

REPOSITORY TUGAS DAN BAHAN AJAR MENGGUNAKAN LAYANAN *CLOUD STORAGE* PADA FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

M. Mahdian Noor^{1*}, Nataniel Dengen², Edy Budiman³

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Mulawarman,
Jl. Barong Tongkok, Kampus Gn. Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, 75119
E-Mail: muhammadmahdiannoor.mmn@gmail.com, ndengen@gmail.com,
edybudiman.unmul@gmail.com

ABSTRAK

Repository tugas dan bahan ajar berperan sebagai sistem yang mengelola semua data yang dimiliki dosen atau mahasiswa dalam bentuk *format digital*. *Repository* ini membantu dosen dan mahasiswa ketika mereka ingin membagikan *file* tugas dan juga materi-materi kuliah karena *repository* ini mampu menampung semua dokumen *digital* mereka dan memberikan kemudahan untuk mengaksesnya dimanapun dan kapanpun. Konsep komputasi awan yang merupakan kombinasi dari teknologi *grid computing* dan visualisasi menjadi solusi terbaik dalam membangun sebuah sistem *repository*. Melalui AWS SDK for PHP yang mampu mengintegrasikan layanan Amazon S3 sebagai media penyimpanan *file* bagi sistem akan meningkatkan kinerja sistem dengan tidak membebankan semua proses secara terpusat dan memperkecil kemungkinan kegagalan sistem akibat padatnya lalu lintas data pada sistem.

Kata Kunci: *Repository*, *Cloud Computing*, Integrasi, Amazon S3

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi khususnya di bidang teknologi informasi membuat seluruh bidang dalam sebuah sistem tidak lagi hanya membutuhkan teknologi informasi sebagai sarana pendukung, tetapi telah menjadi salah satu pilar utama dalam perancangan sebuah sistem yang terpadu. Dengan semakin pesatnya arus informasi dan komunikasi, maka setiap orang menginginkan agar suatu informasi menjadi lebih mudah untuk diakses dan didapatkan.

Kemudahan akses untuk mendapatkan informasi juga diperlukan dalam kegiatan perkuliahan agar proses belajar dan mengajar bisa lebih efektif dan efisien. Terutama dalam pendistribusian *file* bahan ajar maupun tugas dari dosen kepada mahasiswa yang selama ini masih menggunakan sistem transfer *file* menggunakan hardisk maupun *flashdisk* sehingga kurang efektif karena memakan banyak waktu. Selain itu, pendistribusian *file* dengan menggunakan *flashdisk* ini hanya bisa dilakukan apabila dosen dan mahasiswa berada di tempat yang sama, sehingga pendistribusian *file* bisa terjadi jika dosen dan mahasiswa bertemu.

Konsep *repository* sebagai pusat lokasi untuk menampung dokumen-dokumen *digital* dan

memiliki manajemen ruang *storage* yang baik bisa dimanfaatkan sebagai solusi untuk pendistribusian *file* tugas dan bahan ajar agar lebih efisien dan cepat karena proses transfer *file* tidak lagi memerlukan *flashdisk* sebagai media pendistribusian *file*. Dalam sistem *repository*, *server* berfungsi menyediakan ruang *storage file* dan menangani akses terhadap setiap *request file* yang dilakukan mahasiswa. Namun, dengan seiring berjalannya waktu dan semakin banyaknya *file* tugas dan bahan ajar maka ruang *storage* yang diperlukan tentu akan semakin besar juga. Sedangkan untuk melakukan penambahan *storage* pada *server* diperlukan biaya yang tidak sedikit, selain itu juga kita harus mematikan sementara *server* ketika dilakukan proses penambahan *storage* sehingga bisa menjadi kendala ketika ingin melakukan *request file* ataupun berkas yang diinginkan.

Cloud Computing yang merupakan model *client server* yang menyediakan layanan seperti *server*, *storage*, *network* dan *software* yang bersifat *virtual* bisa menjadi salah satu solusi untuk mendapatkan kapasitas *storage* yang besar untuk *file* ataupun berkas. Selain itu, proses penambahan kapasitas *storage* pada *Cloud Storage* bisa dilakukan dengan mudah dan tanpa mengganggu kinerja sistem. Bahkan beberapa penyedia layanan

*Corresponding Author

Cloud Computing menawarkan layanan mereka secara gratis, dengan memanfaatkan layanan *Cloud Storage* gratis kita bisa mendapatkan tambahan media penyimpanan tanpa harus mengeluarkan banyak biaya yang berarti bisa menekan pengeluaran seminimal mungkin.

Melihat permasalahan di atas penulis akan membangun sebuah sistem *repository* yang digunakan untuk pendistribusian *file* tugas dan bahan ajar yang memanfaatkan layanan *Cloud Storage* di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana membuat Sistem *Repository* tugas dan bahan ajar dengan menggunakan layanan *Cloud Storage* pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi”.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah di perlukan agar penelitian lebih terarah dan mempermudah dalam pembahasan, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Beberapa batasan masalah yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

- Belum dibuatnya skema *back-up* otomatis pada sistem.
- Belum dibuatnya sistem *upload* tugas berdasarkan Mahasiswa yang sedang *login*.
- Belum dibuatnya proses *reupload* atau edit *file* yang sudah di *upload*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan utama dari penelitian ini adalah cara menerapkan teknologi *Cloud Computing* pada suatu sistem *repository* tugas dan bahan ajar yang dapat dipergunakan sebagai alat bantu mahasiswa maupun dosen untuk mempermudah kegiatan perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Secara khusus tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mendesain dan mengimplemetasikan sistem *repository* tugas dan bahan ajar di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
- Mengintegrasikan sistem *repository* tugas dan bahan ajar di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi dengan layanan Amazon S3 sebagai media penyimpanan *file*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai pihak, khususnya:

- Manfaat Bagi Peneliti, yaitu dapat menerapkan ilmu yang telah diterapkan di kampus FKTI. Selain itu dapat membuat suatu sistem *repository file* yang bermanfaat bagi

kegiatan perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.

- Manfaat Bagi *User* (Pengguna), yaitu mendapatkan sebuah *Web* yang berisi *file* bahan ajar di FKTI dan memperoleh kemudahan dalam mengumpulkan tugas dan memperoleh *file* bahan ajar.
- Manfaat Bagi FKTI, yaitu mendapatkan sebuah *web* yang berisi *file* bahan ajar di FKTI dan memperoleh kemudahan dalam mengelola *file* bahan ajar dan tugas dalam kegiatan belajar di FKTI

1.6 Kontribusi Penelitian

Kontribusi yang diberikan dalam penelitian ini adalah membangun sebuah sistem *repository file* yang berisi bahan ajar dan tugas yang memanfaatkan teknologi *cloud computing* dengan mengintegrasikan sistem *repository* dengan *Cloud Storage* sehingga pendistribusian dan manajemen *file* tugas dan bahan ajar dalam kegiatan perkuliahan bisa lebih efektif dan efisien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Repository* Tugas dan Bahan Ajar

Pengertian dari *repository* adalah pusat lokasi untuk mencari dan mengakses informasi dari berbagai sumber seperti internet, intranet, perusahaan, *database* dan berbagai sistem penyimpanan *file*, yang secara efisien dan cepat dapat mendistribusikan informasi. Sedangkan menurut Tittel (2002) *repository* adalah kumpulan pengetahuan *internal* dan *eksternal* di dalam lokasi tertentu untuk lebih efisien dalam hal penggunaannya bagi manajemen di dalam sebuah organisasi [1].

Sedangkan pengertian dari tugas berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), tugas adalah sesuatu yang wajib dikerjakan atau yang telah ditentukan untuk dikerjakan; pekerjaan yang menjadi tanggung jawab seseorang; pekerjaan yang dibebankan. Sementara pengertian dari tugas kuliah adalah salah satu tolak ukur dosen untuk mengukur tingkat pemahaman mahasiswa atas suatu materi dengan memberikan beberapa masalah untuk diselesaikan.

Menurut Maryani (2011), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dikelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan Ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/infrastruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar [2].

Dari uraian diatas, penulis menyimpulkan bahwa *repository* tugas dan bahan ajar adalah

sebuah sistem yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola materi dan evaluasi yang digunakan pengajar dalam melaksanakan kegiatan belajar dan mengajar di kelas dalam bentuk *file digital* sehingga dengan mudah dapat diakses.

2.2 Cloud Storage

Cloud Storage atau data penyimpanan *Cloud* adalah model jaringan penyimpanan *online* dimana data disimpan pada beberapa *server virtual*, umumnya diselenggarakan oleh pihak ketiga. Perusahaan *hosting* mengoperasikan *data center* yang besar dan orang-orang yang membutuhkan data mereka untuk dihosting, membeli atau menyewa untuk penyimpanan *data* (Balbudhe, 2013). [3]

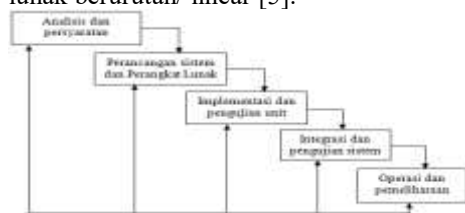
2.3 Amazon Web Service

AWS atau disebut juga Amazon Web Service adalah nama layanan yang disediakan oleh Amazon yang bergerak dibidang *Cloud Computing*. Di Amazon, pengembang dapat memiliki akses dan membangun *service* sistem, dan biaya yang dibebankan kepada pengguna relatif murah, karena pengguna hanya perlu membayar atas apa yang pengguna gunakan saja. AWS ini memberikan layanan yang terjangkau dan juga handal, setelah sistem berjalan pengguna masih dapat menambahkan sesuatu ke dalam sistem itu dan juga Amazon menyediakan ketersediaan yang baik. Dengan begini, pengembang tidak perlu lagi memikirkan masalah infrastruktur lagi (Murty, 2008) [4].

Amazon *Simple Storage Service: S3* yang disediakan Amazon adalah layanan *Cloud* memberikan *online storage* untuk tipe data apa saja dengan keamanan yang baik. Amazon S3 ini tidak membatasi berapa banyak data yang bisa disimpan, berapa lama data disimpan, ataupun berapa besar *bandwidth* yang diberikan untuk melakukan *transfer* data (Murty, 2008).

2.4 Model Pengembangan Sistem

Sistem informasi yang akan dibangun menggunakan model metodologi *waterfall* untuk digunakan menganalisis data ini, suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian. Berikut pada gambar dibawah merupakan pengembangan perangkat lunak berurutan/ linear [5].



Gambar 1. Model *Waterfall*

3. METODE PENELITIAN

3.1 Proses Manual

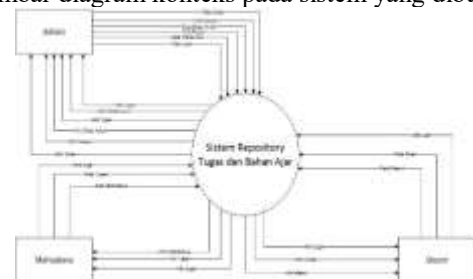
Proses *manual* diawali dari dosen yang melakukan distribusi *file* bahan ajar dengan cara *manual* yaitu dengan melakukan *copy file* bahan ajar yang dimiliki dosen menggunakan *flashdisk* ke setiap mahasiswa yang memakan waktu yang cukup lama. Begitu juga sebaliknya ketika mahasiswa ingin mengumpulkan tugas, mereka harus secara *manual* melakukan *copy file* tugas yang kita buat dan di berikan kepada dosen, Gambar berikut menunjukkan alur proses *manual* yang biasa terjadi.



Gambar 2. Proses *Manual*

3.2. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah rancangan sistem yang menggambarkan hubungan antara sistem dengan entitas di luar sistem. Berikut adalah gambar diagram konteks pada sistem yang dibuat.



Gambar 3. Diagram Konteks

a) Admin

- 1) *Admin* memasukan data *login* ke dalam sistem dan menerima apakah informasi *login* diterima atau tidak
- 2) *Admin* memasukan data *repository* untuk melakukan proses *update* terhadap informasi *repository* tugas dan bahan ajar yang diterima.
- 3) *Admin* memasukan data mahasiswa dan menghasilkan informasi mahasiswa berupa *profil* mahasiswa
- 4) *Admin* memasukan data dosen dan menghasilkan informasi dosen yang berisi *profil* dosen

b) Dosen

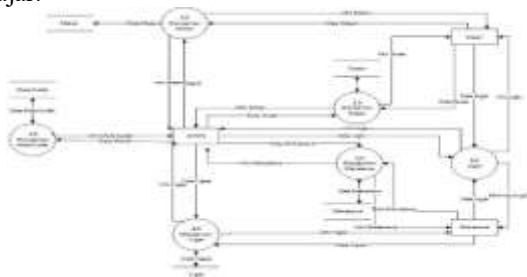
- 1) Dosen memasukan data *login* untuk masuk kedalam sistem dan menerima informasi *login* apakah *login* diterima atau tidak
- 2) Dosen memasukan data dosen ketika melakukan *update* dan mendapatkan informasi *profil* dosen.
- 3) Dosen memasukan data *repository* bahan ajar ke sistem dan menerima informasi data *repository* tugas dan *repository* bahan ajar.

c) Mahasiswa

- 1) Mahasiswa memasukkan data *login* untuk masuk kedalam sistem dan menerima informasi *login* apakah *login* diterima atau tidak
- 2) Mahasiswa memasukkan data mahasiswa ketika melakukan *update profil* dan mendapatkan informasi *profil* mahasiswa.
- 3) Mahasiswa memasukkan data *repository* tugas ke sistem dan menerima informasi data *repository* bahan ajar.

3.3 DFD level 0

Dalam Diagram *Level 0* ini dibuat untuk menggambarkan tahapan proses yang ada dalam diagram konteks, dengan penjelasan lebih terperinci. Terdapat entitas yaitu *Admin*, dosen dan mahasiswa, kemudian proses yang terjadi yaitu *Login*, Manajemen *Repository* dan Manajemen *user*. Gambar berikut menunjukkan skema DFD *level 0* pada sistem *repository* tugas dan bahan ajar.



Gambar 4. Data Flow Diagram Level 0

Dalam DFD *Level 0*, proses yang terjadi antara lain:

- a) *Login* merupakan proses yang harus dilalui setiap dosen, mahasiswa maupun *admin* untuk masuk ke sistem
- b) Manajemen *User* merupakan proses pengelolaan data dosen ke data sore dosen dan data mahasiswa ke datastore mahasiswa
- c) Manajemen *Repository* dilakukan oleh mahasiswa, dosen dan *admin* untuk kemudian menghasilkan informasi *repository*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

A. Menu Login

Menu ini digunakan *user* bila ingin masuk ke sistem sebagai mahasiswa, dosen maupun *admin*. Seperti terlihat pada gambar 5 saat *login*, sistem akan meminta persyaratan *username* dan *password* untuk mendapatkan otentikasi sebagai *user* yang terdaftar, bila belum memiliki akun di sistem kita bisa mengakses *form register* dengan mengklik tombol "Belum Punya Akun di FKTI SITE?".



Gambar 5. Menu Login

B. Halaman Dashboard User

Halaman *User* dapat diakses oleh mahasiswa yang sudah terdaftar di sistem sebagai *user*. Setelah berhasil melakukan *login*, dari halaman *login user* akan diarahkan ke halaman *dashboard user* seperti pada gambar berikut.



Gambar 6. Halaman Dashboard User

Dari halaman *dashboard user*, kita dapat mengakses beberapa *menu* yang ada selain itu kita juga bisa mengubah *password*, melihat bantuan dan *logout* dari akun yang telah *login*, diantaranya:

1) Pilih Materi

Di *menu* Pilih Materi, *user* bisa memilih materi yang diinginkan berdasarkan dosen atau berdasarkan mata kuliah. Dari *form* pilih materi kita bisa melihat nama *file* berdasarkan Mata Kuliah atau kita juga bisa melihat *file* yang diinginkan berdasarkan Dosen yang mengajar.

2) Upload Tugas

Pada *menu* Upload Tugas, Mahasiswa bisa melakukan *upload file* tugas ke sistem. *Form upload* tugas terdiri dari *field*, NIM, Nama Tugas, Mata Kuliah dan Nama Dosen yang diisi setelah kita memilih *file* tugas yang ingin di *upload*. *Form Upload* Tugas ini bersifat validasi *form* sehingga kita harus mengisi setiap *field* agar bisa menyelesaikan proses *upload* tugas. Selain itu, persyaratan *upload file* juga berlaku seperti batas maksimal *file* beukuran 2 MB dan *file* diwajibkan berekstensi pdf.

C. Halaman Dashboard Admin

Halaman *Admin* dapat diakses oleh *user* yang sudah terdaftar di sistem sebagai *Admin*. *Admin* di sini bertindak sebagai yang mengatur jalannya sistem dan membantu dosen dalam melakukan

upload materi ataupun manajemen materi yang sudah di*upload*. *Admin* juga berwenang dalam manajemen akun baik dosen, mahasiswa maupun *admin*. Setelah berhasil melakukan *login*, dari halaman *login user* akan diarahkan ke halaman *dashboard Admin* seperti pada gambar dibawah



Gambar 7. Halaman *Dashboard Admin*

Dari halaman *dashboard Admin*, kita dapat mengakses beberapa *menu* yang ada, diantaranya

1) *Upload Tugas & Upload Materi*

Admin bisa melakukan *upload file* materi dan juga *file tugas* ke sistem dalam *form upload* materi. *Form Upload Materi* ini bersifat validasi *form* sehingga kita harus mengisi setiap *field* agar bisa menyelesaikan proses *upload* tugas.

2) *Manajemen User*

Fungsi *admin* dalam sistem ini yaitu melakukan manajemen data pada *user*, seperti mengedit info, menambahkan *user* baru maupun menghapus suatu *user*. *Admin* diberikan kuasa penuh atas *user* yang ada seperti mahasiswa maupun dosen.

4.2 Pengujian Sistem

A. Pengujian *Black box*

Berdasarkan rencana pengujian yang telah dibuat, maka hasil pengujian sistem pada semua *level* pengguna adalah sebagai berikut:

1). *Form Login*

Tabel 1. Uji *Form Login*

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	
Skenario :	<i>Login</i> dengan <i>username & password</i> terdaftar
Hasil yang diharapkan :	<i>Login</i> diterima sesuai <i>level</i> yang digunakan
Pengamatan :	<i>Login</i> diterima sesuai <i>level</i>
Kesimpulan :	[√] Diterima [] Ditolak

2). *Download File*

Tabel 2. Uji *Form Download File*

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	
Skenario :	<i>Download file</i> sebelum batas <i>expired link</i> berakhir
Hasil yang diharapkan :	Akses diterima dan <i>filter-download</i>
Pengamatan :	<i>File</i> berhasil di- <i>download</i>
Kesimpulan :	[√] Diterima [] Ditolak

3). *Lihat Detail*

Tabel 3. Uji *Form* Lihat Detail

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	
Skenario :	Memilih Tombol lihat detail pada kolom <i>file</i>
Hasil yang diharapkan :	Menampilkan detail <i>data file</i> repositori
Pengamatan :	Masuk kehalaman detail dan menampilkan detail <i>file</i> yang dipilih
Kesimpulan :	[√] Diterima [] Ditolak

4). *Upload File*

Tabel 4. Uji *Upload File*

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	
Skenario :	Detail <i>data</i> dan kriteria <i>file</i> yang sesuai
Hasil yang diharapkan :	<i>File</i> berhasil ter- <i>upload</i>
Pengamatan :	<i>File</i> berhasil ter- <i>upload</i> dan dialihkan kehalaman utama
Kesimpulan :	[√] Diterima [] Ditolak

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai bahwa Sistem *Repository* Tugas dan Bahan Ajar yang dibangun memanfaatkan layanan Amazon S3 sebagai media penyimpanan *file* yang bersifat *virtual*, kemudian dengan Heroku *Cloud Application Platform* yang berfungsi sebagai *Web Server* sehingga sistem *repository* ini dapat mengelola data tugas dan bahan ajar yang dimiliki oleh FKTI dalam *format digital* dan menjadi media publikasi yang memberikan kemudahan akses terhadap publik sesuai dengan kebijakan akses yang diatur oleh pihak fakultas. Kemudian proses Integrasi layanan Amazon S3 ke dalam sistem *repository* tugas dan bahan ajar diawali dengan pengaturan *Region Set* pada Amazon S3 ke *server Asia Pacific (Singapore)* dan membuat *Bucket* sebagai wadah penyimpanan *file* kita di Amazon S3. Kemudian langkah selanjutnya dalam proses integrasi adalah membuat *credential* yang menunjukkan *Access Key ID, Secret Access Key* dan *Bucket* yang digunakan sehingga sistem mendapatkan otentifikasi untuk melakukan integrasi dengan Amazon S3.

5.2 Saran

Penulis menyadari bahwa penelitian yang dilakukan masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena ini, penulis mengajukan beberapa saran yang dapat membantu proses pengembangan sistem nantinya, antara lain:

*Corresponding Author

- a) Karena pada penelitian ini sistem *back-up* belum diterapkan, maka ada dua kemungkinan metode *back-up* yang dapat digunakan. Bila skema *back-up* dilakukan pada *physical memory* maka dapat digunakan AWS CLI (*Command Line Interface*) untuk memudahkan setiap konfigurasi proses *back-up* dari *Bucket* Amazon ke *local storage*. Sebaliknya bila kebijakan *back-up* yang diterapkan masih menggunakan layanan *Service Bucket* pada Amazon S3, maka diperlukan konfigurasi *Lifecycle Policies* agar meminimalisir biaya penyimpanan
- b) Penambahan *menu* pengumuman dari dosen atau *admin*, sehingga memudahkan dosen dalam memberikan petunjuk mengenai tugas yang diberikan

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Tittel, Ed. 2002. *Schaum's Outline: Computer Networking (Jaringan Komputer)*. Jakarta : Erlangga
- [2]. Maryani, Sri. 2011. *Pengembangan bahan ajar berbasis multimedia interaktif Mata kuliah komputerisasi akuntansi*. Tesis, Jurusan Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadharma
- [3]. Balbudhe, O. Pravin, 2013. *Cloud Storage Reference Model for Cloud Computing*. India.
- [4]. Murty, James, 2008. *Amazon Web Service: S3, EC2, SQS, FPS and SimpleDB*. US: O'Reilly Media.
- [5]. Pressman, Roger S., 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak jilid I*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6]. Havaluddin, Agus Tri Haryono, Dwi Rahmawati. 2016. *Aplikasi Program PHP dan MySQL*. Mulawarman University Press. ISBN: 978-602-6834-22-5
- [7]. Jogiyanto. 2001. *Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta : Andi.
- [8]. Rifa'i, Saefulloh. 2013. *Pengertian dan Sejarah MYSQL*. <https://upyes.wordpress.com/2013/02/06/pengertian-dan-sejarah-mysql>. [25-01-2016]
- [9]. Sutabri, Tata. 2004. *Analisa Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [10]. Havaluddin. 2009. *Memahami Penggunaan Diagram Arus Data*. Jurnal INFORMATIKA Mulawarman 4 (3/2009).