

ANALISIS DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS CLOUD COMPUTING UNTUK INSTITUSI PERGURUAN TINGGI DI SUMATERA SELATAN

Edi Surya Negara¹

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma Palembang

Masuk: 9 Desember 2015, revisi masuk : 12 Mei 2015, diterima: 2 Agustus 2015

ABSTRACT

Information technology architecture based cloud computing become one of the architectural model of the development of information technology for the college. Based on data from the Department of Education of South Sumatra, is currently in South Sumatra there are 100 public and private universities. Analysis and design of information technology architecture based cloud computing will be applicable to all universities in South Sumatra, to standardize the development of information technology at each university. So with the standardized architecture teknologi this information will have a significant impact in improving the quality of higher education in South Sumatra Indonesian people to realize intelligent and competitive. Analysis and design will use the TOGAF Architecture Development Method methods adapted to the concept of cloud computing. The first stage of the analysis process is done by gathering data from each university in South Sumatra with a survey and observation. This study tour resulting in the architecture of cloud based applications and information technology architecture based on cloud computing that can be implemented in higher education institutions in South Sumatera

Key word : Architecture, Information Technology, Cloud Computing, College

INTISARI

Arsitektur teknologi informasi berbasis cloud computing menjadi salah satu pilihan model arsitektur pengembangan teknologi informasi bagi perguruan tinggi. Berdasarkan data Dinas Pendidikan Sumatera Selatan, saat ini di Sumatera Selatan terdapat 100 perguruan tinggi negeri maupun swasta. Analisis dan perancangan arsitektur teknologi informasi berbasis cloud computing akan diterapkan bagi seluruh universitas di Sumatera Selatan, untuk menyamakan standar pengembangan teknologi informasi di masing masing universitas. Sehingga dengan adanya standarisasi arsitektur teknologi informasi ini akan memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan mutu dan kualitas perguruan tinggi di Sumatera Selatan untuk mewujudkan insan Indonesia cerdas dan kompetitif. Analisis dan perancangan akan menggunakan metode TOGAF *Architecture Development Method* yang disesuaikan dengan konsep cloud computing. Tahap pertama untuk proses analisis dilakukan dengan mengumpulkan data dari masing masing universitas yang ada di Sumatera Selatan dengan metode survei dan observasi. Penelitian ini menghasilkan arsitektur aplikasi berbasis cloud computing dan arsitektur teknologi informasi berbasis cloud computing yang dapat diimplementasikan pada institusi perguruan tinggi di Sumatera Selatan.

Kata kunci: Arsitektur, Teknologi informasi, Cloud Computing, Perguruan Tinggi

PENDAHULUAN

Arsitektur teknologi informasi dalam suatu organisasi menjadi cetak biru (*blue print*) yang menjelaskan bagaimana elemen teknologi dan manajemen informasi berkerja sama sebagai satu kesatuan. Dengan demikian penerapan arsitektur teknologi informasi yang tepan akan sangat membantu pencapaian tujuan organisasi, termasuk organisasi pendidikan. Hadirnya teknologi terbaru yaitu *Cloud Computing* dalam dunia

teknologi informasi memberikan manfaat yang sangat besar dalam perancangan arsitektur teknologi informasi modern. Arsitektur yang akan mampu menyesuaikan terhadap kebutuhan dan keadaan institusi pendidikan saat ini. Hewitt, C (2008) menyatakan bahwa *cloud computing* merupakan teknologi dimana sebagian besar proses dan komputasi terletak di jaringan internet, sehingga memungkinkan dapat mengakses layanan yang diperlukan dari manapun.



Gambar 1: Teknologi Cloud Computing

Berdasarkan data Dinas Pendidikan Sumatera Selatan, saat ini di Sumatera Selatan terdapat 100 perguruan tinggi negeri maupun swasta. Walaupun masing masing perguruan tinggi tersebut memiliki otonomi untuk menyelenggarakan proses bisnisnya, namun pemerintah sebagai pembuat kebijakan telah membuat standarisasi penyelenggaraan pendidikan melalui UU No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Dalam undang undang tersebut, dinyatakan dalam pasal 20 ayat (2) bahwa perguruan tinggi berkewajiban menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat. Jadi, secara umum seluruh perguruan tinggi di Sumatera Selatan memiliki kemiripan proses bisnis. Kesamaan karakteristik proses bisnis tersebut akan dijadikan dasar perancangan model arsitektur bagi perguruan tinggi di Sumatera Selatan. Seperti yang dikatakan oleh Zachman, J.A (1997) bahwa *enterprise architecture* sudah bukan lagi menjadi suatu pilihan tetapi sudah menjadi suatu kewajiban. Setiap perusahaan mencari tingkatan kinerja misi mereka. *Enterprise architecture* adalah satu praktek manajemen untuk memaksimalkan kontribusi dari sumber daya perusahaan, investasi TI, dan aktivitas pembangunan sistem untuk mencapai tujuan kinerjanya, Guijarro, L (2007). Untuk mencapai misi organisasi melalui kinerja optimal dari proses bisnis dengan efisiensi lingkungan Teknologi Informasi (TI) maka penerapan *enterprise architecture* harus dimasukkan

kedalam *roadmap* dari perusahaan, Schekkerman, J(2009). *Enterprise architecture* menolong mengorganisir dan memperjelas hubungan di antara tujuan strategis perusahaan, investasi, solusi bisnis dan peningkatan kinerja terukur. Untuk mencapai peningkatan kinerja sasaran, *enterprise architecture* harus kuat dan sepenuhnya terintegrasi dengan area praktek lainnya termasuk perencanaan strategis, perencanaan modal dan investasi.

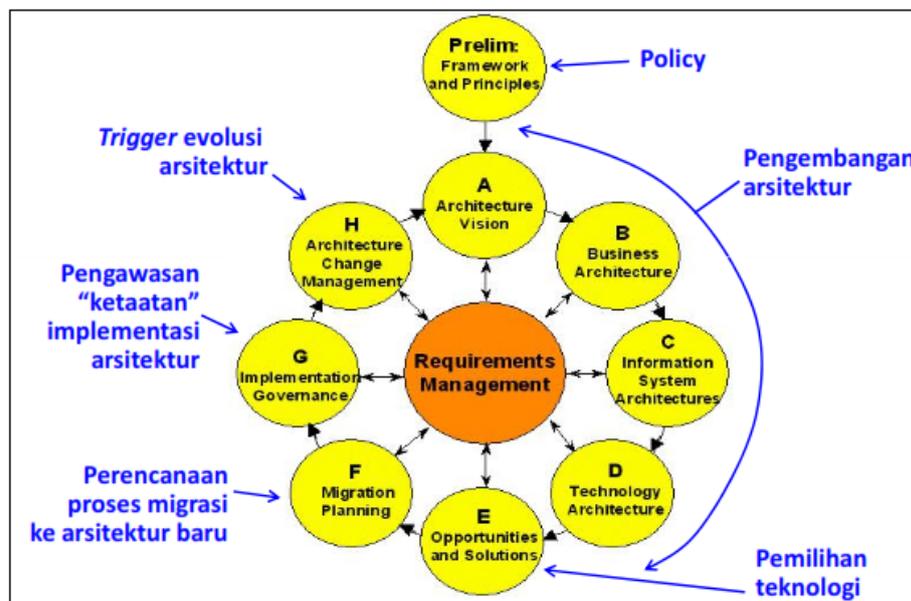
Dari tahun 2004 dan tahun 2005 bahwa ada kemajuan yang cepat didalam pengimplementasian *enterprise architecture* di negara negara seperti India, Singapura dan Brazil. Berdasarkan survei dari pada tahun 2003 *enterprise architecture* diterapkan yang paling utama adalah untuk mengatur kompleksitas (*managing complexity*), memberikan peta jalan (*road map*) tetapi lambat laun hanya dalam tempo 2 tahun yaitu pada tahun 2005 penerapan *enterprise architecture* berubah menjadi sarana untuk mendukung di dalam pengambilan keputusan (*supports decision making*) dan untuk mengatur portfolio TI bagi perusahaan (*manage IT Portfolio*), Schekkerman, J (2005). TOGAF merupakan standar industri untuk metode pengembangan arsitektur dan basis sumber daya yang dapat digunakan secara bebas oleh setiap organisasi yang ingin mengembangkan arsitektur perusahaan untuk digunakan di perusahaan sendiri. TOGAF menyediakan berbagai metode dan *tools* untuk membantu perusahaan dalam

membuat mempersiapkan, mengembangkan, menggunakan dan memelihara arsitektur perusahaannya. TOGAF dibuat dan terus disempurnakan secara berkelanjutan berdasarkan *best practice* dari berbagai perusahaan dan organisasi. Metode TOGAF mendukung empat jenis arsitektur perusahaan, yaitu arsitektur bisnis, arsitektur data, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi. Pengembangan arsitektur berbasis *cloud computing* menjadi salah satu pilihan, Cotugno, L.A., Lustig, M. and Costello, S. (2010) . Mell, P. and Grance, T (2009) Tim Grance dari *National Institute of Standards and Technology (NIST)*, Information Technology Laboratory dalam mendefinisikan *cloud computing* sebagai suatu model yang mempermudah ketersediaan dan konfigurasi layanan baik berupa perangkat lunak, jaringan, server, media penyimpanan maupun aplikasi. Suatu layanan

dapat dipasang dan dihilangkan dengan mudah, Mell, P. and Grance, T (2009). Model *cloud computing* memiliki lima karakteristik utama yaitu *On demand self service*, *Broad network access*, *Resource pooling*, *Rapid elasticity* dan *Measured Service*.

METODE

Metode penelitian yang dijadikan sebagai acuan menggunakan metodologi TOGAF *Architecture Development Method* yang disesuaikan dengan konsep *cloud computing*. Metodologi untuk desain arsitektur didalam TOGAF disebut *Architecture Development Method (ADM)* yaitu suatu proses yang menyeluruh, yang terintegrasi untuk mengembangkan dan memelihara suatu *enterprise architecture*. ADM meliputi 9 tahapan dasar seperti pada Gambar 2.



Gambar 2: Metodologi Penelitian

Phase 1. Tahap persiapan (*Preliminary Phase*): Kerangka dan prinsip. Phase A : *Architecture Vision*. Mendefinisikan scope, vision dan memetakan strategi keseluruhan. Phase B : *Business Architecture*. Mendeskripsikan bisnis arsitektur saat ini dan sasaran dan menentukan celah (*gap*) di antara mereka. Phase C : *Information System Architecture*. Mengembangkan arsitektur sasaran untuk data dan aplikasi. Phase D: *Technology Architecture*. Menciptakan sasaran keseluruhan arsitektur yang akan diterapkan pada tahapan kedepan. Phase E :

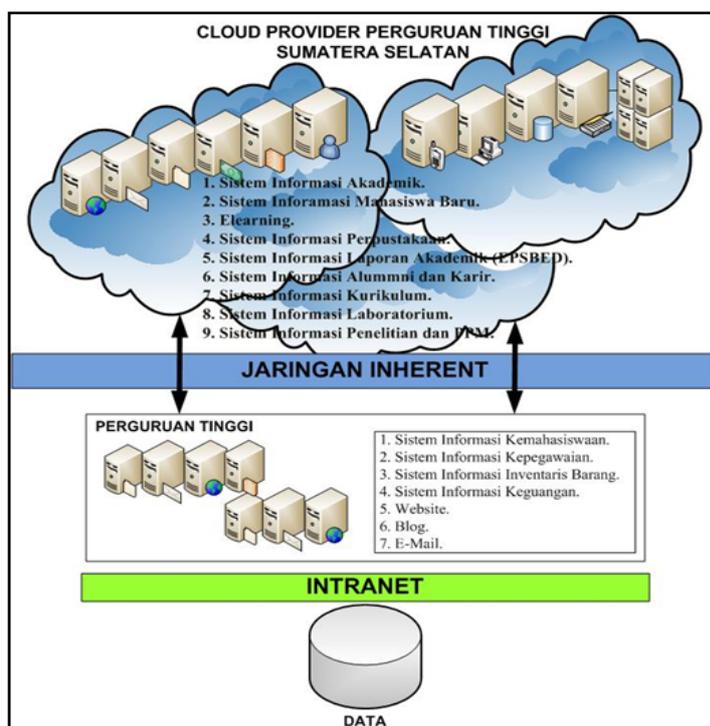
Opportunities and Solutions. Mengembangkan strategi keseluruhan, menen tukan apa yang akan dibeli, membangun atau penggunaan ulang, dan bagaimana men erapkan arsitektur yang dideskripsikan di phase D. Phase F : *Migration Planning*. Mendahulukan proyek dan mengembangkan migrasi yang terencana. Phase G : *Implementation Governance*. Menentukan persiapan untuk implementasi. Phase H : *Architecture Change Management*. Memonitor sistem yang sedang berjalan untuk kepentingan perubahan dan menentukan apakah untuk mengawali satu siklus baru perlu pengulangan kembali ke tahap persiapan.

PEMBAHASAN

Analisis terhadap arsitektur sistem informasi dilakukan untuk mengetahui aktivitas sistem informasi meliputi arsitektur data dan arsitektur aplikasi yang digunakan oleh perguruan tinggi. Arsitektur data fokus kepada bagaimana data digunakan untuk kebutuhan fungsi bisnis, proses bisnis dan layanan bisnis. Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, terdapat sembilan aplikasi sistem informasi yang diterapkan oleh sebagai besar perguruan tinggi yang ada di Sumatera Selatan. Aplikasi sistem informasi tersebut antara lain Sistem Informasi Akademik, Sistem Informasi Mahasiswa Baru, Elearning, Sistem Informasi Perpustakaan, Sistem Informasi Laporan Akademik (EPSBED), Sistem Informasi Alumni dan Karir, Sistem Informasi Kurikulum dan Sistem Informasi Laboratorium, sistem Informasi Penelitian dan PPM, Berdasarkan hasil pemetaan aplikasi sistem informasi di perguruan tinggi, terdapat beberapa aplikasi yang termasuk kategori *Support*, yaitu yang meliputi Sistem Informasi

Kemahasiswaan, Sistem Informasi Kepegawaian, Sistem Informasi Inventaris Barang, Sistem Informasi , Website, Blog, dan E Mail. Aplikasi aplikasi tersebut cukup diperlukan di perguruan tinggi.

Pada *Key Operation*, terdapat sembilan aplikasi sistem informasi, yaitu : Sistem Informasi Akademik, Sistem Informasi Mahasiswa Baru, Elearning, Sistem Informasi Perpustakaan, Sistem Informasi Laporan Akademik (EPSBED), Sistem Informasi Alumni dan Karir, Sistem Informasi Kurikulum, Sistem Informasi Laboratorium, Sistem Informasi Penelitian dan PPM. Kesembilan aplikasi tersebut merupakan aplikasi inti yang sudah seharusnya tersedia di setiap perguruan tinggi. Hal tersebut dapat dilihat di Gambar 3. Jika salah satu atau beberapa aplikasi tersebut tidak tersedia, maka proses bisnis perguruan tinggi akan terganggu atau mengalami hambatan. Oleh karena itu, sembilan aplikasi tersebut akan dijadikan layanan di dalam *Cloud* untuk perguruan tinggi yang ada di Sumatera Selatan



Gambar 3: Arsitektur Aplikasi berbasis Cloud Computing

Pada kategori *Strategic*, terdapat tiga sistem informasi yaitu : Sistem Informasi *Executive*, Sistem Informasi *Manajement Project*, dan *Knowledge Management System*. Penerapan sistem informasi tersebut akan

meningkatkan daya saing (*Competitive Advantages*) bagi perguruan tinggi. Sedangkan pada kategori *High Potential* terdapat Sistem Informasi Pengembangan Karir Dosen (SIPKD).

Model Arsitektur Aplikasi

Setelah melakukan analisis terhadap kondisi perguruan tinggi di Sumatera Selatan, serta memperhatikan Teknologi Informasi yang telah diterapkan, maka penulis mengusulkan Teknologi Informasi Berbasis *Cloud Computing* untuk menjadi standar atau acuan pada penerapan Teknologi Informasi.

Arsitektur aplikasi berbasis *cloud computing* tersebut di perguruan tinggi menggambarkan bagaimana posisi aplikasi sebagai layanan yang akan diletakkan di *cloud*, serta bagaimana hubungan antara aplikasi lain di luar *cloud*. Pada Gambar 4 digambarkan posisi aplikasi di dalam *cloud computing* dan hubungannya aplikasi yang berada di perguruan tinggi. Antara perguruan tinggi dan *cloud* dihubungkan dengan menggunakan jaringan INHERENT.

Arsitektur aplikasi mempunyai tujuan untuk mendefinisikan aplikasi aplikasi yang diperlukan untuk mengelola data dan mendukung fungsi-fungsi bisnis yang ada di perguruan tinggi. Secara umum, langkah pemetaan hubungan aplikasi dengan fungsi bisnis adalah dengan cara sebagai berikut: 1) Menetapkan penggunaan aplikasi yang digunakan fungsi bisnis organisasi berdasarkan kebutuhan dari fungsi bisnis dengan meninjau proses bisnis dan data yang digunakan, 2) Menentukan kebijakan penggunaan dan bagaimanapun layanan yang ada didalam aplikasi yang mendukung fungsi bisnis, 3) Mendukung analisis kesenjangan antara peran aplikasi dalam mendukung proses bisnis organisasi, 4) Menentukan peranan aplikasi dalam mendukung fungsi bisnis dan mengidentifikasi kebutuhan untuk perubahan aplikasi kedepannya.

Aplikasi aplikasi yang menjadi *Key Operation* di tempatkan di *Cloud Provider* Perguruan Tinggi Sumatera Selatan. Aplikasi aplikasi tersebut meliputi : Sistem Informasi Akademik, Sistem Informasi Mahasiswa Baru, Elearning, Sistem Informasi Perpustakaan, Sistem Informasi Laporan Akademik (EPSBED), Sistem Informasi Alumni dan Karir, Sistem Informasi Kurikulum, Sistem

Informasi Laboratorium, Sistem Informasi Penelitian dan PPM. *Cloud Provider* Perguruan Tinggi Sumatera Selatan terhubung melalui jaringan INHERENT ke masing masing perguruan tinggi yang ada di Sumatera Selatan.

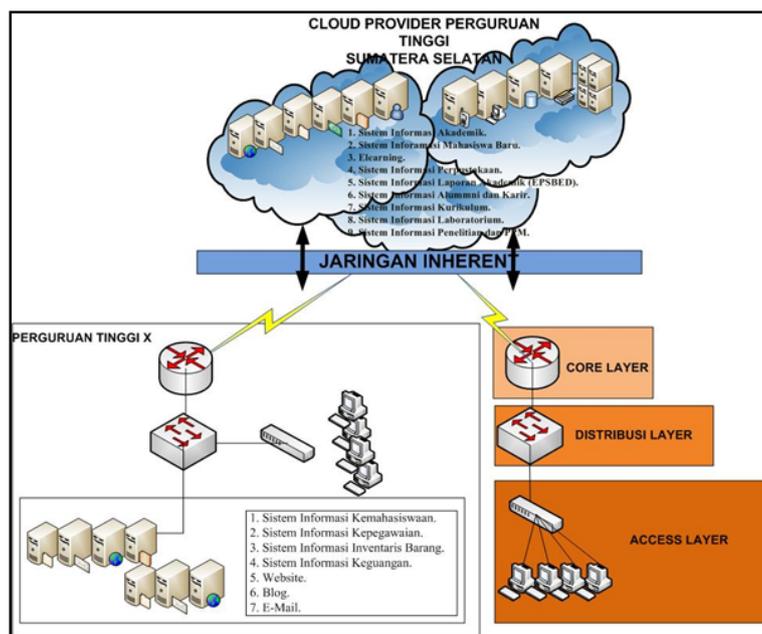
Pada masing masing perguruan tinggi terdapat sistem informasi yang menjadi kategori *Support* yaitu : Sistem Informasi Kemahasiswaan, Sistem Informasi Kepegawaian, Sistem Informasi Inventaris Barang, Sistem Informasi Keuangan, Website, Blog dan E Mail, seperti pada Gambar 3.

Model Arsitektur Teknologi Informasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan model arsitektur Teknologi Informasi berbasis *cloud computing*. Perancangan dimulai dari menentukan konsep dasar teknologi yang akan digunakan sampai alternatif teknologi yang diperlukan. Arsitektur teknologi dipandang se bagai pendefinisian *platform* teknologi yang akan digunakan untuk penyediaan lingkungan aplikasi dalam mengelola data dan sebagai alat dalam mendukung fungsi bisnis yang ada di perguruan tinggi.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah penentuan prinsip *platform* teknologi yang akan digunakan. Tujuannya agar pendefinisian teknologi lebih jelas dan terukur meliputi perangkat keras, perangkat lunak dan komunikasi. Arsitektur teknologi yang dihasilkan bersi fat konseptual, sehingga bukan merupakan analisis secara detail, melainkan hanya memberikan gambaran secara umum.

Perancangan arsitektur Teknologi Informasi yang dilakukan berbasis *cloud computing*. Keberhasilan pengembangan Teknologi Informasi berbasis *cloud computing* sangat dipen garuhi oleh teknologi yang digunakan. Berikut pada Gambar 4 adalah arsitektur teknologi pada model arsitektur berbasis *cloud computing* untuk perguruan tinggi di Sumatera Selatan yang disusun berdasarkan model pengembangannya.



Gambar 4: Arsitektur Teknologi Informasi Berbasis Cloud Computing

KESIMPULAN

Model arsitektur teknologi informasi berbasis *cloud computing* dapat menjadi solusi dalam meningkatkan layanan teknologi informasi berbasis *cloud computing* bagi seluruh perguruan tinggi di Sumatera Selatan. Beberapa aplikasi sistem informasi yang diletakkan di dalam *cloud*, aplikasi sistem informasi tersebut antara lain : 1) Sistem Informasi Akademik, 2) Sistem Informasi Mahasiswa Baru, 3) Elearning, 4) Sistem Informasi Perpustakaan, 5) Sistem Informasi Laporan Akademik (EPSBED), 6) Sistem Informasi Alumni dan Karir, 7) Sistem Informasi Kurikulum, 8) Sistem Informasi Laboratorium, 9) Sistem Informasi Penelitian dan PPM.

DAFTAR PUSTAKA

- Cotugno, L.A., Lustig, M. and Costello, S., 2010. Secure custom application cloud computing architecture. U.S. Patent Application 12/644,095.
- Guijarro, L., 2007. Interoperability frameworks and enterprise architectures in e government initiatives in Europe and the United States. *Government Information Quarterly*, 24(1), pp.89-101.
- Hewitt, C., 2008. ORGs for scalable, robust, privacy friendly client cloud computing. *IEEE internet computing*, 12(5), p.96.

- Mell, P. and Grance, T., 2009. The NIST definition of cloud computing, version 15. National Institute of Standards and Technology (NIST). Information Technology Laboratory. www.csrc.nist.gov.
- Schekkerman, J., 2009. Enterprise architecture tool selection guide v5. 0. Institute for Enterprise Architecture Developments.
- Schekkerman, J., 2005. Trends in enterprise architecture 2005: How are organizations progressing. Institute for Enterprise Architecture Developments, Amersfoort.
- Zachman, J.A., 1997. Enterprise architecture: The issue of the century. *Database Program Management and Design*, 10(3), pp.44-53.