

PENGEMBANGAN MODEL ARSITEKTUR ENTERPRISE UNTUK PERGURUAN TINGGI

Roni Yunis¹ Kridanto Surendro² Erwin S. Panjaitan³

^{1,3}Jurusan Sistem Informasi, STMIK Mikroskil, Jl. Thamrin No. 140 Medan 20212

²Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha No. 10 Bandung 40132

Email: ¹roni@mikroskil.ac.id, ²endro@informatika.org, ³erwin@mikroskil.ac.id

Salah satu tujuan dari penerapan arsitektur enterprise adalah menciptakan keselarasan antara bisnis dan teknologi informasi bagi kebutuhan organisasi. Penerapan arsitektur enterprise tidak terlepas dari bagaimana sebuah organisasi merencanakan dan merancang arsitektur enterprise tersebut. Tahapan dalam pengembangan model arsitektur enterprise sangatlah penting dan akan berlanjut pada tahapan berikutnya yaitu rencana implementasi. Penelitian ini membangun sebuah arsitektur enterprise yang nantinya bisa dijadikan oleh organisasi untuk mencapai tujuan strategisnya. Model arsitektur ini dapat dijadikan sebagai model dasar bagi institusi perguruan tinggi didalam pengembangan arsitektur enterprise.

Kata Kunci: arsitektur enterprise, TOGAF ADM, arsitektur bisnis, arsitektur data, arsitektur aplikasi, arsitektur teknologi

Salah satu faktor pendorong organisasi untuk memanfaatkan arsitektur enterprise dikarenakan semakin meningkatnya kebutuhan organisasi terhadap fungsi bisnis dan proses bisnis yang sedang dijalankan. Pada saat organisasi ingin merencanakan pengembangan arsitektur enterprise yang sesuai dengan kebutuhannya, pada umumnya akan mengalami kesulitan karena banyaknya metodologi ataupun framework yang bisa digunakan. Di samping permasalahan tersebut, dewasa ini organisasi juga dihadapkan pada dilema tentang bagaimana cara menyelaraskan antara strategi bisnis dengan strategi teknologi. Untuk menjawab tantangan ini organisasi harus mengembangkan arsitektur enterprise yang harus mampu menyediakan suatu framework. Hal ini untuk membuat keputusan teknologi informasi jangka panjang yang tepat guna dengan mempertimbangkan kebutuhan organisasi secara keseluruhan.

Pada prinsipnya arsitektur enterprise adalah tools yang digunakan untuk mewujudkan keselarasan teknologi informasi dengan bisnis yang dijalankan organisasi [1]. Keselarasan hanya bisa dicapai apabila organisasi benar-benar mendefinisikan kebutuhannya secara menyeluruh. Kebutuhan dimulai dari mendefinisikan arsitektur bisnis dari organisasi, arsitektur data yang akan digunakan, arsitektur aplikasi yang akan dibangun dan arsitektur teknologi yang nantinya mendukung jalannya aplikasi.

Setiap proses dan tahapan dalam mengembangkan arsitektur enterprise sangat memperhatikan domain bisnis yang ada dalam organisasi, sedangkan domain data atau informasi dan teknologi sangat dipengaruhi oleh perkembangan dari teknologi dan aplikasi. Peran domain bisnis dalam pengembangan arsitektur enterprise mempengaruhi domain-domain yang lainnya.

Domain bisnis sebuah perguruan tinggi (PT) memiliki ciri khas yang berbeda dengan bisnis jasa lainnya. Di Indonesia khususnya PT dibagi menjadi dua yaitu perguruan tinggi negeri (PTN) dan perguruan tinggi swasta (PTS). Pada prinsipnya dua jenis perguruan tinggi tersebut mempunyai domain bisnis yang sama. Hal yang membedakan adalah bagaimana manajemen dari perguruan tinggi tersebut. Semakin besarnya perguruan tinggi maka semakin kompleks kebutuhannya.

Organisasi perguruan tinggi lebih menekankan arahan

strategis peranan teknologi informasi dalam mendukung kegiatan akademik, operasional, keuangan, dan manajemen perguruan tinggi. Hal ini diharapkan untuk tercapainya keselarasan investasi teknologi yang dikeluarkan dengan kebutuhan bisnis yang ada dalam perguruan tinggi [2]. Dalam makalah ini akan dibahas secara ringkas bagaimana mengembangkan model arsitektur enterprise perguruan tinggi yang nantinya diharapkan dapat digunakan oleh perguruan tinggi di Indonesia.

Keselarasan penerapan sistem informasi dengan kebutuhan organisasi hanya mampu dijawab dengan memperhatikan faktor integrasi didalam pengembangannya. Tujuan integrasi yang sebenarnya adalah untuk mengurangi kesenjangan yang terjadi dalam proses pengembangan sistem [3]. Untuk mengurangi kesenjangan tersebut, maka diperlukan sebuah paradigma dalam merencanakan, merancang, dan mengelola sistem informasi yang disebut dengan arsitektur enterprise (*enterprise architecture*). Arsitektur enterprise adalah sebuah pendekatan logis, komprehensif, dan holistik untuk merancang dan mengimplementasikan sistem dan komponen sistem secara bersamaan [4].

Berbagai macam paradigma dan metode bisa digunakan dalam pengembangan model arsitektur enterprise, diantaranya adalah:

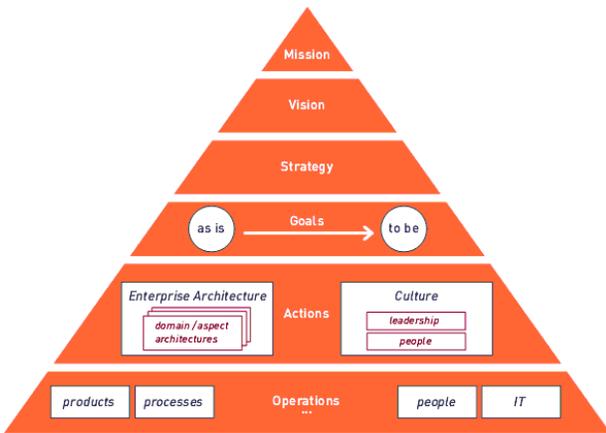
- Zachman Framework,
- The Open Group Architecture Framework (TOGAF),
- Architecture Development Method (ADM),
- Enterprise Architecture Planning (EAP),
- dan lainnya.

Dalam makalah ini akan dibahas penggunaan TOGAF ADM dalam menghasilkan model arsitektur enterprise. Sehingga akan didapatkan gambaran yang jelas cara melakukan pengembangan model arsitektur enterprise untuk mendapatkan sebuah arsitektur enterprise yang baik dan bisa digunakan oleh organisasi dalam mencapai visi, misi, dan tujuan strategisnya (Gambar 1).

Luaran yang dapat dicapai dari model arsitektur enterprise tersebut adalah menghasilkan model dan kerangka dasar (*blue print*) dalam mengembangkan sistem informasi yang terintegrasi untuk mendukung kebutuhan organisasi [5].

Tabel 1: Aktivitas Pengembangan Arsitektur *Enterprise*

Arsitektur Bisnis	Arsitektur Data	Arsitektur Aplikasi	Arsitektur Teknologi
Organization Catalog	Data Component Diagram	Application Portfolio Catalog	Technology Standards Catalog
Service/Function Catalog	Business Function Matrix	System/Function Matrix	Technology Portfolio Catalog
Location Catalog	Class Diagram	Application Communication Diagram	System/Technology Matrix
Business Function Matrix	Data Dissemination Diagram	Application Migration Diagram Environment & Location Diagram	
Functional Decomposition Diagram	Data Migration Diagram		Platform Decomposition Diagram



Gambar 1: Arsitektur Enterprise untuk Manajemen

TINJAUAN PUSTAKA

Arsitektur *Enterprise*

Enterprise architecture atau lebih dikenal dengan arsitektur *enterprise* adalah deskripsi dari misi *stakeholder* yang di dalamnya termasuk informasi, fungsionalitas/kegunaan, lokasi organisasi dan parameter kinerja. Arsitektur *enterprise* menggambarkan rencana untuk mengembangkan sebuah sistem atau sekumpulan sistem yang terintegrasi [6, 7].

Dalam mengimplementasikan arsitektur *enterprise* sebaiknya organisasi mengadopsi sebuah metode atau *framework* yang bisa digunakan dalam melakukan pengembangan arsitektur *enterprise* tersebut. Dengan adanya metode *enterprise* arsitektur organisasi diharapkan dapat mengelola sistem yang kompleks dan dapat menyelaraskan bisnis dan TI yang akan diinvestasikan [8].

Secara umum pengelompokan dari arsitektur *enterprise* (*domain architecture*) di dalam mendukung tujuan organisasi terdiri dari arsitektur bisnis, arsitektur data, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi dapat diilustrasikan pada Gambar 1. Arsitektur bisnis dipandang sebagai landasan atau penggerak bagi komponen-komponen lain dari arsitektur *enterprise*. Arsitektur Bisnis dapat bertindak sebagai motivator dalam mengembangkan rencana-rencana bisnis, teknologi, penggunaan aplikasi dan implementasi. Arsitektur data/informasi dipandang sebagai informasi/data yang dijadikan satu aset dalam mendukung bisnis yang

akan digunakan untuk menetapkan kebutuhan sistem aplikasi. Selanjutnya arsitektur ini akan digunakan mengelola sekumpulan entitas data atau mengelola informasi. Arsitektur aplikasi dipandang sebagai pendefinisian jenis aplikasi utama yang akan digunakan dalam mengelola data yang telah dikumpulkan serta diperlukan juga dalam mendukung bisnis. Arsitektur teknologi dipandang sebagai pendefinisian platform teknologi yang akan digunakan untuk penyediaan lingkungan aplikasi dalam mengelola data dan sebagai alat dalam mendukung bisnis.

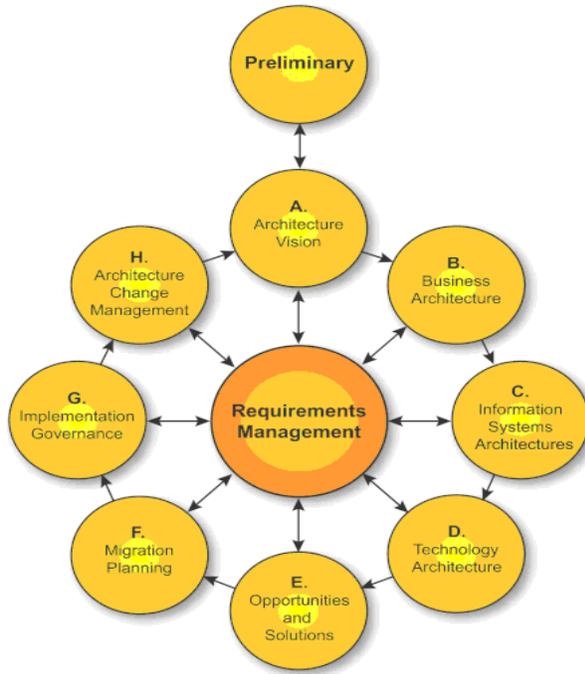
TOGAF ADM

TOGAF muncul dengan cepat dan merupakan kerangka kerja serta metode yang dapat diterima secara luas dalam pengembangan arsitektur perusahaan. Berawal dari *Technical Architecture for Information Management* atau (TAFIM) di Departemen Pertahanan Amerika Serikat, kerangka kerja itu diadopsi oleh Open Group pada pertengahan 1990an. Spesifikasi pertama TOGAF diperkenalkan pada tahun 1995, dan TOGAF 8 (*Enterprise Edition*) dirilis pada awal 2004. Pada saat ini sudah ada TOGAF 9 yang secara keseluruhan melengkapi versi sebelumnya.

TOGAF memberikan metode yang detil tentang bagaimana membangun dan mengelola serta mengimplementasikan arsitektur *enterprise* dan sistem informasi yang disebut dengan ADM [3, 9, 10, 11].

ADM merupakan metode generik berisikan sekumpulan aktivitas yang digunakan dalam memodelkan pengembangan arsitektur *enterprise*. Metode ini juga dapat digunakan sebagai panduan atau alat untuk merencanakan, merancang, mengembangkan dan mengimplementasikan arsitektur sistem informasi untuk organisasi [12].

TOGAF ADM juga menyatakan visi dan prinsip yang jelas tentang bagaimana melakukan pengembangan arsitektur *enterprise*. Prinsip tersebut digunakan sebagai ukuran dalam menilai keberhasilan dari pengembangan arsitektur *enterprise* oleh organisasi [3, 12]. Prinsip-prinsip tersebut meliputi prinsip *Enterprise*, prinsip Teknologi Informasi (TI) dan Prinsip Arsitektur. Prinsip *enterprise* menyebutkan bahwa pengembangan arsitektur yang dilakukan diharapkan mendukung seluruh bagian organisasi, termasuk unit-unit organisasi yang membutuhkan. Prinsip TI lebih mengarahkan konsistensi penggunaan TI pada seluruh bagian organisasi, termasuk unit-unit organisasi yang akan digunakan. Prinsip Arsitektur berarti merancang arsitektur



Gambar 2: TOGAF ADM

sistem berdasarkan kebutuhan proses bisnis dan bagaimana mengimplementasikannya.

Aktivitas Pengembangan Arsitektur Enterprise

Pengembangan arsitektur enterprise dengan TOGAF ADM memiliki beberapa aktivitas yang nantinya akan memberikan pemahaman yang lebih jelas bagaimana melakukan pengembangan model arsitektur enterprise. Model arsitektur enterprise merupakan sebuah kerangka dasar yang bisa digunakan dalam pengembangan sistem informasi terintegrasi dalam memenuhi kebutuhan organisasi [13].

TOGAF ADM juga merupakan metode yang bersifat generik dan mudah diimplementasikan berdasarkan kebutuhan banyak organisasi, baik organisasi industri ataupun industri akademik seperti perguruan tinggi [14, 2]. Berdasarkan uraian sebelumnya maka bisa dimodelkan secara umum tahapan-tahapan pelaksanaan dari TOGAF ADM tersebut dalam perancangan arsitektur enterprise. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 1.

METODOLOGI TOGAF ADM

Berdasarkan Gambar 2 tahapan dari TOGAF ADM secara ringkas dapat dibagi kedalam delapan langkah. TOGAF ADM terdiri dari 1) *architecture vision*, 2) *business architecture*, 3) *information system architecture*, 4) *technology architecture*, 5) *opportunities and solution*, 6) *migration planning*, 7) *implementation governance*, dan 8) *architecture change management*.

Tahap *Architecture Vision* bertujuan 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. Tahap *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 bisa digunakan untuk membangun model yang diperlukan.

Tahapan ketiga adalah *Information System Architecture* yang 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. Teknik yang bisa digunakan dengan yaitu: *ER-Diagram*, *Class Diagram*, dan *Object Diagram*. Pada arsitektur aplikasi lebih menekankan pada bagaimana kebutuhan aplikasi direncanakan dengan menggunakan *Application Portfolio Catalog*, serta menitikberatkan pada model aplikasi yang akan dirancang. Teknik yang bisa digunakan meliputi: *Application Communication Diagram*, *Application and User Location Diagram* dan lainnya.

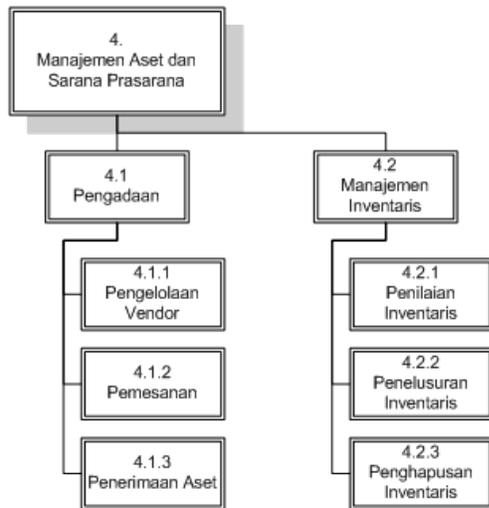
Setelah menentukan arsitektur sistem informasi langkah berikutnya adalah tahapan *Technology Architecture*. Tahapan ini membangun arsitektur teknologi yang diinginkan, dimulai dari penentuan jenis kandidat teknologi yang diperlukan dengan menggunakan *Technology Portfolio Catalog* yang meliputi perangkat lunak dan perangkat keras. Tahapan ini juga akan mempertimbangkan alternatif-alternatif yang diperlukan dalam pemilihan teknologi. Teknik yang digunakan meliputi *Environment and Location Diagram*, *Network Computing Diagram*, dan lainnya.

Pada tahapan *opportunities and solution* lebih menekankan 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. Untuk memodelkan tahapan ini dalam rancangan bisa menggunakan teknik *Project Context Diagram* dan *Benefit Diagram*.

Pada tahapan *migration planning* 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 implelementasi sistem informasi. Kemudian tahapan *implementation governance* menyusun rekomendasi untuk pelaksanaan tatakelola implementasi yang sudah dilakukan, tatakelola yang dilakukan meliputi tatakelola organisasi, tatakelola teknologi informasi, dan tatakelola arsitektur. Pemetaan dari tahapan ini bisa juga dipadukan dengan framework yang digunakan untuk tatakelola seperti COBITS dari *IT Governance Institute* (ITGI) [10]. Tahapan terakhir yaitu *architecture change management* menetapkan rencana manajemen arsitektur dari sistem yang baru dengan cara melakukan pengawasan terhadap perkembangan teknologi dan perubahan lingkungan organisasi, baik internal maupun eksternal serta menentukan apakah akan dilakukan siklus pengembangan arsitektur enterprise berikutnya.



Gambar 3: Rantai Nilai Perguruan Tinggi



Gambar 4: FDD Manajemen Aset dan Sarana Prasarana

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Arsitektur Bisnis

Sebelum memulai pemodelan bisnis ini, maka hal yang harus dilakukan pertama kali adalah mendefinisikan suatu pertanyaan, yang berhubungan dengan pedoman yang digunakan perguruan tinggi dalam menjalankan bisnisnya. Kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi merupakan aktivitas inti dalam sebuah perguruan tinggi. Aktivitas inti ini tidak akan bisa dijalankan dengan baik, apabila tidak ada dukungan dari aktivitas lainnya, seperti: manajemen keuangan, manajemen sarana dan prasarana serta manajemen sumber daya manusia dan lainnya.

Untuk mengidentifikasi area fungsional utama dan pendukung dari perguruan tinggi digambarkan dalam bentuk rantai nilai seperti diilustrasikan pada Gambar 3. Masing-masing kegiatan utama dan pendukung dapat diuraikan sebagai berikut. Fungsi Utama terdiri dari tiga kegiatan yaitu: Penerimaan Mahasiswa, Operasional Akademik, dan Penglepasan Akademik. Penerimaan Mahasiswa adalah kegiatan penerimaan mahasiswa baru sedangkan Operasional

Akademik dideskripsikan sebagai kegiatan akademik yang ditujukan kepada mahasiswa sejak terdaftar sampai lulus. Kemudian Penglepasan Akademik adalah kegiatan yang berhubungan dengan keluarnya mahasiswa. Untuk Fungsi Pendukung terdiri dari Manajemen Aset & Sarana Prasarana, Manajemen Sumber Daya Manusia, dan Manajemen Keuangan. Pendukung Manajemen Aset & Sarana Prasarana merupakan kegiatan pengelolaan barang dan jasa meliputi kegiatan yang dimulai dari merencanakan keberadaannya sampai dengan penghapusan. Sedangkan Manajemen Sumber Daya Manusia adalah kegiatan penentuan kebutuhan dan alokasi sumber daya manusia. Terakhir adalah Manajemen Keuangan yang mencakup kegiatan pengelolaan keuangan.

Untuk memodelkan arsitektur bisnis, terdapat berbagai teknik yang bisa digunakan, seperti *Business Process Modeling Notation* (BPMN), *Functional Decomposition Diagram* (FDD), diagram *Unified Modeling Language* (UML), dan *Integration Definition for Function Modeling* (IDEF0) [5]. Pada tahapan kedua dari TOGAF ADM yaitu Arsitektur Bisnis (*Business Architecture*) juga menyediakan teknik yang bisa digunakan untuk memodelkan arsitektur bisnis tersebut, antara lain BPMN.

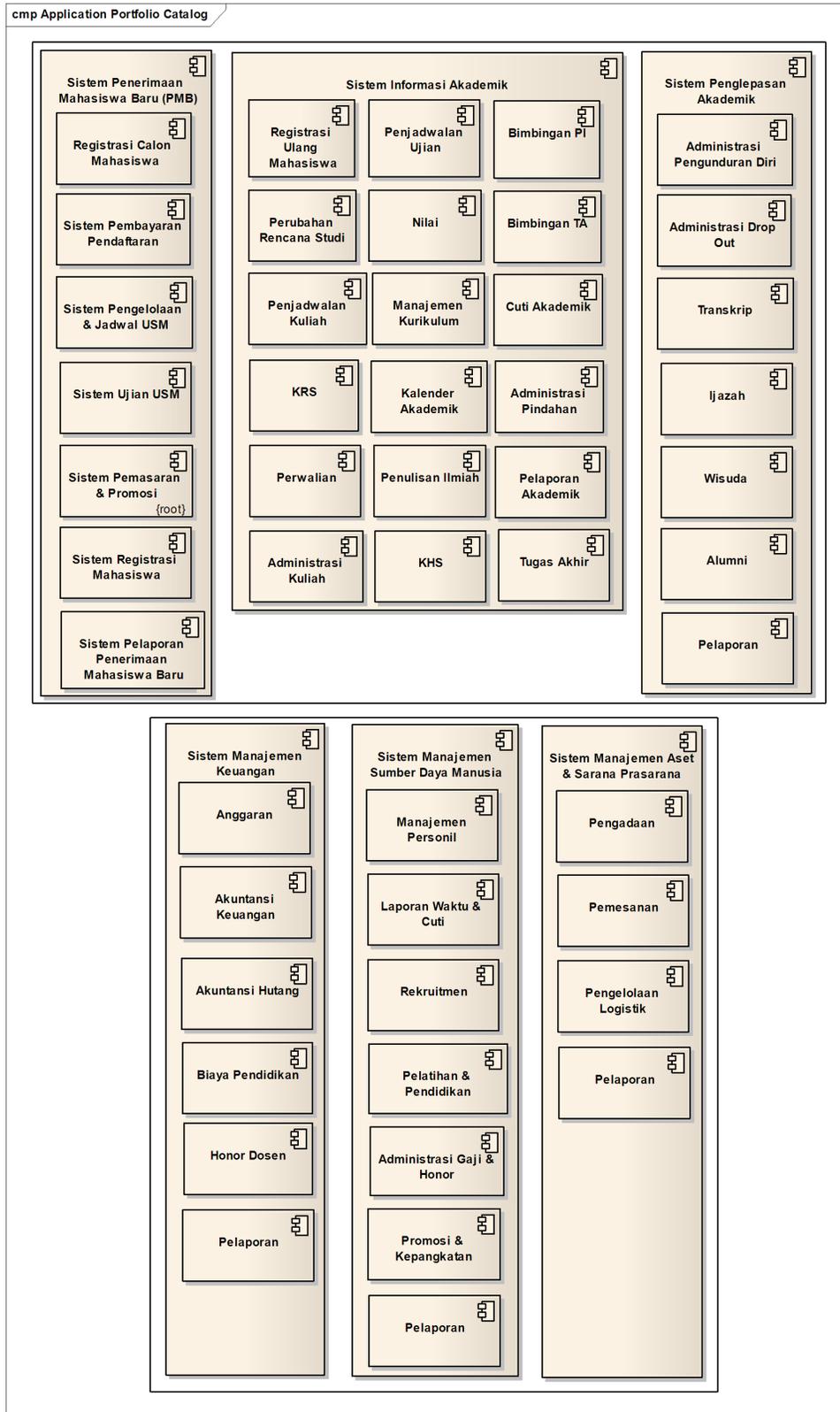
Sebelum memodelkan arsitektur bisnis yang ada di perguruan tinggi, berikut akan dilakukan terlebih dahulu perumusan turunan fungsi bisnis dan fungsi pendukung berdasarkan rantai nilai dari Gambar 3 yang sudah dijelaskan sebelumnya. Adapun bentuk turunan dari fungsi bisnis utama dan pendukung akan digambarkan dengan *Functional Decomposition Diagram* (FDD). Salah satu contoh FDD bisa dilihat pada Gambar 4.

Agar model arsitektur bisnis dapat dipahami dengan baik maka fungsi-fungsi bisnis yang telah didefinisikan dapat digambarkan dengan BPMN. Model proses BPMN merupakan representasi grafis mengenai satu atau beberapa aspek sistem manajemen dari suatu organisasi, karena secara langsung juga memberikan gambaran yang jelas tentang siapa pembuat keputusan untuk setiap proses. Salah satu contoh BPMN untuk fungsi penetapan kalender akademik perguruan tinggi ditunjukkan pada Gambar 5. Disamping hasil analisis dan dokumentasi proses bisnis yang sudah dibuat, sebaiknya juga diperlukan evaluasi terhadap proses bisnis sehingga menghasilkan proses bisnis yang lebih efektif dan efisien.

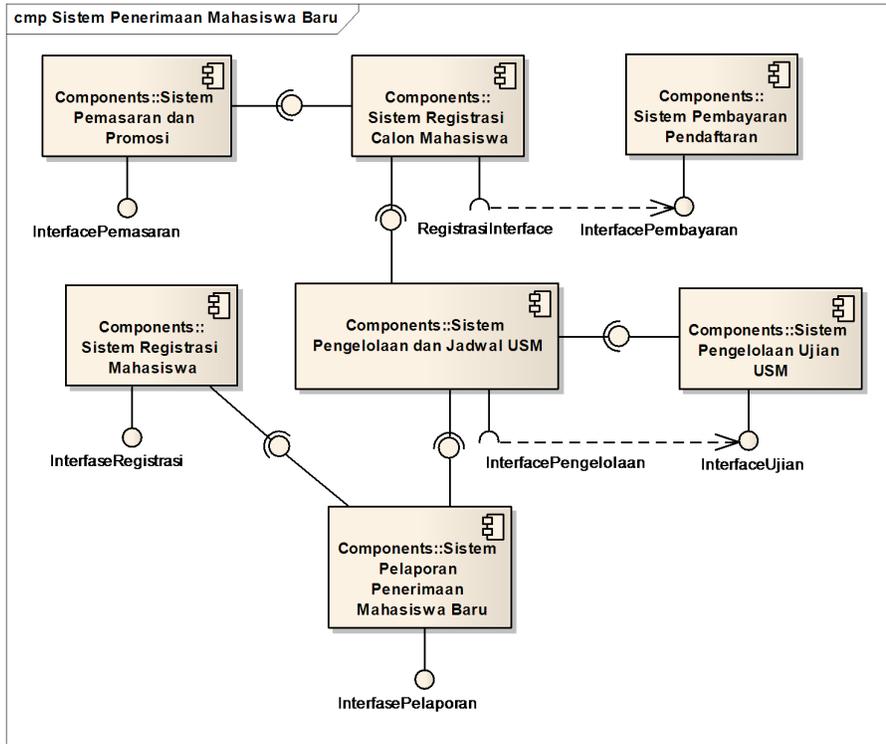
Model Arsitektur Data

Arsitektur data haruslah dapat mengidentifikasi data yang mendukung fungsi-fungsi bisnis seperti yang terdefinisi dalam model bisnis. Untuk mendefinisikan arsitektur data, pertama sekali didaftarkan kandidat entitas data dengan melakukan brainstorming terhadap orang, tempat, dan kejadian yang memiliki makna (informasi) sehubungan dengan model bisnis perguruan tinggi.

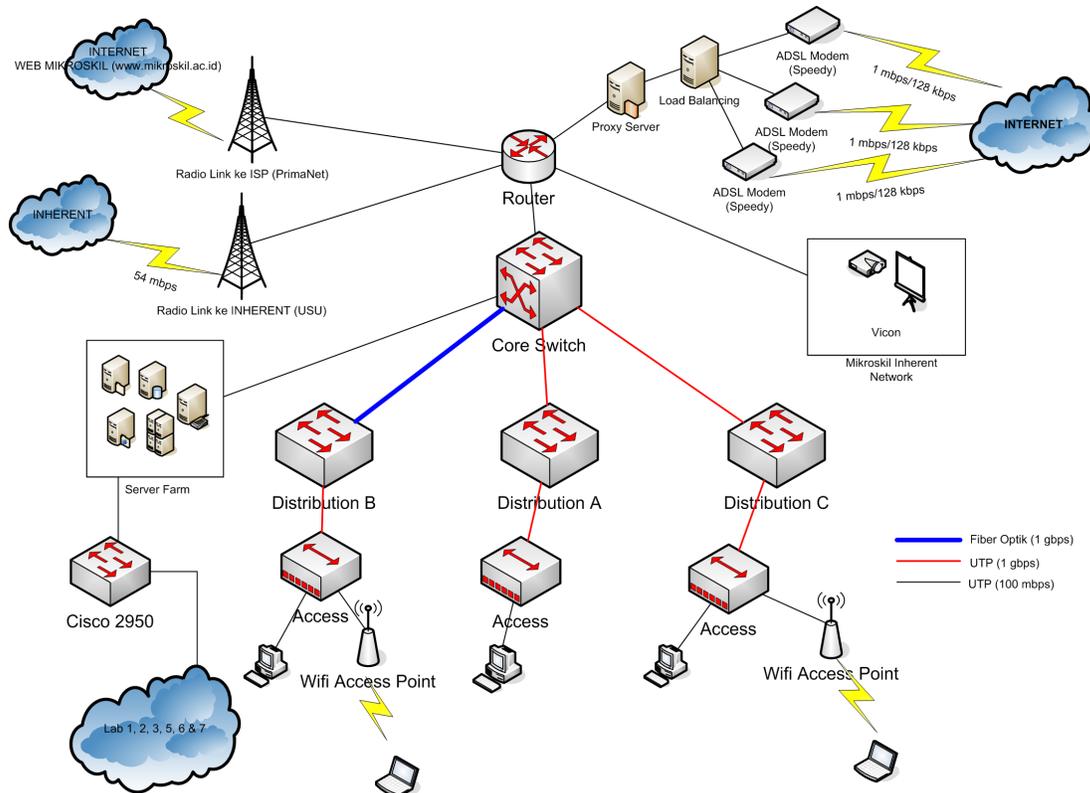
Untuk mendefinisikan arsitektur data, TOGAF ADM merekomendasikan sebuah katalog (*Data Component Catalog*) yang berisikan kumpulan data yang ada dalam organisasi. Rekomendasi lainnya adalah *Business Function Matrix* yang menggambarkan hubungan relasi fungsi bisnis dengan entitas data yang ada dalam perguruan tinggi. Berikut akan dijelaskan tentang sebagian *Data Component Catalog* dalam sebuah perguruan tinggi.



Gambar 7: Application Portfolio Catalog



Gambar 9: Diagram Komunikasi Aplikasi Penerimaan Mahasiswa



Gambar 10: Jaringan Perguruan Tinggi Konseptual

Entitas-entitas Operasional Akademik termasuk diantaranya adalah

1. Entitas Program Studi
2. Entitas Jurusan
3. Entitas Sarana Prasarana (Ruang Kuliah)
4. Entitas Semester
5. Entitas Kurikulum
6. Entitas Kalender Akademik
7. Entitas Herregistrasi (Registrasi Kuliah)
8. Entitas Dosen
9. Entitas Mahasiswa
10. Entitas Matakuliah
11. Entitas Jadwal Kuliah
12. Entitas Berita Acara Kuliah
13. Entitas Absensi Kuliah
14. Entitas Jadwal Ujian
15. Entitas Berita Acara Ujian (UTS & UAS)
16. Entitas Nilai (KHS, Transkrip)
17. Entitas KRS
18. Entitas Cuti Akademik
19. Entitas Registrasi Sidang Akademik
20. Entitas Registrasi Judul PI
21. Entitas Registrasi Judul TA
22. Entitas Evaluasi

Berdasarkan kandidat entitas data yang sudah didefinisikan tersebut langkah selanjutnya adalah menggambarkan arsitektur data yang dibutuhkan dalam fungsi dan model bisnis yang sebelumnya sudah dijelaskan. Arsitektur data akan disajikan dalam bentuk diagram E-R, diagram E-R dipilih mengingat arsitektur data hanyalah mengidentifikasi dan mendefinisikan entitas data. Untuk keperluan memvisualkan entitas-entitas data tersebut beserta makna konseptualnya, diagram E-R sudah cukup baik dan memadai. Pada Gambar 6 akan diberikan salah satu contoh dari Diagram ER untuk Fungsi Operasional Akademik.

Langkah selanjutnya adalah membuat *Business Function Matrix* yang bertujuan untuk menentukan entitas-entitas data yang dapat diciptakan (*created*), digunakan (*referenced*) dan data yang dapat diperbaiki (*updated*) oleh fungsi bisnis yang ada dalam perguruan tinggi. Fungsi-fungsi bisnis yang sudah terdefinisi dalam model arsitektur bisnis direlasikan dengan entitas-entitas data dalam bentuk matriks.

Model Arsitektur Aplikasi

Arsitektur Aplikasi mempunyai tujuan untuk mendefinisikan aplikasi-aplikasi yang diperlukan untuk mengelola data dan mendukung fungsi-fungsi bisnis yang ada dalam perguruan tinggi. Model arsitektur aplikasi merupakan definisi tentang hal yang dilakukan aplikasi untuk mengelola data dan menyediakan informasi bagi pelaksana fungsi-fungsi bisnis. Arsitektur aplikasi dapat didefinisikan dengan teknik-teknik *Application Portfolio Catalog*, *System-/Function Matrix* dan *Application Communication Catalog*. Tahapan *Application Portfolio Catalog* bertujuan untuk mendefinisikan semua daftar aplikasi yang digunakan oleh perguruan tinggi, arsitektur aplikasi mempunyai tujuan untuk mengelola data-data dan fungsi bisnis yang ada dalam perguruan tinggi. Contoh dari *Application Portfolio Catalog* aplikasi dalam perguruan tinggi dapat dilihat pada Gambar 7.

Kemudian tahap *System/Function Matrix* bertujuan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi bisnis yang secara langsung didukung atau dilakukan oleh aplikasi. Secara umum langkah pemetaan hubungan aplikasi dengan fungsi bisnis adalah dengan cara: 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 bagaimana layanan yang ada dalam aplikasi yang mendukung fungsi bisnis, 3) mendukung analisis kesenjangan antara peranan aplikasi dalam mendukung proses bisnis organisasi, 4) menentukan peranan aplikasi dalam mendukung fungsi bisnis dan mengidentifikasi kebutuhan untuk perubahan aplikasi kedepannya. Contoh dari matriks relasi aplikasi dengan fungsi bisnis dapat dilihat pada Gambar 8.

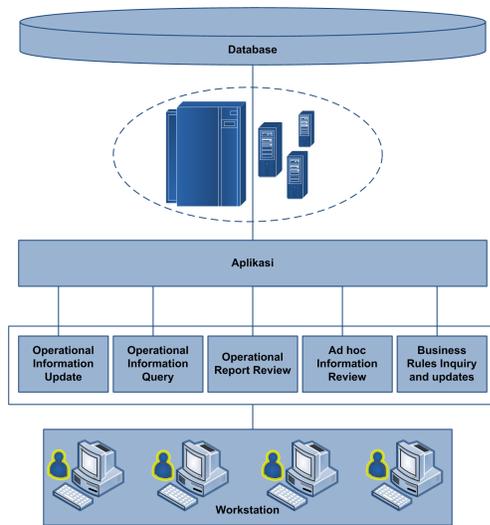
Tahap terakhir dalam model arsitektur aplikasi adalah *Application Communication Catalog* yang bertujuan untuk menggambarkan semua model dan pemetaan yang berhubungan dengan bentuk komunikasi antara aplikasi yang digunakan oleh Perguruan Tinggi. Diagram ini juga akan menunjukkan aplikasi dan *interface* antara komponen aplikasi yang akan digunakan. Gambaran komunikasi aplikasi ini digambarkan secara logis dengan harapan dapat menunjukkan arsitektur aplikasi yang relevan untuk dirancang dan dikembangkan. Contoh dari diagram ini, bisa dilihat pada Gambar 9.

Model Arsitektur Teknologi

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk membangun arsitektur teknologi yang diinginkan, dimulai dari penentuan konsep dasar teknologi sampai alternatif teknologi yang diperlukan. Arsitektur teknologi dipandang sebagai penentuan platform teknologi yang akan digunakan untuk penyediaan lingkungan aplikasi dalam mengelola data dan sebagai alat dalam mendukung fungsi bisnis yang ada dalam perguruan tinggi.

Langkah pertama yang dilakukan adalah penentuan prinsip platform teknologi untuk mendefinisikan prinsip-prinsip teknologi yang akan digunakan. Tujuannya agar penentuan teknologi lebih jelas dan terukur maka perlu didefinisikan prinsip platform teknologi yang meliputi perangkat keras, perangkat lunak, dan komunikasi. Arsitektur teknologi yang dihasilkan bersifat konseptual sehingga bukan merupakan analisis kebutuhan secara detail melainkan hanya memberikan gambaran umum dan perlu ditinjau ulang saat melakukan implementasi. Arsitektur didefinisikan untuk memastikan bahwa teknologi tersebut *reasonable*, *feasible*, dan *consistent* dengan arsitektur bisnis, data dan aplikasi. Secara umum konfigurasi konseptual teknologi tersebut dapat dibagi atas 2 bagian, yaitu: (1) Jaringan Perguruan Tinggi Konseptual, dan (2) Arsitektur Sistem Bisnis. Masing-masing dari konfigurasi dari konseptual teknologi ini bisa dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.

Pada prinsip-prinsip teknologi teridentifikasi bahwa teknologi yang diperlukan adalah teknologi jaringan yang menghubungkan suatu bagian dengan bagian lain. Oleh karena itu dalam menentukan platform teknologi, hal yang perlu diperhatikan adalah lokasi bisnis yang akan menjadi area penempatan infrastruktur teknologi.



Gambar 11: Arsitektur Sistem Bisnis

Strategi Migrasi dan Implementasi

Analisis gap pada arsitektur enterprise mengidentifikasi perbedaan arsitektur baseline dengan arsitektur target yang meliputi 5 (lima) pandangan yaitu pandangan bisnis, organisasi kerja, informasi, fungsional dan infrastruktur. Waktu migrasi tahapan implementasi perlu diderivasi mulai dari tahap awal sampai tahap akhir untuk mencapai tujuan organisasi.

Tahapan ini perlu disusun berdasarkan prioritas dan interdependensi antar sistem. Salah satu hasil yang diperoleh dari arsitektur aplikasi adalah bagaimana sebuah data atau kumpulan data dideskripsikan oleh aplikasi. Kegunaan hubungan aplikasi dengan entitas data dalam sebuah sistem bisa dijelaskan sebagai berikut. Hubungan aplikasi dengan entitas data dalam sebuah sistem memiliki dua kegunaan yaitu: 1) menunjukkan kondisi dimana terjadi berbagi pakai data dan aplikasi yang mendukung fungsi bisnis perguruan tinggi, dan 2) digunakan untuk membuat rencana implementasi dengan menggunakan prinsip dimana semua aplikasi yang menciptakan data harus diimplementasikan terlebih dahulu. Berdasarkan prinsip tersebut maka urutan implementasi aplikasi yang bersifat *data-driven* akan dapat dihasilkan, sehingga data yang dihasilkan dapat digunakan oleh aplikasi yang akan diimplementasikan selanjutnya.

SIMPULAN

Model arsitektur *enterprise* yang dikemukakan dalam makalah ini adalah model dasar bagi institusi perguruan tinggi didalam pengembangan arsitektur *enterprise*. TOGAF ADM merupakan metoda pengembangan arsitektur *enterprise* yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan, dengan syarat bahwa institusi mempunyai aturan dan prosedur yang jelas tentang proses bisnis untuk mendukung proses pengembangan sistem informasi terintegrasi.

Penulis berterima kasih kepada Dirjen Pendidikan Tinggi, karena penelitian ini dapat terlaksana berkat adanya dana Hibah Pekerti yang penulis terima.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zarvic N., Wieringa N.: *An Integrated Enterprise Architecture Framework for Business-IT Alignment*. Technical report, Netherlands: University of Twente, IS Groups (2006)
- [2] Monash University, Australia: *Monash Information Technology Architecture (MITA) 2006 Edition*. (2006)
- [3] Lankhorst L., Drunen V.H.: *Enterprise Architecture Development and Modelling: Combining TOGAF and Archimate* (2007)
- [4] Parizeau, Y.: *Enterprise Architecture for Complex Government and the Challenge of Government On-Line in Canada*. Technical report, Dalhousie University (2002)
- [5] Pulkkinen, M., Hirnoven, A.: *EA Planning, Development and Management Process for Agile Enterprise Development*. In: The 38th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii. (2005) 1–9
- [6] Bernard S.A.: *An Introduction to Enterprise Architecture*. Authorhouse, Bloomington, Indiana (2004)
- [7] Osvalds, G.: *Definition of Enterprise Architecture-Centric Models for The Systems Engineers, TASC Inc.* (2001)
- [8] Kourdi, H.S.: *Framework for Enterprise Architecture, IEEE* (2007)
- [9] Harrison K., Varveris L.: *TOGAF: Establishing Itself as the Deventive Method for Building Enterprise Architecture in the Commercial World*. (2006)
- [10] Open Group: *The Open Group Architecture Framework: Architecture Development Method*. Available at: <http://www.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/> (2009) [Akses: 31 Oktober 2009].
- [11] Varveris L., Harrison K.: *Building Enterprise Architecture with TOGAF: An Introduction to Using the Framework, Method, and System Architect*. Telelogic White Paper Version 1. (2005)
- [12] Yunis, R., Surendro, K.: *Pemilihan Metodologi Pengembangan Enterprise Architecture untuk Indonesia*. In: Prosiding SNIKA. Volume 3. (2008) A53–A59
- [13] JISC: *Doing Enterprise Architecture: Enabling the Agile Institution*. (2009)
- [14] Mutyarini, K., Sembiring, J.: *Arsitektur Sistem Informasi untuk Perguruan Tinggi di Indonesia*. In: Prosiding KNTI ITB. (2006)