



Analisis Tingkat Kematangan Adopsi *Service Oriented Architecture* Menggunakan ISO/IEC 16680 (OSIMM)

Nurul Mutiah*, Ferdy Febriyanto

Universitas Tanjungpura

Naskah Diterima : 27 September 2020; Diterima Publikasi : 23 Februari 2021

DOI: 10.21456/vol11iss1pp18-25

Abstract

Enterprise application integration makes data sharing easier, efficient and provides flexibility for organizations to seize opportunities and respond to stakeholder needs. Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA) Tanjungpura University is an organization that wants to apply information technology effectively to support its business processes. Currently the application at FMIPA is built with different platforms and databases so that it cannot be integrated to share data between parts of the organization. FMIPA intends to build a service-oriented technology architecture to support the realization of organizational goals. SOA (Service Oriented Architecture) can be used as a framework for enterprise application integration. SOA adoption is often not as expected because organizations do not plan their processes comprehensively. It is necessary to measure the maturity level of the organization's SOA adoption so that the current state of the organization's SOA and future expectations can be found. ISO/IEC 16680 (OSIMM) is a method for measuring the SOA maturity level with 7 levels of maturity and 7 dimensions. To expedite the SOA adoption process in FMIPA, SOA maturity level was measured using ISO/IEC 16680. Based on measurements of the seven dimensions of SOA at ISO/IEC 16680, it was found that the current level of SOA adoption maturity (As-Is) at FMIPA Untan was at the level one (Silo), while the expected maturity level (To-Be) is level four (Service). Gap analysis then carried out related to the gap in maturity levels, and is followed by making recommendations dan roadmap for SOA adoption.

Keywords : Enterprise Application Integration; SOA; Maturity Level; ISO/IEC 16680; OSIMM

Abstrak

Integrasi aplikasi enterprise memiliki dampak yang sangat penting terhadap kinerja organisasi. Dengan integrasi berbagi data menjadi lebih mudah, efisien serta memberikan fleksibilitas bagi organisasi untuk menangkap peluang dan merespon kebutuhan *stakeholder*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura merupakan sebuah organisasi yang ingin menerapkan teknologi informasi secara efektif untuk mendukung proses bisnisnya. Saat ini aplikasi pada FMIPA Untan dibangun dengan *platform* dan basis data yang berbeda sehingga tidak dapat diintegrasikan untuk berbagi data antar bagian organisasi. FMIPA berencana membangun sebuah arsitektur teknologi berorientasi servis untuk mendukung terwujudnya integrasi aplikasi *enterprise*. SOA (*Service Oriented Architecture*) dapat digunakan sebagai kerangka kerja untuk integrasi aplikasi organisasi. Adopsi SOA seringkali tidak sesuai harapan dikarenakan organisasi tidak merencanakan prosesnya dengan komprehensif. Untuk memperlancar proses adopsi SOA pada FMIPA maka perlu dilakukan pengukuran tingkat kematangan SOA. Sebagai langkah awal diperlukan pengukuran tingkat kematangan adopsi SOA organisasi sehingga dapat diketahui keadaan SOA organisasi saat ini dan harapan dimasa depan. ISO/IEC 16680 merupakan sebuah metode untuk mengukur tingkat kematangan SOA pada sebuah organisasi. ISO/IEC 16680 (OSIMM) memiliki 7 tingkat kematangan dan 7 dimensi. Berdasarkan pengukuran terhadap tujuh dimensi SOA pada ISO/IEC 16680 didapat bahwa tingkat kematangan adopsi SOA saat ini (*As-Is*) pada FMIPA Untan berada pada tingkat satu yaitu *Silo*, sedangkan tingkat kematangan yang diharapkan (*To-Be*) adalah tingkat empat yaitu *Service*. Untuk itu dilakukan analisis *Gap* terkait kesenjangan tingkat kematangan, dan dilanjutkan dengan membuat rekomendasi berdasarkan hasil analisis *Gap* dan peta jalan adopsi SOA.

Keywords : Integrasi Aplikasi Enterprise; SOA; Tingkat Kematangan; ISO/IEC 16680; OSIMM

1. Pendahuluan

Perubahan yang begitu cepat sebagai efek dari globalisasi menuntut organisasi untuk menjadi lincah (*agile*) didalam pelaksanaan proses bisnisnya, dimana organisasi dituntut untuk selalu memanfaatkan informasi yang ada guna menghadapi tantangan

globalisasi. Untuk mendukung hal ini diperlukan informasi holistik yang terintegrasi dari seluruh lini bisnis organisasi. Integrasi informasi didefinisikan sebagai kombinasi informasi dari berbagai sumber berbeda baik secara kontekstual, konseptual, maupun representasi grafikal (Devi *et al.*, 2014).

*) Penulis korespondensi: nurul@sisfo.untan.ac.id

Salah satu *Architectural Style* yang dapat mendukung integrasi data adalah *Service Oriented Architecture* (SOA) dimana informasi dibuat sebagai sumberdaya yang dapat digunakan kembali dan memungkinkan untuk digunakan dengan batasan dan standar yang ditetapkan (Devi *et al.*, 2014). Hal ini dapat terjadi karena SOA merupakan sebuah bentuk arsitektur yang memiliki kemampuan untuk menginterpretasikan desain integrasi dan penggunaan kembali komponen-komponen sistem informasi pada sebuah enterprise. SOA merupakan arsitektur yang mendeskripsikan bisnis dan Teknologi Informasi (TI). Bagi bisnis SOA diharapkan dapat mendukung fleksibilitas dan kelincuhan dari bisnis proses, sedangkan bagi TI SOA mampu mengurangi biaya adopsi TI dengan cara penggunaan kembali komponen aplikasi dan integrasi data yang mendukung bisnis (Baghdadi, 2014). Dengan menggunakan SOA informasi disampaikan sebagai sebuah servis (Devi *et al.*, 2014).

Sangat penting untuk mengetahui karakteristik dan kapabilitas SOA dan Sistem Informasi sebelum sebuah organisasi mengadopsi hal tersebut (Sulong *et al.*, 2012). Oleh karena itu sebelum proses implementasi SOA pada organisasi diperlukan sebuah proses tata kelola adopsi SOA yang berisi praktek, kemampuan, dan sumberdaya yang diperlukan, yang diekspresikan dalam sebuah level kematangan proses adopsi SOA (Baghdadi, 2014). Untuk mengukur level kematangan tersebut dapat digunakan sebuah *SOA Maturity Model* yang merupakan sebuah alat untuk membantu organisasi mendefinisikan praktek SOA saat ini, memberikan panduan bagi eksekutif untuk proses transformasi SOA, serta menyediakan dasar komunikasi bagi para stakeholder yang terlibat (Baghdadi, 2014; Welke *et al.*, 2011). Salah satu *SOA Maturity Model* yang dapat digunakan untuk membantu proses adopsi SOA adalah ISO/IEC 16680. Merupakan sebuah alat untuk mengukur level kematangan SOA organisasi yang dikeluarkan oleh ISO dan IEC yang diadopsi dari The Open Group Service Integration Maturity Model (OSIMM). ISO/IEC 16680 terdiri atas tujuh level kematangan yaitu *Silo*, *Integrated*, *Componentized*, *Service*, *Composite Services*, *Virtualized Services*, dan *Dynamically Re-Configurable Service* (International Standard Organization, 2012). Pada prosesnya keadaan organisasi terkait adopsi SOA akan dinilai level kematangannya menggunakan berbagai dimensi pada OSIMM sehingga didapat level kematangan adopsi SOA saat ini dan target implementasi SOA yang diinginkan.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura merupakan sebuah institusi pendidikan yang menyediakan layanan Pendidikan Tinggi dalam hal ilmu pengetahuan alam dan ilmu komputer. Saat ini FMIPA telah menggunakan TI didalam operasional bisnisnya yakni bidang akademik, mahasiswa, keuangan, tata

usaha, dan kepegawaian. Sebagian besar sistem informasi yang ada masih berdiri sendiri, tidak dapat berbagi data dan informasi karena setiap sistem memiliki basis data tersendiri, serta dikembangkan dengan berbagai *platform* teknologi yang berbeda. Berbagai Sistem Informasi yang telah dikembangkan oleh Divisi TIK FMIPA yaitu Sistem informasi Arsip, Sistem Informasi Tugas Akhir, Sistem Informasi Presensi Pegawai, Sistem Informasi Monitoring Kinerja, Sistem Informasi Monitoring Jaringan Komputer, Sistem Informasi Persyaratan Bebas Lab, Sistem Informasi Pengajuan Kepangkatan, dan Sistem informasi Surat Menyurat. Dari berbagai sistem tersebut hanya dua sistem yang telah berbagi data yakni Sistem informasi Presensi Pegawai dan Sistem Informasi Monitoring Kinerja. Sejumlah masalah yang hadir akibat dari *silo* sistem informasi ini adalah duplikasi dataset, integritas data yang rendah, serta laporan yang tidak konsisten (Moturi *et al.*, 2013). Akibat hal tersebut informasi-informasi pada FMIPA belum terintegrasi secara holistik, padahal integrasi informasi merupakan salah satu pendukung bagi organisasi dalam menghadapi tantangan globalisasi. Berdasarkan masalah yang dihadapi, FMIPA berkeinginan untuk membangun sebuah arsitektur teknologi informasi berbasis servis yang mengadopsi pendekatan SOA untuk mendukung implementasi integrasi aplikasi organisasinya. Untuk memperlancar proses adopsi SOA pada FMIPA maka pada tahap awal diperlukan sebuah penilaian level kematangan proses SOA yang ada pada FMIPA. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menilai level kematangan proses adopsi SOA pada FMIPA berdasarkan ISO/IEC 16680. Dengan didapatnya level kematangan proses SOA diharapkan dapat memberikan pedoman dan dasar komunikasi bagi stakeholder FMIPA dalam mengadopsi SOA sebagai alat untuk membangun sistem informasi yang terintegrasi. Berdasarkan pemaparan diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kematangan adopsi SOA pada FMIPA Untan dengan menggunakan ISO/IEC 16680 sebagai kerangka pengukuran.

2. Kerangka Teori

2.1. Integrasi Aplikasi Enterprise

Integrasi aplikasi enterprise dapat terjadi dalam tiga cara yaitu integrasi sistem berupa interkoneksi perangkat keras melalui jaringan komputer, integrasi aplikasi berupa terkoneksiya berbagai perangkat lunak aplikasi dan basis datanya, serta integrasi bisnis yakni koordinasi diantara berbagai fungsi bisnis yang mengelola, mengawasi, dan mengendalikan proses bisnis (Fazlollahi *et al.*, 2012). Hal ini selaras dengan pendekatan yang membedakan integrasi aplikasi enterprise dalam dua persepektif yakni *Application-to-Application* yang merupakan integrasi aplikasi dan proses bisnis dalam internal organisasi, dan *Business-*

to-Business yang mengintegrasikan lingkup eksternal bisnis (Moturi *et al.*, 2013).

2.2. Service Oriented Architecture

SOA muncul setelah berkembangnya konsep web service. SOA merepresentasikan sekumpulan prinsip desain yang memungkinkan unit fungsionalitas diberikan dan dikonsumsi sebagai servis baik dari sisi bisnis maupun TI (Lankhorst, 2009). SOA merupakan sebuah gaya arsitektural yang mendukung interoperabilitas servis, proses bisnis *end-to end* untuk memungkinkan fleksibilitas dan kelincuhan bisnis (Li dan Madnick, 2015). SOA memungkinkan organisasi untuk mengintegrasikan data yang sebelumnya hanya disimpan pada unit terpisah dengan menggunakan konsep servis yang dapat digunakan oleh sistem yang berbeda sehingga integrasi antar sistem dapat tercapai (Setiawan dan Yulianto, 2018). Penggunaan SOA sebagai prinsip desain Teknologi Informasi membuat beberapa peluang efisiensi bagi organisasi, seperti penggunaan kembali aset TI, menurunkan waktu penyelesaian proyek TI, mengurangi resiko pengembangan sistem, dan memanfaatkan investasi TI yang telah ada (Welke *et al.*, 2011). SOA menghadirkan sebuah pendekatan untuk membangun sistem terdistribusi yang memberikan fungsionalitas aplikasi sebagai servis (Endrei *et al.*, 2004).

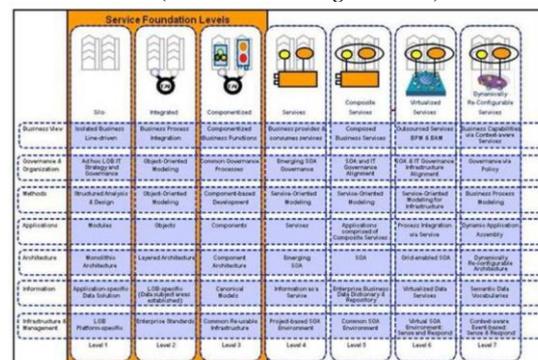
2.3. SOA Maturity Model

SOA *Maturity Model* merupakan alat manajemen yang dapat digunakan untuk melihat keseluruhan SOA organisasi dan dapat membantu selama proses adopsi SOA dengan menyediakan praktek kunci untuk mengoptimasi arsitektur TI dan Bisnis (Baghdadi, 2014). Organisasi dapat menggunakan SOA *Maturity Model Matrix* untuk mengidentifikasi tingkat kematangan SOA saat ini berdasarkan atribut dari model dan menentukan tingkat yang ingin diraih untuk tingkat kematangan selanjutnya (Welke *et al.*, 2011). SOA *Maturity Model* memiliki tiga komponen utama yaitu tingkat kematangan, dimensi evaluasi, dan metode evaluasi (Hamdi *et al.*, 2018).

2.4. ISO/IEC 16680 (OSIMM)

ISO/IEC 16680 merupakan sebuah SOA *Maturity Model* yang dikeluarkan oleh ISO dan IEC untuk mengukur tingkat kematangan adopsi SOA pada organisasi. ISO/IEC 16680 diadaptasi dari OSIMM yang dikembangkan oleh The Open Group. ISO/IEC 16680 membantu organisasi untuk menciptakan transformasi inkremental menuju tingkat yang lebih matang dari integrasi servis. Struktur ISO/IEC 16680 menilai integrasi dan fleksibilitas servis organisasi saat ini dan keadaan masa depan yang diinginkan untuk berbagai lini bisnis (International Standard Organization, 2012). ISO/IEC 16680 memiliki tujuh dimensi yang merepresentasikan berbagai perspektif organisasi (International Standard Organization, 2012):

- Business*, berfokus pada arsitektur bisnis seperti praktek dan kebijakan, proses bisnis, investasi TI dan strategi TI.
- Organization & Governance*, berfokus pada struktur, desain organisasi, peran, serta tata kelola yang diperlukan untuk adopsi SOA.
- Method*, berfokus pada metode dan proses yang digunakan organisasi untuk transformasi bisnis dan TI, serta kematangan dari siklus pengembangan perangkat lunak organisasi.
- Application*, berfokus pada penstrukturan aplikasi dan dekomposisi fungsionalnya, fleksibilitas dan kehandalan aplikasi, serta penyeragaman praktek dan pola pengembangan aplikasi.
- Architecture*, berfokus pada struktur arsitektur termasuk topologi, standar integrasi, Arsitektur Enterprise, level adopsi *web service* dan kriteria kepatuhan SOA.
- Information*, berfokus pada cara penstrukturan, pemodelan, serta metode akses data dan informasi organisasi, serta pendefinisian proses serta servis.
- Infrastructure & Management*, berfokus pada kapabilitas infrastruktur organisasi, manajemen servis, operasi TI, manajemen dan administrasi TI serta SLA (*Service Level Agreement*).



Gambar 1. OSIMM *Maturity Matrix*

ISO/IEC 16680 juga mendefinisikan tujuh tingkat kematangan SOA, yaitu (International Standard Organization, 2012):

- Silo*, bagian-bagian individu dari organisasi mengembangkan perangkat lunaknya sendiri, tanpa integrasi data, proses, standar, atau teknologi.
- Integrated*, terdapat integrasi dalam hal teknologi yang digunakan tetapi tidak ada integrasi didalam data dan proses bisnis.
- Componentized*, sistem TI didalam silo telah dianalisa dan dipecah kedalam bagian-bagian komponen sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan sistem dan konfigurasi baru.
- Service*, aplikasi komposit dibangun dari servis yang terikat longar dimana servis didasarkan pada standar terbuka dan tidak bergantung pada teknologi aplikasi yang mendasarinya.
- Composite Services*, pada level ini kematangan servis memungkinkan untuk membangun proses

bisnis untuk sekumpulan servis bisnis yang berinteraksi dengan menggunakan *business process modelling language* dari informasi dan pengendalian diseluruh servis individual.

- f. *Virtualized Services*, servis bisnis dan TI memberikan sebuah level *virtual* dari servis, dimana infrastruktur teknologi mengubah invokasi *virtual* menjadi sebuah servis nyata.
- g. *Dynamically Re-Configurable Services*, pada level ini proses bisnis dirakit dan dilakukan oleh pengembang menggunakan alat yang *runtime*, dengan kemampuan akses ke repositori servis.

Setiap tingkat kematangan dari setiap dimensi pada ISO/IEC 16680 dinilai dengan menyesuaikan indikator kematangan ke atribut tingkat kematangan. Keseluruhan penilaian dari indikator kematangan untuk seluruh dimensi memberikan pandangan menyeluruh mengenai tingkat kematangan integrasi servis pada organisasi (International Standard Organization, 2012).

3. Metode

Kerangka kerja *IS Research* (Hevner *et al.*, 2004) digunakan pada penelitian sebagai dasar mengembangkan tahapan penelitian. Adapun penelitian ini menggunakan metode kualitatif berbasis studi kasus. Penelitian di bidang Sistem Informasi harus relevan terhadap lingkungan (*relevance*) dan patuh terhadap dasar teori yang ada (*rigor*) (Hevner *et al.*, 2004). Studi kasus pada penelitian ini yakni organisasi FMIPA Untan. Metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 yang menjelaskan tahapan dari penelitian. Untuk mendapatkan data utama penelitian ini menggunakan metode wawancara terhadap beberapa narasumber yang dipilih berdasarkan kesesuaian antara bidang keahliannya dengan dimensi kematangan pada ISO/IEC 16680.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini diawali dengan studi literatur yang digunakan untuk memperkuat dasar pengetahuan dalam rangka memahami instrumen pengukuran tingkat kematangan. Pertanyaan tingkat didapat melalui pemetaan atribut kematangan dengan indikator kematangan sehingga didapat jenis pertanyaan yang sesuai untuk setiap tingkat. Narasumber penelitian untuk mengukur tingkat kematangan adopsi SOA dapat dilihat pada Tabel 1. Setiap Narasumber mendapat pertanyaan sesuai dengan dimensi ISO/IEC 16680 yang ada pada proses bisnis divisinya. Penelitian ini juga melakukan observasi langsung untuk melihat penerapan SOA di organisasi guna melihat standar, praktek, dan dokumen yang digunakan dalam implementasi integrasi sistem. Setelah tingkat kematangan saat ini didapat dan tingkat kematangan target ditetapkan, kemudian dilakukan analisis gap sebagai dasar untuk membuat perencanaan implementasi SOA organisasi kedepannya dalam bentuk peta jalan.

Tabel 1. Narasumber wawancara

Dimensi Level Kematangan	Partisipan
Business	Kepala Divisi TIK Kepala Bagian Akademik Kepala Bagian Keuangan Kepala Bagian Umum & Perlengkapan
Organization & Governance	Kepala Divisi TIK
Method	Kepala Divisi TIK
Application	Kepala Divisi TIK Koordinator Pengembang Perangkat Lunak Divisi TIK
Architecture	Kepala Divisi TIK
Information	Kepala Divisi TIK
Infrastructure & Management	Kepala Divisi TIK Koordinator Infrastruktur Jaringan Divisi TIK

4. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran tingkat kematangan adopsi SOA dilakukan dengan mengidentifikasi nilai dari setiap atribut dari tujuh dimensi dan level ISO/IEC 16680. Adapun jumlah atribut dari dimensi ISO/IEC 16680 dapat dilihat pada Tabel 2. Setiap atribut memiliki pertanyaan wawancara yang berbeda-beda. Hasil dari wawancara tersebut digunakan untuk menyimpulkan kondisi penilaian dari setiap atribut pada dimensi.

4.1 Penilaian Tingkat Kematangan Kondisi As – Is

Penilaian tingkat kematangan adopsi SOA *As-Is* bertujuan untuk mengukur kondisi implementasi SOA pada FMIPA saat ini yang diwujudkan dengan tingkat kematangan. Kondisi Penilaian tingkat kematangan terhadap proses SOA ditentukan sebagai berikut.

- a. Tidak = 0
- b. Iya sebagian = 1
- c. Iya = 2

Adapun Nilai Kematangan setiap dimensi diukur menggunakan persamaan (1). Tabel 2 menjelaskan

jumlah atribut untuk tiap dimensi dan level OSIMM. Sedangkan Tabel 3 memperlihatkan hasil pengukuran tingkat kematangan pada dimensi aplikasi.

$$\text{Nilai kematangan} = \left(\frac{\text{Jml nilai atribut} \times \text{jml tingkat kematangan}}{\text{Jml atribut} \times 2} \right) \quad (1)$$

Dari hasil pengukuran tingkat kematangan SOA FMIPA pada dimensi aplikasi didapat nilai akhir sebesar 1,4 yang berarti organisasi berada pada level 1

yakni silo. Hal ini dikarenakan sebagian besar aplikasi pada organisasi tidak terintegrasi satu sama lain, serta penggunaan Web Service baru terbatas pada dua aplikasi. Organisasi juga tidak memiliki arsitektur teknologi yang direncanakan dengan baik, sehingga saat ini sangat sulit bagi organisasi dalam melakukan integrasi aplikasi.

Tabel 2. Jumlah atribut untuk setiap dimensi dan level OSIMM

Dimensi \ Level	Business	Organization & Governance	Method	Application	Architecture	Information	Infrastructure & Management
Silo	2	3	2	2	1	3	1
Integrated	2	2	1	2	2	2	2
Componentized Services	3	5	1	3	2	3	1
Composite Services	2	3	1	2	2	2	2
Virtualized Services	2	2	1	2	2	2	2
Dynamically Re-Configurable Services	2	3	3	3	2	2	2
	2	2	1	1	2	2	3

Tabel 3. Pengukuran tingkat kematangan pada dimensi aplikasi

Tingkat	Atribut	Kondisi FMIPA	Nilai
<i>Silo</i> (Tingkat 1)	Arsitektur dan topologi aplikasi bersifat monolitik, serta kurangnya integrasi diantara system diseluruh enterprise	Aplikasi yang dibangun berdasarkan permintaan dan perencanaan, tetapi tidak terintegrasi satu sama lain.	2
<i>Integrated</i> (Tingkat 2)	Tidak adanya penggunaan <i>Web Service</i> dan Konstruksi SOA lainnya	Pemakaian <i>Web Service</i> baru terbatas pada beberapa aplikasi, tidak ada pemakaian XML	1
	Arsitektur dan topologi aplikasi bersifat monolitik dengan pemisahan antara <i>layer</i> aplikasi	Aplikasi bersifat kaku, dimana komponen aplikasi yang sudah ada bersifat <i>non-reuseable</i>	0
<i>Componentized</i> (Tingkat 3)	Aplikasi menggunakan minimal integrasi dengan sistem lain	Hanya beberapa aplikasi yang mengambil data master dari server pusat Universitas, khususnya data mahasiswa dan kepegawaian	1
	Praktek pengembangan SOA diaplikasikan secara tidak konsisten	Tidak ada penggunaan dan pengembangan praktik SOA	0
<i>Services</i> (Tingkat 4)	Kebanyakan topologi arsitektur aplikasi memiliki pemisahan representasi fisik, logis, business logic, dan tingkat data	Pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pengembangan yang berbeda-beda, tidak ada pemisahan antara level topologi arsitektur	0
	Penggunaan teknologi SOA tidak konsisten	Hanya menggunakan <i>web service</i> pada beberapa aplikasi	1
<i>Composite</i> (Tingkat 5)	Komponen servis arsitektur aplikasi menggunakan pola SOA, pemisahan <i>layer</i> fisik dan logis dari <i>layer business logic</i> Representasi	Hanya menggunakan <i>web service</i> pada beberapa aplikasi	1
	integrasi servis dicapai menggunakan <i>Enterprise Service Bus</i> (ESB) pada beberapa unit bisnis	Tidak adanya penggunaan ESB untuk integrasi, sistem tidak terintegrasi satu sama lain	0
<i>Virtualized</i> (Tingkat 6)	Arsitektur aplikasi dirancang dengan memisahkan <i>layer</i> logis dan fisik	Tidak ada pemisahan antara level topologi arsitektur aplikasi	0
	Integrasi ESB digunakan untuk mendukung aplikasi dan integrasi proses dalam rangka berbagi servis	Tidak adanya penggunaan ESB untuk integrasi, sistem tidak terintegrasi satu sama lain	0
<i>Dynamically Re-Configurable</i> (Tingkat 7)	Aplikasi terintegrasi di seluruh enterprise dan secara eksternal dengan rekanan	Sistem tidak terintegrasi satu sama lain	0
	Arsitektur aplikasi dipisahkan dari komponen arsitektur	Tidak ada pemisahan diantara <i>layer</i> arsitektur aplikasi	0
<i>Dynamically Re-Configurable</i> (Tingkat 7)	Penggunaan pola arsitektur ESB yang ekstensif untuk mendukung Business Process Management	Tidak adanya penggunaan ESB untuk integrasi aplikasi	0
	Arsitektur aplikasi mendukung konfigurasi ulang servis bisnis dan infrastruktur dan solusi SOA	Arsitektur aplikasi tidak diimplementasikan menggunakan konsep SOA dan teknologinya.	0
Nilai Akhir			1,4

4.2. Visi SOA FMIPA

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada para *stakeholder* FMIPA maka didapat mengenai Tujuan inisiatif SOA, Pedoman Prinsip SOA, serta Prioritas Pemanfaatan SOA. Adapun Tujuan Inisiatif SOA adalah untuk mendorong keseragaman dan integrasi antar sistem pada area FMIPA dengan dimungkinkannya berbagi data secara *real-time* serta berbagi servis dan penggunaan kembali komponen aplikasi. Hal ini direpresentasikan oleh Tingkat 4 pada model kematangan SOA ISO/IEC 16680 yaitu *Service* dimana aplikasi komposit dibangun dari servis yang terikat longgar (*loose coupling*), servis didasarkan pada standar terbuka dan tidak bergantung pada teknologi aplikasi yang mendasarinya.

Sedangkan Pedoman Prinsip SOA mengadopsi Erl (2008) dengan penyesuaian terhadap tujuan inisiatif SOA FMIPA, sehingga didapat empat prinsip SOA:

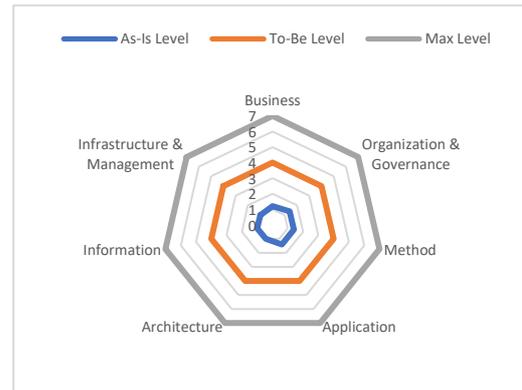
- a. Pendefinisian tujuan dan kemampuan servis lewat standar kontrak servis perusahaan.
- b. Implementasi servis berdasarkan sifat *loose-coupling*.
- c. Memungkinkan penggunaan kembali servis yang ada.
- d. Memberikan level abstraksi servis yang tepat terkait *meta data*.

4.3. Analisis Gap

Pada tahap ini dibahas mengenai kondisi adopsi SOA saat ini seperti yang telah diukur pada tahap pengukuran kondisi *As-Is* dan kondisi adopsi SOA pada masa yang akan datang atau *To-Be* seperti yang dijelaskan pada tahap perumusan visi SOA yang dapat dilihat pada Tabel 4. Dari grafik pengukuran kematangan SOA pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa rerata Tingkat Kematangan Adopsi SOA FMIPA Untan berada pada Tingkat 1 yakni *Silo*. Dapat dilihat bahwa Tingkat Kematangan yang diinginkan berada pada Tingkat 4 yakni *Service* sehingga terdapat kesenjangan untuk mencapainya. Oleh karena itu dilakukan analisis rekomendasi per dimensi untuk mendukung terwujudnya Visi SOA yang diinginkan.

Tabel 4. asil pengukuran tingkat kematangan adopsi SOA

Dimensi	Tingkat Kematangan <i>As - Is</i>	Tingkat Kematangan <i>To - Be</i>	Tingkat Maksimal
<i>Business</i>	1,2	4	7
<i>Organization & Governance</i>	1,4	4	7
<i>Method</i>	1,4	4	7
<i>Application</i>	1,4	4	7
<i>Architecture</i>	1	4	7
<i>Information</i>	1	4	7
<i>Infrastructure & Management</i>	1	4	7
Rerata	1,2	4	7



Gambar 3. Tingkat kematangan adopsi SOA

4.4 Rekomendasi Per Dimensi

Setelah melakukan analisis *Gap* maka tahap berikutnya adalah menentukan rekomendasi per dimensi. Rekomendasi ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi FMIPA dalam mengimplementasikan SOA ke tingkat yang diinginkan yaitu *Service*.

- a. Dimensi *Business*.
Mengembangkan arsitektur enterprise berbasis servis yang menyelaraskan visi dan sasaran bisnis dengan teknologi informasi yang mendukungnya serta menggunakannya secara formal pada organisasi. Dimana terdapat arsitektur proses bisnis yang terdokumentasi, utuh, mengikuti perkembangan, dan dikelola dengan baik, serta terdapatnya portofolio proses, aplikasi, dan servis bisnis. Dibutuhkan juga model informasi yang sama sehingga dapat berbagi data diantara rantai nilai FMIPA.
- b. Dimensi *Organization & Governance*.
Mengembangkan tata Kelola SOA di seluruh lingkup organisasi dengan cara membangun visi dan strategi SOA yang dibuat dan disetujui bersama oleh seluruh bagian FMIPA, serta pendefinisian secara formal dan pemfungsian peran dan tanggungjawab dalam tata Kelola dan proses SOA. Melakukan pelatihan SOA untuk menyatukan pemahaman seluruh *stakeholder*.
- c. Dimensi *Method*.
Mengimplementasikan metode formal sebagai pedoman dalam melakukan analisis, desain, implementasi, penyebaran, dan pengawasan servis, komponen servis, data dan aliran informasi dalam lingkungan SOA.
- d. Dimensi *Application*.
Merancang dan mengimplementasikan arsitektur aplikasi berbasis servis yang memberikan pemisahan *layer user*, *layer* distribusi, *layer* servis aplikasi dan bisnis, serta *layer* akses data sehingga dimungkinkan kembali penggunaan komponen aplikasi, serta menggunakan teknologi integrasi *Enterprise Service Bus* untuk memudahkan pertukaran data antar aplikasi yang berbeda.

- e. Dimensi *Architecture*.
Membangun prinsip SOA organisasi yang digunakan sebagai dasar pengembangan arsitektur enterprise. Kemudian mengadopsi arsitektur referensi yang berisikan metode dan praktek SOA formal untuk diimplementasikan ke organisasi sehingga dapat dilakukan proses identifikasi dan pengelolaan servis yang lebih terstruktur.
- f. Dimensi *Information*.
Membangun arsitektur informasi yang mendukung model data master dengan kamus data terstandarisasi pada Business Object Model maupun IT Object Model, sehingga data dan informasi dapat dibagi dan terintegrasi di seluruh rantai nilai organisasi.
- g. Dimensi *Infrastructure & Management*.
Mendefinisikan *Service Level Agreement* untuk kualitas servis, keamanan, dan privasi, serta membuat arsitektur operasional yang mendukung kebutuhan *non-fungsional* untuk aplikasi dan servis.

4.5. Roadmap SOA

Peta jalan (*roadmap*) pengembangan SOA pada Tabel 5 dibuat berdasarkan hasil rekomendasi adopsi SOA. *Roadmap* adopsi SOA memberikan pedoman bagi organisasi untuk melakukan adopsi dan implementasi SOA. *Roadmap* dibagi menjadi empat tahapan yakni *Plan*, *Design*, *Build*, dan *Implement*. Tahapan tersebut saling berkesinambungan dalam artian *output* tahap awal menjadi *input* bagi tahapan selanjutnya. Diharapkan dengan adanya *roadmap* dapat membuat sukses implementasi adopsi SOA organisasi yang akhirnya dapat meningkatkan tingkat kematangan SOA.

Tabel 5. *Roadmap* Adopsi SOA

<i>Plan</i>	<i>Design</i>	<i>Build</i>	<i>Implement</i>
Identifikasi sasaran TI dan bisnis	Merancang Arsitektur Enterprise	Membangun Portofolio Proses, Aplikasi, Servis	Konsumsi Servis oleh pengguna
Identifikasi proses bisnis inti	Pendefinisian Proses Tata Kelola SOA	Membangun Model Tata Kelola SOA	Manajemen servis
Identifikasi visi, prinsip, dan strategi SOA	Membangun Arsitektur Bisnis	Konfigurasi lingkungan pengembangan aplikasi	Monitoring SLA
Identifikasi proses dan servis	Membangun Arsitektur Aplikasi	Implementasi holistik <i>Web Service</i>	Pengawasan Lingkungan Pengembangan SOA
Identifikasi peran dan tanggungjawab tata kelola SOA	Membangun Arsitektur Informasi	Implementasi servis pada <i>Enterprise Service Bus</i>	Pemanfaatan Teknologi SOA
Pelatihan SOA	Metode Implementasi SOA	Publikasi dan Pengujian Servis	Pengawasan tata kelola SOA

<i>Plan</i>	<i>Design</i>	<i>Build</i>	<i>Implement</i>
Identifikasi metode integrasi	Pendefinisian SLA	Manajemen konfigurasi servis	
	Membangun Arsitektur Operasional TI		
	Pemodelan Servis		

5. Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan bertujuan menghasilkan tingkat kematangan adopsi SOA pada FMIPA Untan yang diukur per dimensi model kematangan SOA ISO/IEC 16680. Dimana tingkat kematangan yang diperoleh pada tiap dimensi yakni *Business* (1,2), *Organization & Governance* (1,4), *Method* (1,4), *Application* (1,4), *Architecture* (1), *Information* (1), *Infrastructure & Management* (1). Berdasarkan pengukuran tingkat kematangan per dimensi diperoleh rerata tingkat kematangan adopsi SOA FMIPA saat ini (*As-Is*) berada pada tingkat pertama yakni *Silo* (1,2). Tingkat *Silo* menyatakan bahwa sistem informasi organisasi kurang terintegrasi dan arsitektur teknologinya bersifat monolitik. Sedangkan kondisi *To-Be* yang diinginkan adalah tingkat keempat yakni *Services*. Berdasarkan analisis Gap yang dilakukan terhadap tingkat saat ini (*As-Is*) dan tingkat yang diinginkan (*To-Be*) terdapat kesenjangan sebanyak tiga tingkatan untuk setiap dimensi. Oleh karena itu diberikan rekomendasi yang bertujuan untuk membantu FMIPA dalam proses peningkatan nilai kematangan adopsi SOA. Rekomendasi yang diberikan diprioritaskan pada pengembangan arsitektur enterprise baik arsitektur bisnis, aplikasi, data, dan teknologi, serta pembuatan tata kelola SOA yang terdefinisi secara formal, serta pendefinisian dan realisasi servis yang terstandarisasi dengan baik. Praktik implementasi rekomendasi dibuat menjadi sebuah peta jalan adopsi SOA yang dibagi dalam empat tahapan yakni *Plan*, *Design*, *Build*, dan *Implement* guna mendukung suksesnya proses adopsi SOA.

Daftar Pustaka

- Moturi, A.C., Githehu, K.G., Mwaura, K.A., 2013. A process model for enterprise application integration: case for a customs department. *International Journal of Applied Information Systems* 6 (2), 1–16.
- Endrei, M., Ang, J., Arsanjani, Ali, Chua, S., Comte, Philippe, Krogdahl, P., Luo, Min., Newling, T., 2004. *Patterns: Service-Oriented Architecture and Web Services*. IBM.
- Baghdadi, Y., 2014. SOA maturity models: guidance to realize SOA. *International Journal of Computer and Communication Engineering* 3 (5), 372–378.
- Devi, C.P., Venkatesan, V.P., Diwahar, S.,

- Shanmugasundaram, G., 2014. A model for information integration using service oriented architecture. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business* 6 (3), 34–43.
- Erl, T., 2008. *SOA: Principles of Service Design*. Boston, Pearson Education, Inc.
- Fazlollahi, A., Franke, U., Ullberg, J., 2012. Benefits of enterprise integration: review, classification, and suggestions for future research. In: van Sinderen M., Johnson P., Xu X., Doumeingts G. (eds) *Enterprise Interoperability. IWEI 2012. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol 122. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Hamdi, M., Hamzah, I., Baharom, F., Mohd, H., Omar, M. H., 2018. Evaluation of service-oriented architecture adoption maturity model for sustainable development. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering* 10, 19 - 22.
- Hevner, A., March, S., Jinsoo, P., Sudha, R., 2004. Design science in information systems research. *MIS Quarterly* 28, 75–105.
- International Standard Organization., 2012. *ISO/IEC 16680:2012 The Open Group Service Integration Maturity Model*. International Standard Organization, Switzerland.
- Lankhorst, M., 2009. *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis*. Springer, Berlin.
- Li, X., Madnick, S. E., 2015. Understanding the dynamics of service-oriented architecture implementation. *Journal of Management Information Systems* 32 (2), 104–133.
- Setiawan, A., Yulianto, E., 2018. E-Government interoperability and integration architecture modeling Using TOGAF framework based on service oriented architecture. *The Asian Journal of Technology Management* 11 (1), 26–45.
- Sulong, M., Koronios, A., Gao, J., Abdul-Aziz, A., 2012., Driving the initiative of service-oriented architecture implementation. *Journal of Software & Systems Development*, 1–10.
- Welke, R., Hirschheim, R., Schwarz, A., 2011. Service-oriented architecture maturity. *Computer* 44 (2), 61–67.