingkan sistem *non cloud* dan *package install* yang kurang fleksibel karena harus selalu terkoneksi *repository* internet.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, perlu dikembangkan layanan IaaS untuk *web hosting*, *storage service*, *disaster recovery and backup service*, serta *networking service*; fleksibilitas akses dengan menggunakan *Wireless Local Area Network (WLAN)*; serta penambahan fitur akses *Virtual Private Network (VPN)* untuk mengelola hak akses. Eksperimen selanjutnya sangat dimungkinkan untuk dilakukan pada sektor yang lain seperti pada sektor industri atau pada lembaga pemerintahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggeriana, Herwin, 2011, *Cloud Computing*, Jurnal Teknik Informatika, Vol 1 September 2011
- [2] Arikunto, S., 2009, *Manajemen Penelitian*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- [3] Azuma, Ronald T. 1997. *A Survey of Cloud Computing*, Hughes Research Laboratories, Malibu
- [4] Danto, Walesa, 2011, *Analisis Metode Occlusion Based Pada Augmented Reality Studi Kasus: Interaksi Dengan Objek Virtual Secara Real Time Menggunakan Gerakan Marker*, SNASTIA 2011-01-10
- [5] Domhan, Tobias. 2010. *Cloud Server on Android Smartphone*, Dualen Hochschule Baden-Württemberg, Jerman.
- [6] Hardiansyah, Fadilah Fahrul, 2012, *Pemanfaatan Cloud Server Untuk Fasilitas Umum Berbasis Android*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- [7] Qi, Han dan Abdullah Gani, 2012, *Research on Mobile Cloud Computing: Review, Trend and Perspectives*, Faculty of Computer Science and Information Technology, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia
- [8] Ruei Huang, Bai, 2012, *Mobile Augmented Reality Based on Cloud*

- Computing*, National Taiwan University of Science and Technology
- [9] Sfaat, Nazrudin. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika