

PERENCANAAN ARSITEKTUR ENTERPRISE BERBASIS CLOUD COMPUTING MENGUNAKAN TOGAF (Studi Kasus: PT. XYZ)

Mokhammad Wahidin, S.Kom., M.Kom.
E-mail : m.wahidin@dosen.rosma.ac.id

ABSTRACT

PT. XYZ is a manufacturing company engaged in the production of tires. Good business strategy is necessary for the company to compete with local competitors as well as with other companies in the group XYZ. Business strategy is also needed in order to achieve its goal in providing the best services for customers. Support the implementation of information systems and information technology is needed to support the company's business strategy. Planning of the Enterprise Architecture is necessary for the company to run its business processes. Enterprise architecture is composed of the Business Architecture, Data Architecture, Application Architecture and Technology Architecture. Business processes and organizational activities executed using the data collected, managed, secured and distributed using applications, both custom applications and common applications that run over the technology infrastructure and computer networks. The research report in this thesis discusses about planning the Enterprise Architecture of Manufacturing Information System Architecture Based Cloud Computing using TOGAF, a case study in PT.XYZ. In planning this architecture using the TOGAF-ADM to pass the following stages: Defining planning the Architecture Vision, Planning the Business Architecture, Planning the Information System Architecture, Planning the Technology Architecture, Solutions and Opportunities, Migration Planning, Implementation Management, and Change Management Architecture. The research process is done by looking at the business strategy on the manufacturing process and products distribution from PT. XYZ. The results of this study are planning the enterprise architecture of manufacturing information system at PT. XYZ to support the implementation of enterprise information systems as a whole, to solve the integration problems of information systems, and improve effectiveness and efficiency in the implementation of information technology infrastructure.

Keywords : Business Architecture, Data Architecture, Application Architecture, Architectural Technology, TOGAF-ADM, Cloud Computing.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemanfaatan sistem informasi menjadi sebuah keharusan untuk dapat menghadapi persaingan yang semakin ketat saat ini. Sistem informasi memiliki andil dalam menjalankan proses bisnis sebuah perusahaan. Dengan perencanaan sistem informasi yang tepat, akan dapat memenuhi kebutuhan perusahaan terhadap pengelolaan proses-proses di dalamnya, serta dapat memberikan gambaran untuk pengambilan keputusan yang tepat sasaran, efektif, dan efisien.

Implementasi sistem informasi di PT. XYZ masih berjalan secara parsial untuk memenuhi kebutuhan pabrik/ departemen tertentu. Terjadinya hal yang demikian disebabkan kurangnya perencanaan dalam proses pengembangan sistem informasi. Begitu juga dengan penerapan infrastruktur teknologi informasi masih berorientasi pada hasil akhir, ini terjadi akibat kurangnya kesadaran akan perencanaan arsitektur teknologi informasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi

Menurut Jogiyanti (2005:11), "Sistem Informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan".

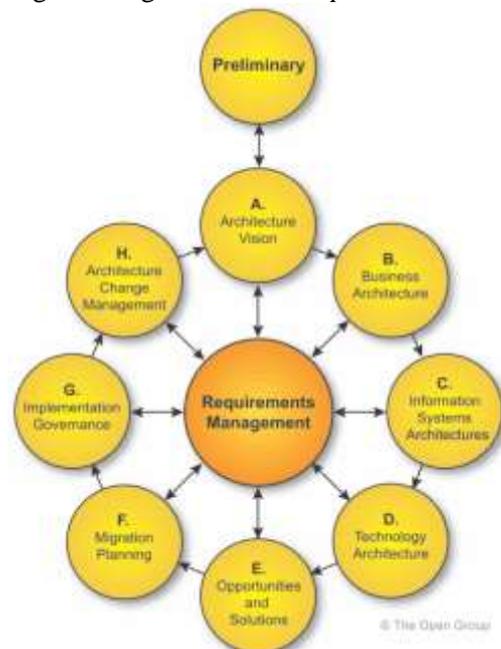
Enterprise Architecture

Menurut Bernard (2005), "*Enterprise Architecture* (disingkat EA) merupakan praktek profesi dan manajemen yang muncul dan ditujukan untuk meningkatkan kinerja perusahaan dengan memungkinkan sebuah perusahaan untuk dapat melihat diri sendiri secara holistik dan melihat integrasi arah strategis perusahaan dengan praktek bisnis, arus informasi, dan sumber daya teknologi".

TOGAF-ADM (*Architecture Development Method*)

Menurut Harrison (2009), "*Architecture Development Method* (ADM) merupakan metodologi logic dari TOGAF yang terdiri dari delapan fase utama untuk pengembangan dan pemeliharaan *technical architecture* dari organisasi. ADM membentuk sebuah siklus

yang iteratif untuk keseluruhan proses, antar fase, dan dalam tiap fase di mana pada tiap-tiap iterasi keputusan baru harus diambil. Keputusan tersebut dimaksudkan untuk menentukan luas cakupan *enterprise*, level kerincian, target waktu yang ingin dicapai dan asset arsitektural yang akan digali dalam *enterprise continuum*".



Gambar 1. TOGAF-ADM

Cloud Computing

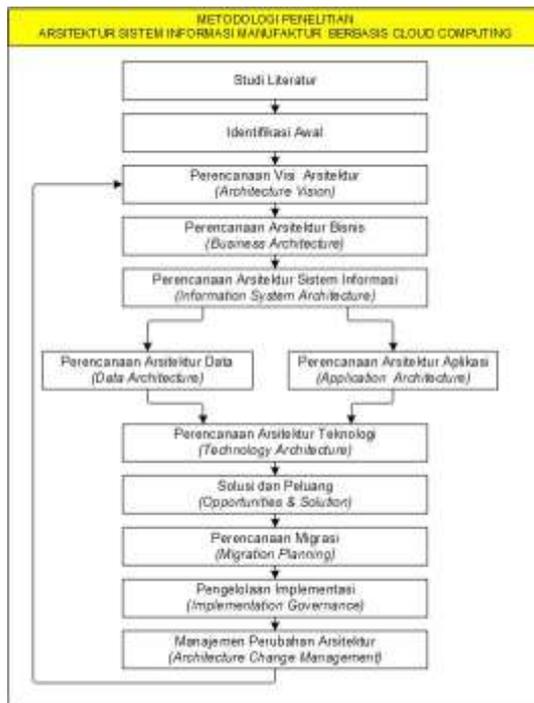
Menurut Mell (2011), "*Cloud Computing* adalah model yang mempermudah ketersediaan, memberikan kenyamanan, serta memungkinkan penggunaan sumber daya komputasi secara bersamaan (jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan). Dalam model ini suatu layanan dapat dipasang dan dihilangkan dengan mudah".

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam melakukan perencanaan arsitektur ini menggunakan *Framework The Open Group Architecture Technique (TOGAF)* dengan metode : ADM (*Architecture Development Method*).

Tahapan metodologi yang digunakan dalam penulisan ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Tahapan Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Visi Arsitektur Manufaktur

Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh komitmen dan kesamaan pandangan manajemen terkait pentingnya pencapaian tujuan organisasi melalui pengembangan arsitektur *enterprise*. PT. XYZ memiliki visi sebagai berikut :

1. Perencanaan model arsitektur sistem informasi dan teknologi informasi manufaktur yang sesuai dengan kebutuhan bisnis perusahaan, yang diharapkan mampu menjadikan proses produksi yang efektif dan efisien guna menghadapi persaingan dengan kompetitor maupun antar perusahaan dalam *Strategic Business Unit (SBU)*.
2. Perencanaan proses integrasi arsitektur data maupun arsitektur aplikasi, sehingga aplikasi yang berjalan secara parsial dapat terintegrasi dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan untuk meningkatkan daya saing.
3. Perencanaan teknologi informasi dengan konsep arsitektur berbasis *Cloud Computing*. Dukungan teknologi *Cloud Computing* ini diharapkan dapat memberi kemudahan dalam pengembangan serta distribusi perangkat lunak di lingkungan PT. XYZ. Dengan penerapan teknologi ini

diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam arsitektur teknologi.

Perencanaan Arsitektur Bisnis

Sesuai dengan visi dan misi perusahaan, Perencanaan Arsitektur Bisnis di PT. XYZ didasari dengan prinsip-prinsip berikut ini :

1. Kegiatan bisnis dilakukan dengan tujuan untuk memberikan layanan terbaik bagi pelanggan.
2. Semangat dalam menerapkan budaya perusahaan pada setiap kegiatan bisnis.
3. Pemanfaatan dukungan teknologi informasi yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan dan meningkatkan daya saing.
4. Sesuai dengan tujuan penerapan teknologi berbasis *Cloud Computing*, maka perlu dilakukan penyesuaian dalam perencanaan arsitektur bisnis. *Gap Analysis* dari arsitektur bisnis dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. *Gap Analysis* Arsitektur Bisnis

No	Baseline Business Architecture	Target Business Architecture
1	Fungsi bisnis terkait dengan pengelolaan sistem informasi maupun teknologi informasi dilakukan oleh ICT <i>Departement</i> dibawah <i>Finance Division</i>	Transformasi ICT <i>Departement</i> menjadi ICT <i>Division</i> yang melakukan pelaporan langsung kepada <i>board</i> (Presiden Direktur) dan memiliki kewenangan yang luas dalam implementasi sistem informasi/teknologi informasi berbasis <i>cloud computing</i>
2	Belum adanya <i>Business Plan</i> yang jelas terkait dengan implementasi teknologi ICT, pengembangan sistem informasi/teknologi informasi hanya melibatkan komunikasi antara ICT <i>Departement</i> dengan divisi-divisi tertentu, belum secara global	Perubahan kebijakan terkait dengan implementasi teknologi ICT yang perlu di aplikasikan secara global. Komunikasi dilakukan langsung dengan <i>board organization</i> , dengan memasukkan rencana implementasi ICT pada <i>Business Goal and Objective</i> perusahaan
3	Belum adanya prosedur kerja atau <i>factory policy</i> yang terkait dengan kegiatan ICT	Penyesuaian prosedur kerja dan <i>factory policy</i> yang didalamnya terdapat kebijakan terkait dengan implementasi teknologi ICT

Perencanaan Arsitektur Sistem Informasi

Tahapan ini dilakukan perencanaan arsitektur sistem informasi yang meliputi perencanaan arsitektur data dan perencanaan arsitektur aplikasi pada PT. XYZ.

Tabel 2. *Gap Analysis* Arsitektur Data

No	<i>Baseline Data Architecture</i>	<i>Target Data Architecture</i>
1	Pengelolaan data belum terpusat, masing-masing sistem aplikasi memiliki database tersendiri	Pengolahan data terpusat, dan terintegrasi satu sama lain. Yang menjamin ketersediaannya (<i>Availability</i>)
2	Tingkat keamanan data masih belum terjamin, terdapat beberapa database yang masih menggunakan tingkat keamanan secara <i>default</i>	Perbaikan tingkat keamanan data dengan melakukan standarisasi keamanan data dan melakukan evaluasi otentikasi akses secara berkala.
3	Adanya duplikasi data terutama untuk sistem informasi yang berkaitan dengan produksi, dimana data dikembangkan untuk dua pabrik yang berbeda	Meskipun terdapat dua pabrik yang berbeda, pengolahan data direncanakan untuk dilakukan unifikasi, sehingga tidak terdapat duplikasi database.
4	Terdapat beberapa data yang dibuat dan diedit secara manual, misalkan menggunakan aplikasi <i>Microsoft® Excel</i>	Pengolahan data terpusat memanfaatkan <i>database</i> yang disesuaikan dengan kebutuhan.
5	Belum tingginya kesadaran untuk melakukan <i>backup</i> data. Sehingga ketika terjadi permasalahan pada data mengakibatkan terganggunya proses kerja.	Perencanaan <i>backup</i> data secara berkala dan otomatis, serta dilakukan pengetesan data <i>backup</i> secara berkala untuk menjamin keberhasilan pemulihan data ketika terjadi masalah
6	Kurangnya interkoneksi antara data yang dibutuhkan	Perencanaan data dengan memanfaatkan teknologi <i>cloud</i>

No	<i>Baseline Data Architecture</i>	<i>Target Data Architecture</i>
	secara internal dengan data yang dibutuhkan oleh pihak luar (<i>supplier, distributor, dll</i>)	<i>computing</i> sehingga dapat dengan mudah diakses melalui infrastruktur eksternal

Tabel 3. *Gap Analysis* Arsitektur Aplikasi

No	<i>Baseline Application Architecture</i>	<i>Target Application Architecture</i>
1	Tingkat keamanan aplikasi masih belum terjamin, dan belum adanya intergrasi aplikasi.	Perbaikan tingkat keamanan aplikasi melalui integrasi dengan teknologi <i>Active Directory</i> , namun tetap memperhatikan kemudahan pengelolaannya melalui pengaturan <i>Single Sign On</i> (satu otentikasi untuk beberapa aplikasi)
2	Adanya duplikasi aplikasi terutama untuk sistem informasi yang berkaitan dengan produksi, dimana aplikasi dikembangkan untuk dua pabrik yang berbeda	Meskipun terdapat dua pabrik yang berbeda, pengolahan aplikasi direncanakan untuk dilakukan unifikasi, sehingga tidak terdapat duplikasi aplikasi.
3	Kurangnya interkoneksi antara aplikasi yang dibutuhkan secara internal dengan aplikasi yang dibutuhkan oleh pihak luar (<i>supplier, distributor, dll</i>)	Perencanaan aplikasi dengan memanfaatkan teknologi <i>cloud computing</i> sehingga dapat dengan mudah diakses melalui infrastruktur eksternal

Perencanaan Arsitektur Teknologi

Setelah dilakukan perencanaan arsitektur sistem informasi, selanjutnya dilakukan perencanaan arsitektur teknologi pada PT. XYZ. Perencanaan arsitektur ini dibuat dengan memperhatikan *output* dari tahapan-tahapan sebelumnya.

Tabel 4. *Gap Analysis* Arsitektur Teknologi

No	Baseline Technology Architecture	Target Technology Architecture
1	Adanya variasi vendor pada perangkat jaringan yang terkadang menghambat implementasi teknologi jaringan (operasional maupun monitoring)	Standarisasi penggunaan vendor perangkat jaringan menggunakan perangkat <i>Cisco®</i> Sehingga memudahkan dalam proses operasional dan monitoringnya
2	Penggunaan media komunikasi telpon analog menggunakan <i>PABX</i>	Pemanfaatan teknologi IP Phone / VOIP untuk berkomunikasi secara digital, dan memungkinkan dilakuan <i>Unified Communication</i> yaitu komunikasi suara (<i>voice</i>) maupun gambar bergerak (<i>Video</i>) melalui jaringan data.
3	Masih terdapatnya beberapa server fisik yang menangani aplikasi, dan tidak sebanding dengan sumber daya yang digunakan	Migrasi server fisik ke server virtual guna mendukung penerapan teknologi <i>Cloud</i> baik secara <i>Private Cloud</i> , maupun <i>Public Cloud</i> .
4	Interkoneksi Internet dengan sewa kecepatan data kurang dari 10Mbps, dan belum adanya <i>backup link</i> untuk koneksi <i>internet</i>	Interkoneksi internet dengan kecepatan diatas 50Mbps untuk mendukung penerapan teknologi <i>cloud computing</i> , dan penyediaan <i>backup link</i> untuk koneksi <i>internet</i>
5	Interkoneksi WAN dengan kecepatan data hanya 10Mbps terdiri dari 5Mbps link A, dan 5Mbps link B (Backup)	Peningkatan kecepatan interkoneksi WAN dengan kecepatan diatas 50Mbps
6	Belum tersedianya Rencana Pemulihan Bencana (<i>Disaster Recovery Plant</i>)	Penambahan infrastruktur untuk menjamin keberlangsungan bisnis (<i>Business Continuity</i>)

Solusi dan peluang

Tahapan ini artifak (*View Point*) dari perencanaan arsitektur *enterprise* dapat

digunakan untuk memberikan gambaran penerapan solusi bisnis di PT. XYZ.



Gambar 3. *Enterprise Architecture View Point*

Faktor-faktor yang dilakukan penilaian beserta keputusan yang harus diambil dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Faktor penilaian dan keputusan yang harus diambil

No	Faktor	Penjelasan	Deduksi
1	Perubahan dalam implemen tasi aplikasi	Implementasi aplikasi menggunakan <i>cloud</i> dibanding dengan aplikasi saat ini (tidak menggunakan <i>cloud</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organisasi harus peduli terhadap perubahan model ini. 2. Modifikasi peraturan mengenai tata kelola aplikasi disesuaikan dengan teknologi <i>cloud computing</i> 3. Diadakannya pelatihan dasar mengenai teknologi <i>cloud computing</i>
2	Integrasi Aplikasi	Integrasi antara aplikasi <i>on-premises</i> dengan aplikasi yang ada di <i>cloud</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peningkatan kemampuan dalam melakukan integrasi aplikasi melalui pelatihan n dan praktek langsung. 2. Peningkatan kemampuan dalam melakukan <i>design</i> aplikasi sehingga sesuai dengan penggunaan teknologi berbasis <i>cloud computing</i>
3	Fungsi Bisnis dan Data	Fungsi bisnis dan data secara tradisional belum berada pada <i>cloud</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan mekanisme dalam penentuan fungsi bisnis apa saja yang dapat di letakkan dalam <i>cloud</i> baik itu secara <i>public/private/hybrid</i>. 2. Pembuatan mekanisme dalam penentuan data

No	Faktor	Penjelasan	Deduksi
			apa saja yang dapat di letakkan dalam <i>cloud</i>
4	Availabilty, Scalability, Elasticity	Aplikasi terjamin ketersediaannya, skalabilitas dan elastisitasnya	1. Penyediaan sarana <i>backup</i> dan <i>recovery</i> sesuai dengan yang telah dijanjikan divisi ICT dalam KPI 2. Perancangan teknologi yang mampu mencukupi kebutuhan saat ini dan juga saat yang akan datang

Perencanaan Migrasi

Dalam tahap ini dilakukan perencanaan perpindahan / migrasi dari arsitektur saat ini (*baseline*) menjadi arsitektur tujuan (*Target*). Secara umum, rencana penjadwalan migrasi arsitektur *enterprise* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6. *Gobal Schedule*

No	Tahapan	Year 1			Year 2			Year 3			Year 4						
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Implementasi Arsitektur Bisnis																
2	Implementasi Arsitektur Teknologi																
3	Implementasi Arsitektur Data																
4	Implementasi Arsitektur Aplikasi																
5	Dokumentasi TOGAF (Deliverables)																
6	Evaluasi																

Pengelolaan Implementasi

Fokus pada tahapan ini adalah untuk memastikan implementasi arsitektur aplikasi sesuai dengan target arsitektur *enterprise* dengan pemanfaatan teknologi berbasis *cloud computing*. Pada penelitian ini penulis memberikan rekomendasi penggunaan kerangka kerja ITIL v3 (*Information Technology Infrastructure Library*)

Siklus layanan dalam ITIL terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut :

1. *Service Strategy*, dalam siklus ini ditentukan strategi apa yang akan digunakan dalam implementasi sistem.
2. *Service Design*, memberikan panduan dalam mendesain layanan ICT agar dapat terimplementasi.
3. *Service Transition*, Untuk mengetahui kebutuhan dalam merealisasikan implementasi teknologi ICT
4. *Service Operation*, Kegiatan operasional dalam tata kelola layanan ICT

Manajemen Perubahan Arsitektur

Tahapan ini memastikan bahwa implementasi arsitektur *enterprise* dapat

memberikan nilai bisnis yang maksimal. Berikut ini adalah beberapa hal yang perlu untuk dilakukan terkait dengan manajemen perubahan arsitektur :

1. Perbaikan terus menerus terhadap kemampuan arsitektur *enterprise* dalam melakukan transformasi proses bisnis perusahaan.
2. Perbaikan kinerja pada bagian operasional yang memungkinkan untuk dilakukan pengambilan keputusan yang efisien sehingga dapat memberikan kepuasan kepada pelanggan (internal maupun eksternal).
3. Kebutuhan untuk melakukan perubahan cara *costumer, supplier, dan distributor* dalam berinteraksi dengan arsitektur *enterprise* di PT. XYZ.
4. Melakukan *risk assessment* secara berkala pada arsitektur *enterprise* di PT. XYZ untuk meminimalisir terjadinya kesalahan. Dan kegagalan sistem.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan melalui tahapan-tahapan perencanaan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan terkait dengan perencanaan arsitektur *enterprise* di PT. XYZ sebagai berikut :

1. Metodologi TOGAF merupakan metode yang sesuai bagi PT. XYZ dalam melakukan perencanaan arsitektur *enterprise* berbasis teknologi *cloud computing*. Hasil perencanaan setiap tahapan dalam metodologi TOGAF sesuai dengan visi dan misi perusahaan dalam menyumbang masyarakat dengan mutu tertinggi, dan guna meningkatkan daya saing dengan kompetitor.
2. Perencanaan arsitektur bisnis di PT. XYZ menghasilkan kejelasan kaitan antara proses bisnis perusahaan dengan pelaku di dalamnya sehingga dapat memberikan gambaran bagi perusahaan untuk menjalankan layanan bisnis yang efektif dan efisien.
3. Perencanaan arsitektur sistem informasi yang didalamnya terdapat perencanaan arsitektur data dan arsitektur aplikasi, mampu memberikan pemetaan kebutuhan bisnis terhadap data dan aplikasi di PT. XYZ

guna menghadapi persaingan dengan kompetitor maupun antar perusahaan dalam *Strategic Business Unit (SBU)*.

4. Perencanaan arsitektur sistem informasi dapat membantu proses integrasi arsitektur data maupun arsitektur aplikasi, sehingga aplikasi yang berjalan secara parsial dapat terintegrasi dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan untuk meningkatkan daya saing.
5. Perencanaan teknologi informasi dengan konsep arsitektur berbasis *cloud computing* dapat memberi kemudahan dalam pengembangan serta distribusi layanan ICT di lingkungan PT. XYZ.

Saran

Berikut adalah saran dari penulis agar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang positif bagi PT. XYZ dalam menjalankan proses bisnis perusahaan manufaktur berbasis teknologi *cloud computing*, dan guna memberikan layanan terbaik bagi masyarakat, serta meningkatkan daya saing :

1. Perlunya kesadaran bersama pada setiap lini organisasi di PT. XYZ untuk dapat memahami dan mendukung arsitektur *enterprise* yang akan diterapkan di perusahaan. Penerapan arsitektur *enterprise* ini tidak dapat berjalan hanya dengan dukungan dari manajemen tertinggi di perusahaan, tetapi perlu juga mendapat dukungan dari tingkatan lainnya (karyawan).
2. Perlunya komitmen dan ketegasan dalam penerapan arsitektur *enterprise* di PT. XYZ, hal ini diperlukan mengingat seringnya terjadi pergantian manajemen tingkat atas, dimana pada tingkatan ini masih dipegang oleh ekspatriat asing.
3. Perlunya dokumentasi yang jelas terkait dengan perencanaan arsitektur *enterprise* dan sosialisasi terhadap seluruh lini organisasi di PT. XYZ. Dengan dokumentasi yang baik diharapkan dapat memberikan informasi yang tepat bagi penentuan pengambilan keputusan oleh manajemen tingkat atas. Dengan dokumentasi yang baik diharapkan juga dapat mengatasi masalah yang timbul akibat seringnya terjadi pergantian manajemen tingkat atas.
4. Perlunya dilakukan *review* secara berkala terhadap rencana implementasi arsitektur *enterprise* agar dapat dilakukan evaluasi dalam setiap tahapan yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriandi, Arif, Perancangan Implementasi dan Analisis Kinerja Virtualisasi Server, Jurnal Teknologi Akprind, 2012
- Al-Bahra, Ladjamudin, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005
- Amin, Sistem Informasi Manufaktur Vaksin Berstandar GMP (*Good Manufacturing Practices*) Menggunakan Framework TOGAF, STMIK LIKMI, 2011
- Bernard, Scott A, *An Introduction to Enterprise Architecture 2nd Edition*, Author House, USA, 2005
- Budiyanto, Alex, Pengantar Cloud Computing, CloudIndonesia.ORG, Jakarta, 2012
- Chandrasekaran, K, *Essential Of Cloud Computing*, CRC Press, USA, 2015
- Fowler, Martin, UML Distilled Edisi 3 Panduan Singkat Bahasa Objek Standar, Andi Offset, 2005
- Hadiana, Ana, Perencanaan & Pengembangan Sistem Informasi Terpadu, Penerbit Megatama, Bandung, 2016
- Harrison, Rachel, *TOGAF™ Version 9 Foundation Study Guide - Preparation for the TOGAF 9 Part I Examination*, Van haren Publishing, USA, 2009
- Herucakra, AG, Ari Fajar, Ridha Hanafi, Sistem Informasi manufaktur vaksin berstandar GMP (*Food Manufacturing Practices*) Menggunakan Framework TOGAF, Universitas Telkom, 2012
- Jogiyanto, HM., MA., Akt., Ph.D., Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur dan Aplikasi Bisnis, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006
- Kurniawan, Bobby, Enterprise Architecture Planning Sistem Informasi Pada Perguruan Tinggi Swasta Dengan Zachman Framework, Majalah Ilmiah Unikom Vol 9 No1, Bandung, 2011
- Laudon, Kenneth C dan Jane P Laudon, *Management Information Systems Managing The Digital Firm Fourteenth Edition*, Pearson, USA, 2015
- Marlina, Ekawati, Budi Nugroho, Arsitektur Pengembangan Sistem Pengelolaan Jurnal Ilmiah Indonesia Menggunakan Framework TOGAF, LIPI, 2014
- Mell, Petter and Timothy Grance, *The NIST Definition of Cloud Computing*, National Institute of Standards and Technology, 2011

- Morville, Peter dan Louis Rosenfield, *Information Architecture for the World Wide Web*, O'Reilly Media, USA, 2006
- Mulyanto, Agus, *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2009
- Porter, Michael, *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Simon and Schuster, New York, 1985
- Setiawan, Erwin, *Pemilihan EA Framework*, Prosiding SNATI, Yogyakarta, 2009
- Solichin, Achmad, Hasibuan Zainal A, *Pemodelan Arsitektur Teknologi Informasi Berbasis Cloud Computing Untuk Institusi Perguruan Tinggi di Indonesia*, Semantik, Semarang, 2012
- Tahriludin, Udin, *Perancangan Enterprise Arsitektur Menggunakan Kerangka Kerja TOGAF-ADM*, UKI, 2014
- Valdez, Alicia, *Practical Application of Enterprise Architecture, Study Case of SME Metalmechanic in Mexico*, *European Scientific Journal*, 2014
- Ward, J., and Peppard, J. *Strategic Planning for Information Systems. 3th Edition*. John Wiley & Sons, Ltd., USA. 2003
- Yunis, Roni, Krisdanto Surendro, dan Erwin Panjaitan, *Pengembangan Model Arsitektur Enterprise untuk Perguruan tinggi*, JUTI Volume 8 hal 9-18, 2010