

## PERANCANGAN ARSITEKTUR ENTERPRISE PENDUKUNG PENERAPAN CLOUD COMPUTING PT. ANGKASA PURA 1 (PERSERO) BANDARA JUANDA MENGGUNAKAN TOGAF ADM

<sup>1</sup>Faisal Muttaqin, <sup>2</sup>Henni Endah Wahanani, <sup>3</sup>Fajar Arif Eko Saputro

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya 60294  
Email: <sup>1</sup>faisalmuttaqin1@gmail.com

**Abstrak.** Untuk menghindari hilangnya data akibat hardware yang rusak maupun mempermudah pegawai dalam menyimpan dan mengakses data dibutuhkan arsitektur teknologi perusahaan yang mendukung, PT. Angkasa Pura 1 (Persero) Bandara Juanda sudah memiliki arsitektur teknologi perusahaan yang cukup lengkap namun dalam penelitian ini didapati perlu ditambahkan arsitektur teknologi perusahaan yang mendukung penerapan cloud computing guna menanggulangi permasalahan yang muncul. TOGAF merupakan sebuah framework yang mengembangkan arsitektur perusahaan, TOGAF memiliki metode yang disebut ADM (Architecture Development Method) dan sekaligus tools pendukung untuk mengimplementasikannya, selain itu TOGAF memiliki empat prinsip domain yang meliputi prinsip bisnis, prinsip aplikasi, prinsip data dan prinsip teknologi sedangkan fase yang digunakan meliputi enam fase yaitu preliminary, architecture vision, requirement management, business architecture, information system architecture, technology system architecture dan opportunities and solution, dari domain serta fase - fase tersebut nantinya akan dibuat arsitektur teknologi perusahaan pendukung penerapan cloud computing. Hasil rancangan arsitektur dari penelitian ini diharapkan bisa dijadikan bahan implementasi penerapan cloud computing atau bisa dijadikan perbandingan dengan penelitian selanjutnya sebagai dasar implementasi dengan metode lain.

**Kata Kunci:** Arsitektur, Cloud Computing, TOGAF

Bagi sebagian besar perusahaan, keberadaan informasi dan teknologi yang mendukungnya merupakan aset yang paling berharga. Oleh karena itu, pengelolaan yang kurang tepat akan mengakibatkan dukungan terhadap proses bisnis yang kritis menjadi kurang maksimal. Pihak manajemen perlu memastikan bahwa tata kelola dan khususnya kontrol internal dilaksanakan sesuai dukungannya terhadap proses bisnis, tujuan bisnis akan dicapai dan kejadian resiko yang tidak diinginkan akan dapat dicegah, dideteksi dan dikoreksi (Sarno, Riyanarto, 2009.)

Menurut The IT Governance Institute (ITGI) dalam bukunya Jogiyanto (2011, h.14) mendefinisikan tata kelola TI sebagai suatu bagian integral dari tata kelola perusahaan yang terdiri atas kepemimpinan, struktur dan proses organisasional yang memastikan bahwa TI organisasi berlanjutserta meningkatkan tujuan dan strategi organisasi.

Cloud computing merupakan bagian yang diperlu diperhatikan dalam membangun teknologi informasi perusahaan yang baik guna memenuhi tujuan perusahaan Cloud Computing

adalah sebuah paradigma yang berkembang. Definisi dari NIST (National Institute of Standards and Technology, 2011) ini menyoroti aspek-aspek penting dari komputasi awan dan dimaksudkan sebagai sarana untuk perbandingan secara luas dari layanan cloud dan strategi penyebarannya, dan untuk memunculkan acuan dasar untuk mendiskusikan cara-cara terbaik untuk menggunakan komputasi awan. Model layanan dan penyebaran cloud didefinisikan dalam taksonomi sederhana yang tidak dimaksudkan untuk menjadi acuan atau membatasi pada metode tertentu penyebaran, layanan, atau operasi bisnis dari komputasi awan.

Komputasi awan (cloud computing) adalah sebuah bentuk layanan yang membuka peluang untuk dapat hadir dimanapun, memberikan kenyamanan, akses jaringan sesuai permintaan (on-demand) ke lokasi sumber daya komputasi terkonfigurasi (misalnya, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan), yang dapat dengan cepat dijalankan dan diluncurkan, dengan upaya pengelolaan minimal atau dengan menggunakan penyedia

jasa layanan. Bentuk komputasi ini terdiri dari lima karakteristik utama, tiga model layanan, dan empat model penyebaran.

### **Teknologi Cloud Computing**

Cloud Computing adalah sebuah mekanisme yang memungkinkan “menyewa” sumber daya teknologi informasi (software, processing power, storage, dan lainnya) melalui internet dan memanfaatkan sesuai kebutuhan dan membayar yang digunakan saja. Dengan konsep ini, maka semakin banyak orang yang bisa memiliki akses dan memanfaatkan sumber daya tersebut, karena tidak harus melakukan investasi yang besar. Terlebih hanya untuk mendapatkan layanan-layanan yang mungkin hanya dibutuhkan sewaktu-waktu saja. Terdapat 3 layanan pada cloud computing yaitu:

1. Infrastructure as a Service (IaaS) - Ini adalah sebuah layanan yang "menyewakan" sumber daya teknologi informasi dasar, yang meliputi media penyimpanan, processing power, memory, sistem operasi, kapasitas jaringan dan lain-lain, yang dapat digunakan oleh penyewa untuk menjalankan aplikasi yang dimilikinya.
2. Platform as a Service (PaaS) - Ini merupakan layanan yang menyediakan modul-modul siap pakai yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah aplikasi, yang tentu saja hanya bisa berjalan diatas platform tersebut.
3. Software as a Service (SaaS) -Ini merupakan evolusi lebih lanjut dari konsep ASP (Application Service Provider). Sesuai namanya, SaaS memberikan kemudahan bagi pengguna untuk bisa memanfaatkan sumberdaya perangkat lunak dengan cara berlangganan.

Berdasarkan 3 layanan tersebut penulis lebih condong menggunakan layanan IaaS, karena sesuai dengan solusi permasalahan yang muncul.

### **The Open Group Architecture Framework (TOGAF)**

TOGAF merupakan sebuah framework untuk mengembangkan arsitektur perusahaan .TOGAF memiliki metode yang detail sekaligus tools pendukung untuk mengimplementasikannya. Framework ini dikeluarkan oleh The Open

Group’s Architecture Framework pada tahun 1995, Pada perancangan infrastruktur ini akan menggunakan pendekatan Enterprise Architecture memiliki beberapa karakteristik , antara lain :

1. Termasuk dalam 3 kerangka kerja perancangan arsitektur yang paling sering digunakan
2. Merupakan kerangka kerja yang bersifat open-standard
3. Fokus pada siklus implementasi (ADM) dan proses
4. Bersifat netral
5. Diterima oleh masyarakat internasional secara luas
6. Pendekatan bersifat menyeluruh (holistic)
7. Memiliki alat –alat bantu (tools) untuk perencanaan dan proses yang lengkap.

### **Struktur dan Komponen dari TOGAF**

Ada empat domain arsitektur yang umum diterima TOGAF sebagai himpunan bagian dari EA secara keseluruhan, diantaranya :

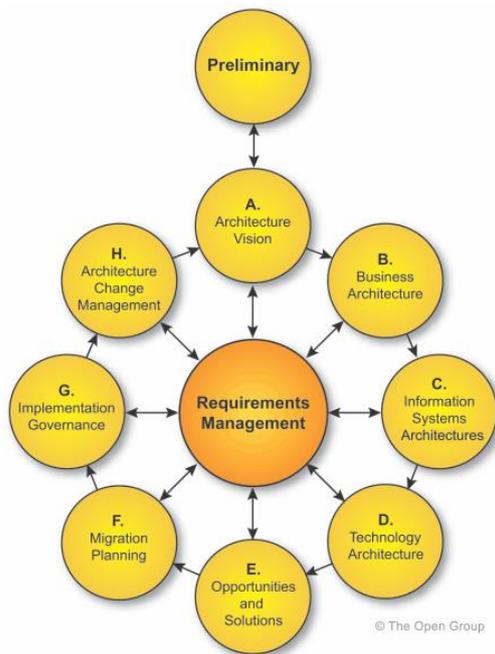
1. Arsitektur Bisnis. Arsitektur ini mendeskripsikan bagaimana proses bisnis untuk mencapai tujuan organisasi.
2. Arsitektur Data. Arsitektur ini adalah gambaran bagaimana penyimpanan, pengelolaan dan pengaksesan data enterprise.
3. Arsitektur Aplikasi. Arsitektur ini merupakan deskripsi bagaimana aplikasi dirancang dan berinteraksi dengan aplikasi lain.
4. Arsitektur Teknologi. Arsitektur ini adalah gambaran mengenai infastruktur perangkat keras dan lunak yang mendukung aplikasi beserta interaksinya.

### **Architecture Development Method (ADM)**

Architecture Development Method (ADM) merupakan inti dari TOGAF sebagai hasil kontribusi dari banyak praktisi arsitektur teknologi informasi di dunia. Secara spesifik ADM dirancang untuk memenuhi kebutuhan bisnis dan teknologi informasi berskala enterprise. ADM dilengkapi dengan banyak alat bantu (tools) baik dalam perencanaan maupun prosesnya, antara lain:

1. Satu set arsitektur view yang mencakup view bisnis, data, aplikasi dan teknologi.
2. Satu set deliverable yang direkomendasikan.
3. Linkages dengan banyak studi kasus yang nyata.
4. Metode untuk mengelola requirement.

Dalam memandu proses perancangan ,ADM memiliki 8 fase utama. Untuk lebih jelasnya, tahapan – tahapan pada ADM, yang dijelaskan dalam gambar 1.



Gambar 1. tahap – tahap ADM

Dalam merancang Arsitektur Enterprise terlebih dahulu mempelajari studi literature yang di lakukan dengan cara mengumpulkan data dan mempelajari segala macam informasi yang berhubungan dengan Arsitektur Enterprise dan TOGAF ADM. Tahapan dari TOGAF ADM secara ringkas bisa dijelaskan sebagai berikut:

1. Preliminary Framework and Principles

Merupakan fase persiapan yang bertujuan untuk mengkonfirmasi komitmen dari stakeholder, penentuan framework dan metodologi detil yang akan digunakan pada pengembangan EA.

2. Architecture Vision

Menciptakan keseragaman pandangan mengenai pentingnya arsitektur enterprise untuk mencapai tujuan organisasi yang

dirumuskan dalam bentuk strategi serta menentukan lingkup dari arsitektur yang akan dikembangkan. Pada tahapan ini berisikan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan untuk mendapatkan arsitektur yang ideal.

3. Business Architecture

Mendefinisikan kondisi awal arsitektur bisnis, menentukan model bisnis atau aktivitas bisnis yang diinginkan berdasarkan skenario bisnis. Pada tahap ini tools dan metode umum untuk pemodelan seperti: BPMN, IDEF dan UML dapat digunakan untuk membangun model yang diperlukan.

4. Information Sistem Architecture

Pada tahapan ini lebih menekankan pada aktivitas bagaimana arsitektur sistem informasi dikembangkan. Pendefinisian arsitektur sistem informasi dalam tahapan ini meliputi arsitektur data dan arsitektur aplikasi yang akan digunakan oleh organisasi. Arsitektur data lebih memfokuskan pada bagaimana data digunakan untuk kebutuhan fungsi bisnis, proses dan layanan.

5. Technology Architecture

Membangun arsitektur teknologi yang diinginkan, dimulai dari penentuan jenis kandidat teknologi yang diperlukan dengan menggunakan Technology Portfolio Catalog yang meliputi perangkat lunak dan perangkat keras. Dalam tahapan ini juga mempertimbangkan alternatif- alternatif yang diperlukan dalam pemilihan teknologi.

6. Opportunities and Solution

Pada tahapan ini lebih menekan pada manfaat yang diperoleh dari arsitektur enterprise yang meliputi arsitektur bisnis, arsitektur data, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi, sehingga menjadi dasar bagi stakeholder untuk memilih dan menentukan arsitektur yang akan diimplementasikan.

7. Migration Planning

Pada tahapan ini akan dilakukan penilaian dalam menentukan rencana migrasi dari suatu sistem informasi. Biasanya pada tahapan ini untuk pemodelannya menggunakan matrik penilaian dan keputusan terhadap kebutuhan utama dan pendukung dalam organisasi terhadap implemtasi sistem informasi.

8. Implementation Governance

Menyusun rekomendasi untuk pelaksanaan tatakelola implementasi yang sudah dilakukan, tatakelola yang dilakukan

meliputi tatakelola organisasi, tatakelola teknologi informasi, dan tatakelola arsitektur.

### Cloud Computing Open Architecture (CCOA)

Cloud Computing Open Architecture (CCOA) merupakan salah satu model arsitektur teknologi informasi berbasis Cloud Computing yang pertama kali diusulkan oleh Liang-Jie Zhang dan Qun Zhou pada tahun 2009 (Zhang & Zhou, 2009).

Cloud Computing Open Architecture (CCOA) memiliki tiga tujuan yang akan membantu institusi dalam mengembangkan arsitektur yang baik untuk Cloud Computing. Tujuan pertama adalah mencari jalan untuk menciptakan suatu platform yang scalable dan configurable untuk cloud computing. Tujuan kedua adalah untuk mengusulkan kumpulan layanan umum yang akan di-share dan disediakan untuk pengguna, tujuan ketiga adalah untuk memaksimalkan potensi nilai bisnis dari infrastruktur cloud computing.

### OpenStack

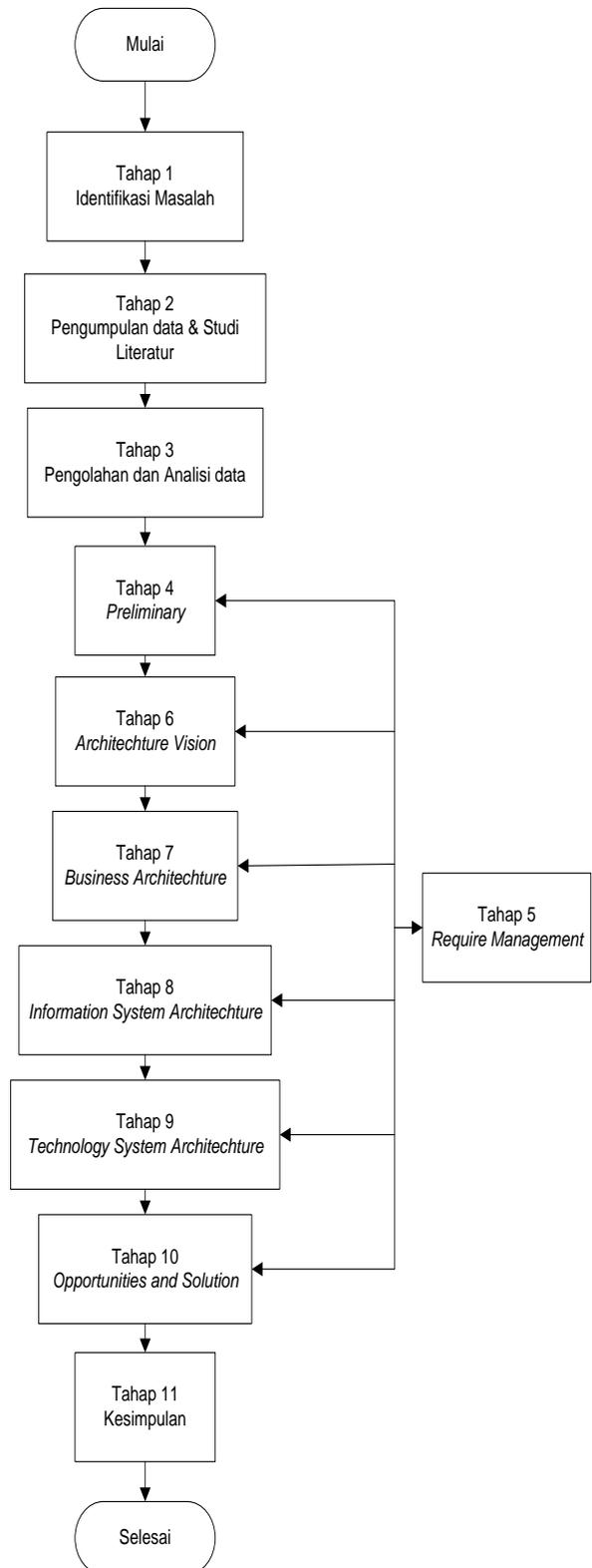
OpenStack merupakan platform perangkat lunak untuk cloud, baik publik maupun privat. Inisiatif OpenStack dimulai tahun 2010 oleh Rackspace dan NASA. Relatif muda dibandingkan dengan beberapa inisiatif cloud lain seperti CloudStack atau OpenNebula. (Buku Komunitas SDN-RG)

OpenStack adalah sistem operasi cloud yg mengelola sumber daya komputasi, penyimpanan dan jaringan, yg tersedia pada infrastruktur fisik seperti dalam sebuah fasilitas pusat-data (data-center).

### I. Metodologi

Merupakan pembahasan alur dari penelitian yang dikerjakan oleh penulis yang pertama adalah identifikasi masalah kemudian penulis menentukan metode lalu setelah mengumpulkan studi literatur dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul maka penulis memutuskan menggunakan metode TOGAF, setelah itu penulis melakukan pengolahan data dan analisis data berdasarkan metode yang dipilih, selanjutnya dalam penelitian ini penulis menggunakan fase ADM yang hanya menggunakan dari fase a sampai fase e saja, hal tersebut didasari karena penulis dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan arsitektur perusahaan selain itu

juga didukung oleh karakteristik TOGAF yang bersifat untuk mengelola kebutuhan atau requirement .



Gambar 2. Alur Penelitian

**II. Hasil dan Pembahasan**

Hasil dan Pembahasan ini akan dijelaskan analisa dari data – data yang sudah dikumpulkan kemudian diproses berdasarkan TOGAF, setelah itu didapatkan output penelitian.

**Fase Preliminary**

Merupakan fase persiapan yang bertujuan mengkonfirmasi komitmen dari stakeholder, penentuan Framework dan prinsip arsitektur yang akan digunakan pada pengembangan infrastruktur TI yang nantinya menjadi pendukung penerapan cloud computing dan output dari fase ini berupa:

1. Prinsip Arsitektur

Dalam TOGAF prinsip yang digunakan terbagi menjadi 4 sesuai dengan arsitektur yang akan dibuat, macam – macam prinsip tersebut diantaranya prinsip bisnis, prinsip aplikasi, prinsip data dan prinsip teknologi, prinsip – prinsip tersebut merupakan pedoman yang digunakan untuk menjelaskan serta mendukung strategi organisasi untuk memenuhi misinya.

a. Prinsip Bisnis

Dalam penelitian ini penulis menyimpulkan pedoman dalam perancangan arsitektur bisnis, diantaranya meliputi 3 prinsip yaitu Ease of Access, Bussiness Continuity dan Strategic Objective.

b. Prinsip Aplikasi

Membahas prinsip aplikasi penulis menentukan pedoman yang tepat

dalam perancangan arsitektur aplikasi, pedoman tersebut meliputi Integrated dan Ease of Use.

c. Prinsip Data

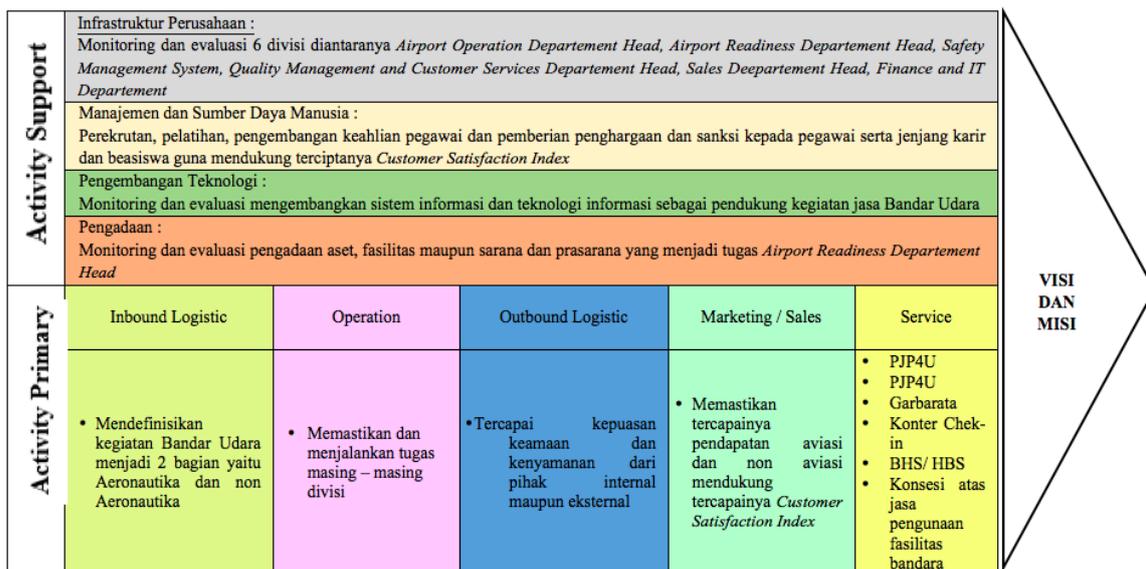
Dalam pembahasan prinsip data terdapat beberapa pedoman diantaranya Data is an asset, Data Sharing dan Secure, ketiga pedoman tersebut diperoleh dari proses wawancara yang dilakukan penulis dengan pihak PT. Angkasa Pura 1 (Persero) Bandara Juanda.

d. Prinsip Teknologi

Terdapat prinsip yang menjadi pedoman penulis dalam perancangan arsitektur teknologi ini adalah Industrial Standard yang mengacu pada CCOA (Cloud Computing Open Architecture).

**Fase Architecture Vision**

Untuk mendapatkan rancangan arsitektur yang baik maka dilakukan identifikasi arsitektur yang meliputi visi arsitektur, karena tujuan fase architecture vision ini meliputi apakah rancangan arsitektur yang akan dibuat selaras dengan kebutuhan organisasi, maka itu perlu diselaraskan antara rancangan arsitektur dengan visi dan misi, tujuan organisasi, sasaran strategis, ruang lingkup beserta stakeholder, keluaran dari fase ini berupa value chain diagram pada gambar 3.

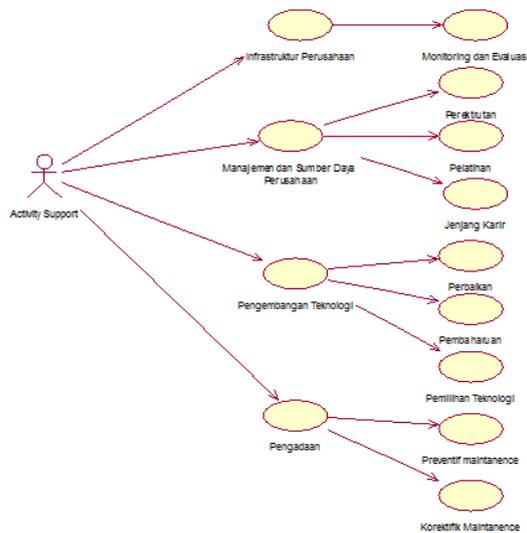


Gambar 3. Value Chain Diagram

Pada gambar 3. dapat diketahui Dalam memodelkan arsitektur bisnis yang didefinisikan menjadi dua bagian, bagian fungsional utama (primary activities) dan fungsional pendukung (support activities) maka dibuatlah rantai nilai atau value chain, pada gambar 3 dijelaskan rantai nilai yang terdiri dari dua bagian, activity support meliputi infrastruktur perusahaan, manajemen dan sumber daya manusia, pengembangan teknologi, pengadaan.

Kemudian bagian kedua menjelaskan tentang activity primary meliputi inbound logistic, merupakan aktivitas yang berhubungan dengan penerimaan, penyimpanan dalam organisasi, operations sebagai aktivitas yang mentransformasikan masukan menjadi keluaran, outbound logistics sebagai hasil keluaran, kemudian marketing and sales didefinisikan dalam aktivitas yang berhubungan dengan pemasaran dan penjualan, yang terakhir layanan atau service yang berhubungan dengan apa saja jasa yang tersedia dalam organisasi.

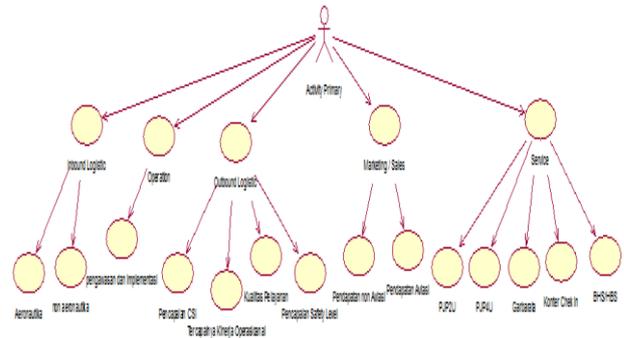
**Fase Business Architecture**



Gambar 4. Use Case Diagram Activity Support

Tujuan dari fase business architecture ini mendefinisikan aktivitas bisnis yang sudah berjalan di PT. Angkasa Pura 1 (Persero) Bandara Juanda untuk memilih sudut pandang terhadap arsitektur yang bersesuaian dengan proses bisnis dan memilih teknik tools yang tepat, keluaran dari fase ini berupa value chain lanjutan yang disusun berdasarkan proses bisnis yang sudah berjalan sebelumnya, setelah melakukan proses dalam fase bisnis maka

didapati Artifact yang berupa use case diagram bisa dilihat pada gambar 4 dan 5.



Gambar 5. Use Case Diagram Activity Primary

Setelah digambarkan dalam value chain pada fase sebelumnya maka didapati use case Diagram pada gambar 4 dan gambar 5 mendefinisikan aktivitas yang sudah dijelaskan dalam value chain yang dalam use case ini lebih diperinci sehingga menciptakan output guna menyusun value chain lanjutan yang digunakan dalam usulan proses bisnis, sedangkan dalam definisinya use case diagram dijelaskan dalam 2 aktivitas yang meliputi:

1. Activity Support

Dalam activity support ini dijelaskan setelah melalui proses pada fase bisnis meliputi 4 aktivitas utama yaitu infrastruktur perusahaan, manajemen dan sumber daya perusahaan, pengembangan teknologi dan pengadaan kemudian dari semua aktivitas tersebut memiliki proses bisnisnya masing – masing yang dijelaskan dalam tabel 1 yang meliputi

Tabel 1. Activity Support

No	Aktivitas	Proses Bisnis
1	Infrastruktur Perusahaan	• Monitoring dan Evaluasi
2	Manajemen dan Sumber Daya Perusahaan	• Perekrutan • Pelatihan • Jenjang Karir
3	Pengembangan Teknologi	• Perbaikan • Pemeliharaan • Pemilihan Teknologi
4	Pengadaan	• Preventif Maintenance • Korektif Maintenance

2. Activity Primary

Dalam definisinya activity primary juga tidak jauh berbeda dengan activity support

setelah melalui fase proses atau step pada fase bisnis maka akan diketahui aktivitas dan proses bisnisnya yang dibahas dalam tabel 2.

Tabel 2. Activity Primary

No	Aktivitas	Proses Bisnis
1	Inbound Logistic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeronautika</li> <li>• Non Aeronautika</li> </ul>
2	Operation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengawasan dan Implementasi</li> </ul>
3	Outbound Logistic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencapaian CSI</li> <li>• Tercapainya Kinerja Operasional</li> <li>• Kualitas Pelayanan</li> </ul>
4	Marketing / Sales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencapaian Non Aviasi</li> <li>• Pencapaian Aviasi</li> </ul>
5	Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PJP2U</li> <li>• PJP4U</li> <li>• Garbarata</li> <li>• Konter Chek-in</li> <li>• BHS/HBS</li> </ul>

Berdasarkan Use Case Diagram tersebut maka ditentukanlah model bisnis atau aktivitas bisnis berdasarkan skenario bisnis yang digambarkan dalam Value Chain Lanjutan Dari value chain lanjutan pada gambar 6 tersebut dapat diketahui bahwa beberapa komponen proses bisnis mengalami beberapa usulan yang berdasar kepada fase dalam proses bisnis serta berdasar kepada tugas pokok, fungsi bisnis

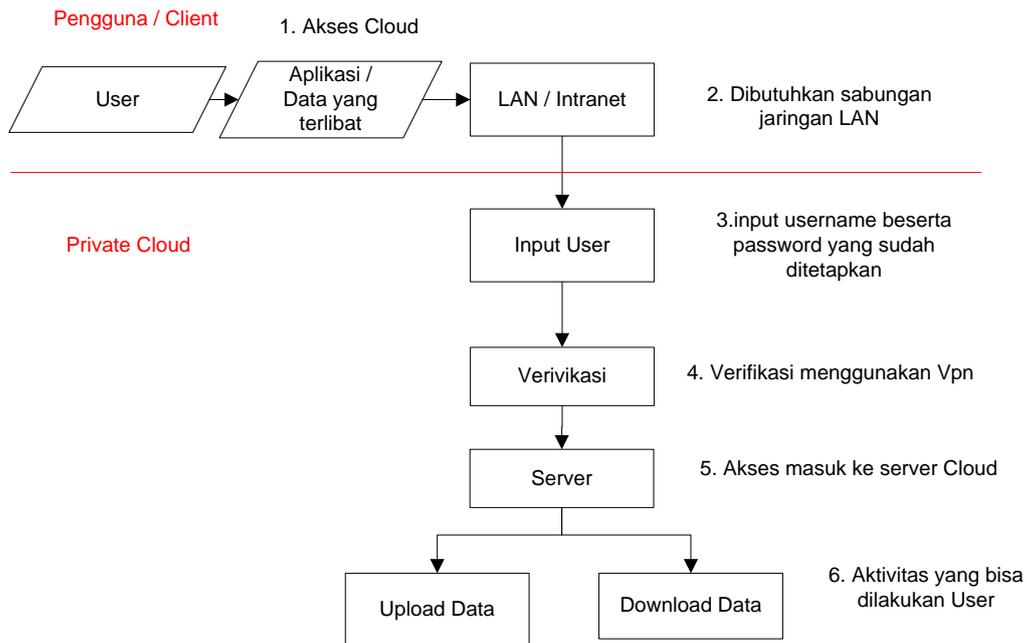
dalam setiap divisi sehingga nantinya dapat diperoleh usulan proses bisnis.

**Fase Information System Architecture**

Fase Information System Architecture memiliki tujuan Mengembangkan arsitektur Sasaran yang berupa arsitektur data dan arsitektur aplikasi, Arsitektur, menggambarkan bagaimana Sistem Informasi Arsitektur perusahaan itu akan memungkinkan mendukung proses bisnis, sedangkan masukan dari arsitektur sistem informasi berupa : (1) prinsip aplikasi, (2) prinsip data, (3) output dari business architecture, kemudian keluaran dari fase arsitektur aplikasi berupa: (1) arsitektur aplikasi, (2) arsitektur data dan (3) analisis kesenjangan, dalam penelitian kali ini dalam fase information system architecture penulis mempersempit pokok bahasan yang sudah tertulis dalam batasan masalah sehingga nantinya output yang berupa arsitektur aplikasi dan arsitektur data akan lebih dominan sebagai komponen penyusun cloud computing, keluaran dari fase ini berupa rancangan usulan yang dibuat berdasar prinsip data dan prinsip aplikasi, Setelah mengacu kepada prinsip data dan prinsip aplikasi maka penulis mengidentifikasi Communication Diagram yang bertujuan mengintegrasikan antara prinsip aplikasi dan prinsip data.



Gambar 6. Value Chain Lanjutan



Gambar 7. Communication Diagram

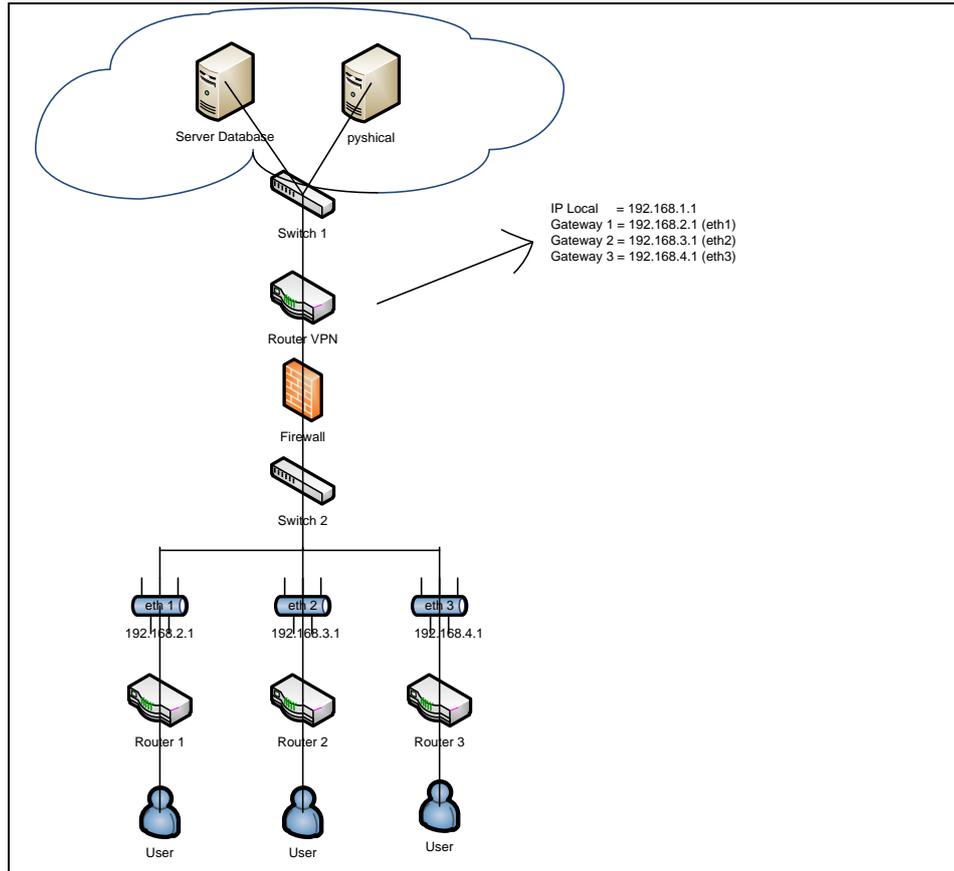
Communication Diagram yang digambarkan dalam gambar 7 menunjukkan aliran pesan antara objek dalam sebuah rancangan aplikasi maupun teknologi yang merupakan gabungan antara arsitektur aplikasi dan arsitektur data dan juga mendefinisikan hubungan dasar antara kelas

Dari pembahasan gambar 7 dapat diketahui susunan rancangan Communication Diagram dibagi menjadi 6 bagian yang meliputi 2 kelas, definisi masing – masing bagian meliputi, Akses Cloud Dalam pengaksesanya cloud yang dibangun menggunakan jaringan intranet maka mutla dibutuhkan jaringan LAN dalam pengaksesanya, sebelum diakses user terlebih dahulu di tujukan apa saja aplikasi maupun data yang digunakan dalam mengakses cloud selanjutnya input username beserta password nantinya dalam akses cloud akan diberikan kepada masing – masing user atau pengguna berupa username dan password agar bisa masuk dalam cloud kemudian Verifikasi menggunakan VPN Memiliki tujuan dalam pengamanan data yang merupakan kelanjutan dari proses sebelumnya setelah user dianggap berhak, dalam prosesnya VPN akan otomatis memproses username yang masuk berdasarkan setting yang dilakukan sehingga potensi untuk

keamanan cloud sendiri bisa dipastikan kemananya, kemudian ketika user sudah dapat mengakses cloud selanjutnya user bisa mengambil beberapa tindakan dalam cloud ada beberapa tindakan yang bisa dilakukan oleh user berupa upload data dan download data.

### Fase Technology Architecture

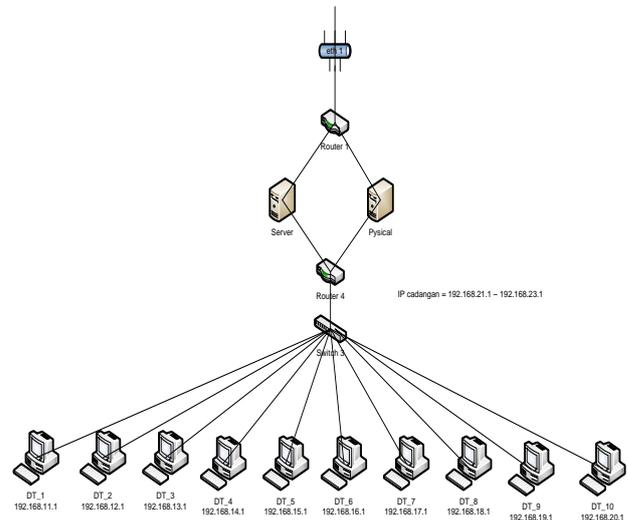
Tujuan dari fase technology architecture adalah untuk mendefinisikan arsitektur teknologi yang nantinya direalisasikan untuk memenuhi kebutuhan implementasi desain sistem informasi yang berupa rancangan communication diagram , sedangkan keluaran dari fase ini adalah artifact, arsitektur teknologi saat ini serta arsitektur teknologi usulan kemudian keluaran dari fase ini meliputi arsitektur infrastruktur jaringan saat ini dan infrastruktur usulan, yang nantinya usulan tersebut akan dijelaskan komponen penyusun usulan tersebut dan teknik yang tepat serta sesuai dengan permasalahan yang muncul, usulan tersebut juga merupakan kelanjutan dari fase – fase sebelumnya dan berdasarkan arsitektur teknologi saat ini dan dijadikan sebagai acuan dalam mengambil solusi dari arsitektur usulan.



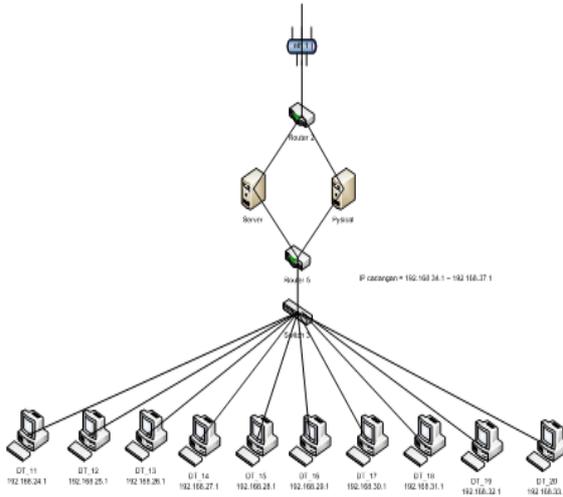
Gambar 8. Rancangan Private Cloud Bandara Juanda

Dari gambar 8 diatas dapat diketahui bahwa jaringan yang digunakan merupakan jaringan intranet, jaringan intranet dipilih karena faktor kerahasiaan dan dianggap mampu menjaga kemandu data perusahaan karena untuk pengaksesan data hanya pada lingkup perusahaan dan jaringan perusahaan saja yang dapat mengakses data selain itu keuntungan dipilihnya jaringan intranet adalah Menghemat bandwidth internet ketika layanan itu hanya diakses dari jaringan internal. Proses bisnis tidak tergantung dengan koneksi internet, akan tetapi tetap saja tergantung dengan koneksi jaringan lokal atau intranet.

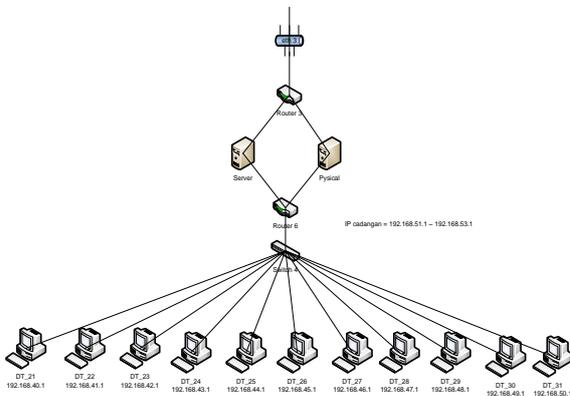
Dalam perancanganya terdapat 31 divisi yang nantinya berperan sebagai user yang dapat mengakses cloud, lebih jelasnya dapat dilihat digambar 9, 10, 11.



Gambar 9. Rancangan Private Cloud Bandara Juanda



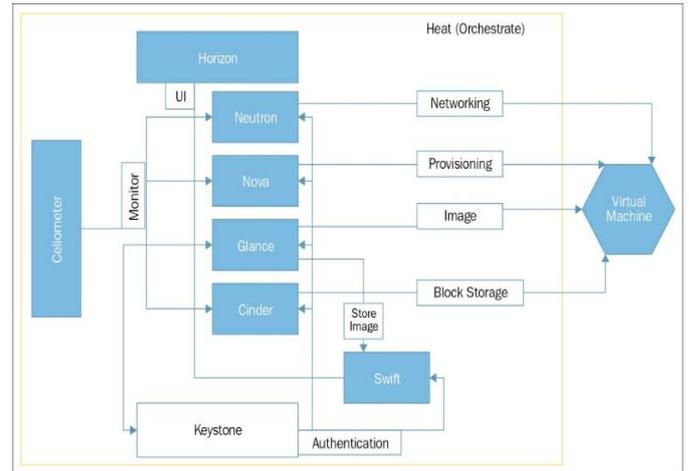
Gambar 10. Rancangan Private Cloud Bandara Juanda lanjutan 2



Gambar 11. Rancangan Private Cloud Bandara Juanda lanjutan 3

**Konfigurasi Server**

Dalam penelitian ini penulis mengacu pada batasan masalah yang ada yaitu hanya mengacu kepada topologi arsitektur cloud saja, sedangkan masalah implementasi cloud diserahkan sepenuhnya kepada pihak perusahaan sehingga ketika membahas konfigurasi server, penulis hanya merekomendasikan teknik – teknik umum yang digunakan dalam konfigurasi server yang meliputi teknik diantaranya Menggunakan Openstack, Openstack adalah sebuah software open source dalam cloud computing yang berorientasi dibidang Infrastruktur as Service (Iass), Openstack mengendalikan proses komputasi dan sumber daya jaringan dalam sebuah data center melalui dashboard yang memberikan kontrol administrasi sekaligus memberikan hak akses pada pengguna melalui antarmuka web



Gambar 12. Layanan Menggunakan OpenStack

Dalam gambar 12 dijelaskan bahwa dalam konfigurasi server private Cloud dipilih modular atau layanan pada OpenStack yang meliputi Ceilometer, Horizon, neutron, Nova, Glance, Cinder, Swift, Keystone yang masing – masing layanan yang memiliki definisikan dalam tabel 3 :

Tabel 3. Layanan OpenStack

No	Layanan	Fungsi
1	Ceilometer	Monitoring atau pengontrol cloud
2	Horizon	Penyedia antar muka semua layanan OpenStack
3	Nova	Alokasi CPU
4	Glance	Penyimpanan dan pengambilan gambar dan metadata
5	Cinder	Layanan Penyimpanan Blok
6	Swift	Penyimpanan semua data layanan
7	Keystone	Manajemen akses OpenStack
8	Heat	Gabungan dari beberapa layanan didalamnya

**Fase Opportunities and Solutions**

Input dari fase ini yaitu simpulan atau keluaran dari fase – fase sebelumnya yang meliputi arsitektur bisnis, arsitektur sistem informasi dan arsitektur teknologi, dimana keluaran dari masing – masing fase tersebut saling berhubungan, Keluaran atau output dari fase opportunity and solution berupa pola solusi yang memberikan penjelasan beserta gambaran bagaimana solusi tersebut bisa diterapkan dengan mengacu pada prinsip arsitektur yang telah ditetapkan.

### Konsolidasi Server

Hasil riset yang telah dilakukan Gatner menunjukkan bahwa penerapan konsolidasi server di beberapa organisasi dapat mengurangi total cost of ownership (TCO) hingga jutaan USD per tahun.

Konsolidasi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya komputer dengan cara mengurangi jumlah server atau jumlah lokasi server pada suatu organisasi, dengan konsolidasi server maka beberapa fungsi yang ditangani oleh beberapa server yang berbeda akan ditangani oleh sebuah server dengan kapasitas yang lebih besar, penerapan konsolidasi server dapat mengatasi permasalahan server spawl, yaitu kondisi dimana terdapat sejumlah server dengan utilitas rendah yang menghabiskan banyak sumber daya seperti listrik, ruangan perbaikan dan lain – lain (Muhamad Isa, 2006)

### Virtulisasi

Menurut penjelasan sebelumnya sudah dibahas mengenai konsolidasi server sedangkan dalam virtualisasi merupakan konfigurasi dari konsolidasi server dan akan dijelaskan teknik – teknik yang digunakan dalam konsolidasi server.

Bila dibandingkan dengan teknik komputasi menggunakan server fisik, teknik virtualisasi memiliki 4 atribut yang tidak dimiliki oleh server fisik, kombinasi dari 4 atribut inilah yang menjadikan teknik virtualisasi cocok sebagai solusi konsolidasi server fisik (Cisco System, 2011).

1. Isolation, sebuah server virtual memiliki lingkungan tersendiri yang terpengaruh dan mempengaruhi server virtual lainnya.
2. Multiplicity, server virtual memiliki kemampuan untuk menggunakan bersama sumber daya fisik dengan server virtual lainnya.
3. Abstraction, sebuah server virtual bersifat independent terhadap jenis komponen fisik sehingga dapat berjalan disegala jenis server.
4. Encapsulation, sebuah server virtual menyimpan kondisi terakhir sistemnya dalam sebuah file yang mudah dipindahkan

### Proteksi Data

Mengacu kepada fase preliminary yang berisikan data is an asset dan secure maka data adalah aset yang sangat penting bagi sebuah perusahaan sehingga keamanan data menjadi sangat penting, sebagai perlindungan terhadap data, teknik Redundant Array of Independent Disk (RAID) digunakan.

RAID, singkatan dari Redundant Array of Independent Disks merujuk kepada sebuah teknologi di dalam penyimpanan data komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan pada media penyimpanan komputer (utamanya adalah hard disk) dengan menggunakan cara redundansi (penumpukan) data, baik itu dengan menggunakan perangkat lunak, maupun unit perangkat keras RAID terpisah. (Medi Irawan, 2012).

Sedangkan untuk pemilihan RAID, dipilihlah RAID 5 karena dirasa sesuai dengan kondisi Bandara Juanda serta perawatannya yang relatif sederhana, RAID 5 menyediakan performa read dan performa write yang bagus serta efisien dalam hal penyimpanan (Medi Irawan, 2012).

### III. Simpulan

Berdasarkan langkah – langkah yang dikerjakan dalam framework dapat disimpulkan dari setiap fase memiliki keluaran dan keluaran tersebut saling berhubungan satu sama lain yang keseluruhan menciptakan usulan yang berupa arsitektur usulan cloud dan solusi usulan guna pengembangan arsitektur perusahaan.

### IV. Daftar Pustaka

- [1] Atna Dwi Palupi (2014). Perancangan Arsitektur Teknologi Informasi Studi Kasus Kementerian Pekerjaan Umum.
- [2] Gigih Forda Nama (2013). Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Adaptif pada Universitas Lampung
- [3] Brianorman Yulrio, Fiarni Cut (2011). Perancangan *Enterprise Architecture* pada Puskesmas yang sesuai untuk penerapan Teknologi *Cloud Computing*
- [4] Supriyana Iyan (2010). Model Arsitektur Bisnis, Sistem Informasi dan Teknologi di Bakosurtanal Berbasis TOGAF.
- [5] Edi Surya Negara, Febri Yanti Panjaitan (2014). Pengembangan Model Arsitektur Teknologi Informasi Berbasis *Cloud Computing* Untuk

- Institusi Perguruan Tinggi di Sumatera Selatan
- [6] Kusbandono Hendrik (2014). *Pemodelan Arsitektur Enterprise Menggunakan TOGAF ADM untuk Mendukung Sistem Informasi Proses Akademik Pada Universitas Muhammadiyah Ponorogo*
- [7] Yunis Roni, Surendro Kridanto (2009). *Perancangan Model Enterprise Architecture Dengan TOGAF Architecture Development Method*
- [8] Hadi Widiyanto, Rosidi Abidarin, Lutfi Emha (2013). *Analisis Pemodelan Arsitektur Enterprise Untuk Mendukung Sistem Informasi Akademik Dengan TOGAF Studi Kasus AMIK AMIKOM Surakarta*
- [9] Amanda D. Claudia, Yusuf Andi (2014). *Rancangan Konsep Cloud Computing Pada Lingkup Pemerintahan*
- [10] Ginting A. Ady, Virgono A., Irawan B., (2013). *Perancangan Dan Implementasi Server Untuk Sistem Komputasi Awan di Intranet Kampus Institut Teknologi Telkom*
- [11] Bernadh A., Suryanto C. Edward, Sebastian R., *Analisa dan Perancangan Infrastruktur Jaringan Cloud Computing pada PT. Indonusa Syatem Integrator Prima*
- [12] Solichin A., Hasibuan A. Zainal (2012). *Pemodelan Arsitektur Teknologi Informasi Berbasis Cloud Computing Untuk Instirusi Perguruan Tinggi di Indonesia.*
- [13] Wahyudi Tri (2013). *Implementasi Cloud Computing Untuk Memaksimalkan Layanan Pariwisata*
- [14] Varlan E., Herutomo A., Sudiharto W. D. (2012). *Analisis dan Implementasi Virtual Machine Migration Pada Server Untuk Layanan Berbasis Cloud Computing Secara Dinamis*
- [15] Prasetyo Angga (2015). *Perancangan dan Analisa Cloud Storage Infrastructure as Service Dengan Kendali Raspberry Pi*
- [16] Jati K. Bayu, Shofyan M., Saputra S. Angga (2016) *Desain dan Implementasi Cloud Based Learning Management System Menggunakan Eucaliptus – VE di SMUN 1 Minggir*
- [17] Jurnal Imiah Ilmu Komputer (2015). *Implementasi Private Cloud Computing Sebagai Layanan Infrastructure as a Service (IaaS) Menggunakan Openstack*
- [18] Santi A., M. Rumani R., Purwanto Y. (2013). *Implementasi dan Analisis Peformansi RAID Pada Data Storage Infrastucture as a Service (IaaS) Cloud Computing*
- [19] Hidayati Rima (2007). *Konsep Virtualisasi*
- [20] Zhang L. – J., & Zhou Q. (2009). *CCOA: Cloud Computing Open Architecture. IEEE. International Conference on Web Service.*
- [21] Santoso E. Berkah (2012). *Bermain Dengan Infrastructure Virtual (Tulisan Pertama)*
- [22] Santoso E. Berkah (2012). *Bermain Dengan Infrastructure Virtual (Tulisan Kedua)*
- [23] Santoso E. Berkah (2012). *Bermain Dengan Infrastructure Virtual (Tulisan Ketiga)*
- [24] Santoso E. Berkah (2012). *Cloud Computing dan Strategi IT Modern*
- [25] Raharjo Prasetyo (2009). *Pemetaan Arsitektur Cloud Computing terhadap TOGAF.*