

IMPLEMENTASI SOA PADA PEMODELAN ARCHITECTURE ENTERPRISE SISTEM PENGAWASAN PRODUK TERAPETIK

Winayu Budi Wardhani¹⁾, Lukito Edi Nugroho²⁾, Widyawan³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Jalan Grafika No.2, Yogyakarta 55281 Telp : (0274) 547506, Fax : (0274) 510983
E-mail : wina.cio.8a@mail.ugm.ac.id¹⁾, lukito@mti.ugm.ac.id²⁾, widyawan@te.ugm.ac.id³⁾

Abstrak

Inspektorat CPOB merupakan bagian Badan POM dengan domain pengawasan pada produk terapeutic baik pre maupun post market. Salah satu strategi Badan POM pada kebijakan internal dan Renstra adalah perkuatan TIK menuju pengawasan yang terintegrasi. Namun untuk mengintegrasikan direktorat dalam rangka mewujudkan perkuatan pengawasan produk terapeutic masih merupakan tantangan. Proses pengawasan produk terapeutic tidak bisa berjalan tanpa dukungan pertukaran informasi dari direktorat lain. Sedangkan saat ini ruang lingkup pembangunan SI pengawasan hanya terbatas internal Inspektorat CPOB. Permasalahan pengawasan diuraikan menggunakan pendekatan SSM, yang menghasilkan root definition berupa usulan pemodelan EA sistem pengawasan produk terapeutic yang berbasis SOA. Mengacu kepada best practice dan sumber penelitian, EA menjadi salah satu strategi menguraikan kompleksitas integrasi melalui asset untuk mendefinisikan misi, informasi dan teknologi. Mengoptimalkan manfaat EA, penelitian menggunakan SOA dalam menterjemahkan layanan bisnis pengawasan produk terapeutic ke dalam teknologi. Peneliti menggunakan kerangka TOGAF versi 9.1 yang menawarkan satu paket alat perancangan untuk mendukung SOA. Implementasi SOA pada perancangan pemodelan EA sistem pengawasan produk terapeutic tercermin dari proses assesment tingkat kematangan SOA (as is dan to be) menggunakan OSIMM dan pemodelan arsitektur visi, arsitektur bisnis berupa 9 area bisnis pengawasan dengan 24 fungsi bisnis dan 12 kebutuhan layanan informasi, arsitektur sistem informasi yang menghasilkan 9 modul aplikasi dengan 23 sub aplikasi serta usulan arsitektur teknologi. Web service merupakan teknologi yang disarankan digunakan untuk membangun layanan informasi antar entitas data di Direktorat yang berbeda, sehingga sistem pengawasan produk terapeutic dapat memenuhi harapan Inspektorat CPOB.

Kata Kunci : *enterprise architecture, SOA, soft system methodology, badan pom*

1. PENDAHULUAN

Menuju kesuksesan transformasi pemerintahan birokratis tradisional menuju *electronic government* (e-gov) merupakan tantangan institusi pemerintahan saat ini. Dalam rangka merubah cara berinteraksi antara institusi pemerintah dengan *customer*, adopsi TIK diperlukan sebagai salah satu strategi mewujudkan kebijakan e-gov dimana TIK didaulat sebagai enabler tujuan bisnis institusi pemerintahan. Meskipun terdapat sejumlah kesuksesan adopsi TIK, namun masih banyak institusi yang belum sukses mengimplementasikan TIK, sehingga manfaat yang diharapkan dari besarnya investasi TIK tidak tercapai. Tidak sedikit pemanfaatan TIK menjadi salah arah, dan pada akhirnya berujung kepada tidak terpakainya sumber daya TIK, khususnya sistem informasi (SI). Karakteristik pembangunan SI di institusi pada awalnya didasarkan pada kebutuhan saat itu juga. Pengembangan membangun aplikasi sesuai dengan kebutuhan bagian tersebut tanpa memperhatikan kebutuhan keseluruhan institusi. Sehingga tujuan awal pembangunan SI untuk mengotomatisasi proses tidak terwujud. Dalam prakteknya, tantangan di pemerintahan adalah fakta bahwa banyak inisiatif e-gov membutuhkan pertukaran informasi dalam jaringan baik dari internal institusi maupun dari eksternal. Kebanyakan pemerintahan saat ini mengelola teknologi dalam bentuk yang disebut pulau informasi, dimana masing-masing bagian/unit/lembaga pemerintahan bekerja menggunakan aliran informasi, aplikasi dan infrastruktur pendukung secara terpisah.

Realitas tersebut merupakan representasi dari kondisi sistem pengawasan produk terapeutic di Badan POM RI. Beberapa SI yang dibangun belum mengakomodasi kebutuhan aliran informasi dari dan menuju unit lain. Hal tersebut menyebabkan SI tidak lagi digunakan untuk mendukung proses bisnis sehari-hari. Penggunaan TIK seharusnya bertujuan untuk meminimalisir duplikasi data, meningkatkan komunikasi dan koordinasi serta menyediakan sarana untuk sharing informasi dengan efektif dan efisien. Konsep *enterprise architecture* (EA) menjadi salah satu solusi yang wajib dipertimbangkan untuk diimplementasikan oleh institusi. EA diperlukan karena secara konseptual mampu memetakan aset yang dibutuhkan dalam mendefinisikan visi dan misi, informasi, dan teknologi organisasi. Fokus terhadap kebutuhan integrasi sistem akan berpotensi dalam meningkatkan tingkat pencapaian manfaat dukungan TIK. Sedangkan dalam mewujudkan kebutuhan SI yang dinamis terhadap perubahan kebijakan internal organisasi, maka diperlukan arsitektur yang menterjemahkan proses bisnis perusahaan dan mengintegrasikan proses bisnis ke dalam bentuk layanan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Framework Enterprise Architecture

The Open Group menjelaskan bahwa EA merupakan strategi organisasi untuk menguraikan asset yang dimiliki sehingga bisa dimanfaatkan untuk mendefinisikan misi, informasi dan teknologi dalam mencapai misi. Selain itu EA sebagai strategi untuk mempersiapkan organisasi menghadapi proses transisi dari implementasi teknologi baru sebagai respon atas perubahan misi. EA terdiri dari hirarki empat domain arsitektur dimana keberhasilan EA juga diukur dari kesuksesan menghubungkan dan menyelaraskan domain arsitektur bisnis, arsitektur data/informasi, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi (Saha, 2010). TOGAF merupakan hasil kontribusi dari sejumlah praktisi *enterprise architecture* dibawah organisasi *The Open Group Architecture Enterprise*. Dalam TOGAF dinyatakan visi dan prinsip yang jelas tentang bagaimana melakukan pengembangan EA yang mengadopsi sebuah arsitektur berbasis layanan. TOGAF memiliki sembilan fase yang mewakili metode langkah demi langkah untuk membangun EA. TOGAF memberikan metode yang detil tentang bagaimana membangun dan mengelola serta menerapkan arsitektur enterprise dan sistem informasi. Implementasi SOA dalam TOGAF antara lain prinsip arsitektur *service oriented* yang mendukung implementasi dan diterjemahkan melalui *tools*, metode dan referensi TOGAF.

2.2 Service Oriented Architecture (SOA)

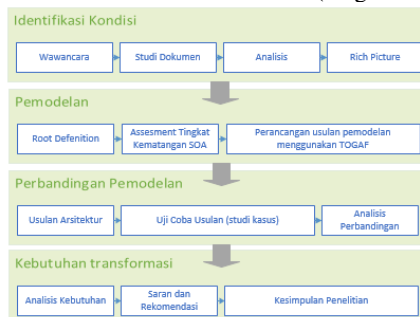
SOA adalah sebuah arsitektur untuk membangun aplikasi dimana semua fungsi layanan didefinisikan ke dalam bahasa yang terdiskripsi dan dapat mengakses antar muka yang dapat dipanggil untuk melakukan proses bisnis. Pada dasarnya SOA adalah tentang menghubungkan gap antara proses bisnis dengan IT, keselarasan proses bisnis dan layanan, yang dikembangkan dengan framework, metode, langkah dan prinsip yang ditetapkan (SOA Consortium Members, 2010). SOA menghubungkan sistem yang beragam dan mampu melakukan otomatisasi terhadap proses bisnis suatu organisasi secara internal maupun *enterprise*. Teknologi *middleware* melalui web services dan intelligent system menawarkan dukungan kepada EA, sehingga perancangan system akan lebih licah, responsif dan memberikan keuntungan yang organisasi inginkan (Banerjee & Aziz, 2007). Teknologi-teknologi tersebut merupakan contoh membangun SOA, dengan gagasan untuk membangun aplikasi dari sekumpulan layanan independen. Dukungan SOA dalam EA framework dapat membantu organisasi melewati dinamika perubahan lingkungan eksternal yang cepat, dimana membutuhkan kecepatan adaptasi keselarasan teknologi terhadap strategi bisnis organisasi.

2.3 Soft System Methodology (SSM)

SSM dikembangkan pada tahun 1970-an oleh Peter Checkland, berasal dari '*system movement*' sebagai pendekatan holistik untuk memecahkan masalah, di saat pendekatan tradisional dianggap telah gagal (Simonsen, 1994). Ide utama SSM adalah membandingkan dunia nyata dengan model solusi yang mungkin, dengan outputnya adalah pemahaman terhadap solusi-solusi permasalahan di dunia nyata (Checkland, 1981).

3. METODE PENELITIAN

Menjawab permasalahan, peneliti menggunakan pendekatan SSM sebagai alat untuk memodelkan kondisi dan solusi pengawasan produk terpetik. SSM memberikan pendekatan secara holistik, dimana hal tersebut menyajikan hal baru bagi analisis bisnis dalam memahami permasalahan dan solusi yang diusulkan. Metode SSM menguraikan faktor yang berpengaruh terhadap proses pengawasan, sehingga solusi pemodelan akan lebih efektif dan relevan bagi Inspektorat CPOB. Pemanfaatan SSM dalam penelitian ditunjukkan pada gambar 1. Terdapat 7 langkah SSM yang dikelompokkan dalam 4 tahap (Khisty, 1995) antara lain pengamatan masalah melalui identifikasi kondisi (langkah 1 dan 2), pembangunan pemodelan (langkah 3 dan 4), perbandingan pemodelan (langkah 5) dan pendefinisian kebutuhan transformasi (langkah 6 dan 7).

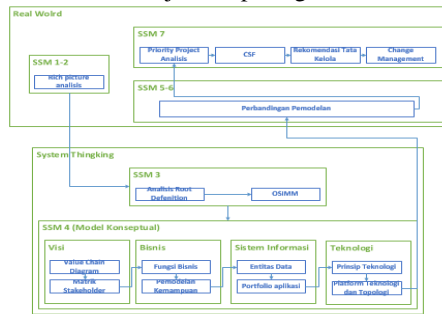


Gambar 1. Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Analisis

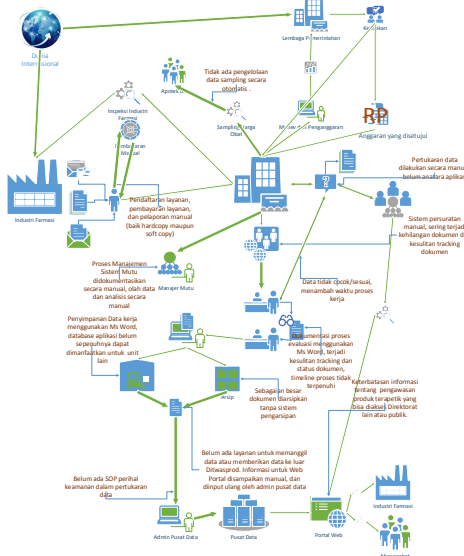
Sistem pengawasan produk terapeutic Badan POM RI merupakan studi kasus yang diambil untuk menjelaskan implementasi SOA pada proses pengembangan *enterprise architecture*. Penggunaan SSM dalam mengusulkan pemodelan *enterprise architecture* yang sesuai bagi sistem pengawasan produk terapeutic menghasilkan pendekatan baru terhadap cara menganalisis kondisi sistem, dimana sebelumnya pendekatan tersebut belum pernah dipergunakan di Inspektorat CPOB. Penulis condong menggunakan SSM disebabkan pendekatan secara teknis yang biasa digunakan dalam pembangunan sistem sebelumnya telah dua kali gagal dalam memenuhi kebutuhan user. Tahap dalam proses analisis ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Tahap Analisis Menggunakan Pendekatan SSM

4.2 Identifikasi Kondisi

Dari proses analisis berdasarkan pendekatan SSM diatas, dapat didefinisikan permasalahan sistem pengawasan produk terapeutic dengan *rich picture* (gambar 3). Sistem pengawasan produk terapeutic memiliki *stakeholder* eksternal (Industri Farmasi, pelayanan kesehatan, apotek, dll) serta internal (direktorat lain). Selama ini proses pengawasan baik *pre* dan *post market* dilakukan semi *automatic*. Beberapa proses pengawasan telah memanfaatkan sistem, sedangkan sisa lainnya masih dilakukan manual. Kondisi yang ada saat ini adalah keberadaan pulau-pulau informasi antar Direktorat. Melibatkan *stakeholder* internal yang berperan dalam mensuplai informasi bagi sistem pengawasan memberikan tantangan bagi pembangunan EA yang terintegrasi dengan tetap memanfaatkan sumber daya *existing*, tanpa melakukan *re-engineering* proses bisnis direktorat lain.



Gambar 3. Rich Picture Sistem Pengawasan Produk Terapeutic

4.3 Pemodelan Enterprise Architecture

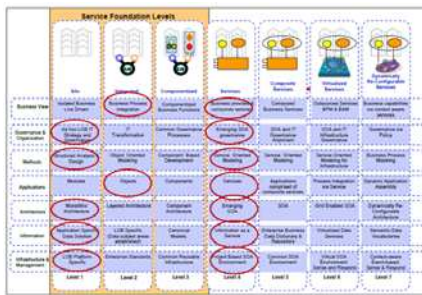
Usulan *root definition* terhadap *rich picture* diatas adalah sebagai berikut : "Inspektorat CPOB membutuhkan pemodelan dukungan TIK dalam memperkuat pengawasan produk terapeutic untuk menyeleraskan strategi bisnis dengan strategi TIK menggunakan framework EA yang berbasis SOA sehingga seluruh komponen pengawasan produk terapeutic dapat saling terintegrasi dan berkomunikasi untuk mewujudkan tujuan bisnis dari perkuatan SisPOM khususnya pengawasan produk terapeutic". Sedangkan elemen CATWOE mendukung *root definition* dijelaskan sebagai berikut :

- A. *Costumers* : Inspektorat CPOB, IF, PBF, Apotek dan Pelayanan Kesehatan.
- B. *Actors* : Inspektorat CPOB.
- C. *Transformation Process* : Sebagian besar kegiatan dalam proses pengawasan produk terapeutik dilakukan manual dan data pengawasan tidak saling terhubung dengan unit.
- D. *Weltanschauung* : Pembangunan dan pengembangan TIK dapat dengan tepat diimplementasikan untuk mendukung mata rantai proses pengawasan produk terapeutik, sehingga tidak ada lagi kegagalan pembangunan dan pengembangan aplikasi serta pemanfaatan TIK yang tidak maksimal.
- E. *Owners* : Badan POM.
- F. *Environmental constraints* : Kebijakan pemerintah dan pedoman CPOB terkini.

4.4 Implementasi SOA

SOA dihadirkan karena memainkan peran penting dalam menjembatani kesenjangan antara bisnis dan TI atau antara arsitektur bisnis (direpresentasikan sebagai kemampuan bisnis) dan arsitektur TI (direpresentasikan sebagai komponen layanan) (Tuna, 2009). SOA yang telah diakomodir oleh TOGAF digunakan sebagai salah satu solusi untuk pemanfaatan sumber daya *existing* sebagai komponen layanan mewujudkan tujuan bisnis. Elemen CATWOE dalam *root definitions* selanjutnya dipetakan ke dalam masing-masing arsitektur TOGAF.

TOGAF merupakan kerangka yang dipergunakan dalam membangun usulan model konseptual dari EA sistem pengawasan produk terapeutik. Terdapat sembilan fase dalam kerangka TOGAF ADM yang dimapping ke dalam SMM. Fase *preliminary*, arsitektur visi, arsitektur bisnis, arsitektur sistem informasi dan arsitektur teknologi digunakan untuk membangun pemodelan konseptual. Fase *opportunities and solutions* digunakan untuk tahap perbandingan model dan empat fase lainnya *migration planning, implementation governance, dan change management* digunakan pada tahap kebutuhan transformasi.



Gambar 4. SOA Maturity Roadmap

Implementasi SOA pada perancangan EA sistem pengawasan produk terapeutik ditunjukkan pada fase *preliminary* dan pemodelan arsitektur bisnis. Pada fase *preliminary* dilakukan proses *assessment* kematangan implementasi SOA menggunakan kerangka *The Open Group Service Integration Maturity Model (OSIMM)*. *Assessment* dilakukan melalui proses wawancara, pengamatan langsung serta mengkaji Undang-Undang, Rencana Strategis (Renstra), dan *Standard Operational Procedure (SOP)*. OSIMM digunakan untuk mengukur tingkat kematangan SOA dalam tujuh dimensi yang mengindikasikan kesiapan dukungan sumber daya dalam proses integrasi layanan sistem TI dan bisnis. OSIMM juga menyediakan panduan tentang bagaimana mencapai target layanan yang dibutuhkan, dengan hasil *assessment* berupa *SOA Maturity Roadmap* (gambar 4). Sedangkan pada pemodelan arsitektur bisnis diusulkan kandidat layanan hasil dari metode identifikasi pemodelan kemampuan menggunakan diagram *business functional decompositions* mengacu kepada pendekatan *business function*. Kandidat layanan sangat dibutuhkan mewakili kemampuan fungsi bisnis organisasi yang selanjutnya digunakan sebagai komponen layanan bisnis dan menjadi acuan pada fase arsitektur sistem informasi dan arsitektur teknologi. Terdapat perbedaan jenis kategorisasi kandidat layanan mengacu pada beberapa metode identifikasi layanan. Penelitian menggunakan *Global Reference Architecture (GRA)* dalam memodelkan layanan bisnis. Pemodelan kemampuan GRA memiliki hasil akhir *Real World Effect (RWE)* dimana RWE's tersebut diasosiasikan sebagai informasi yang dibutuhkan atau diterbitkan oleh sistem pengawasan produk terapeutik, seperti ditunjukkan pada tabel 1 sebagai layanan untuk memperoleh informasi dari *stakeholder* dan tabel 2 sebagai layanan informasi untuk menerbitkan informasi guna kebutuhan *stakeholder* di luar sistem pengawasan produk terapeutik. Hasil tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam memodelkan usulan EA sistem pengawasan produk terapeutik yang direpresentasikan pada gambar 5.

4.5 Perbandingan Pemodelan

Terdapat dua langkah perbandingan pemodelan konseptual dengan kondisi dunia nyata yaitu implementasi usulan arsitektur ke dalam *prototyping* menggunakan studi kasus proses bisnis Sertifikasi CPOB yang bertujuan untuk menunjukkan implementasi SOA berdasarkan usulan pemodelan EA. Teknologi yang digunakan pada *prototyping* adalah *web service*. *Web service* digunakan untuk menghubungkan informasi dari tiga aplikasi yaitu

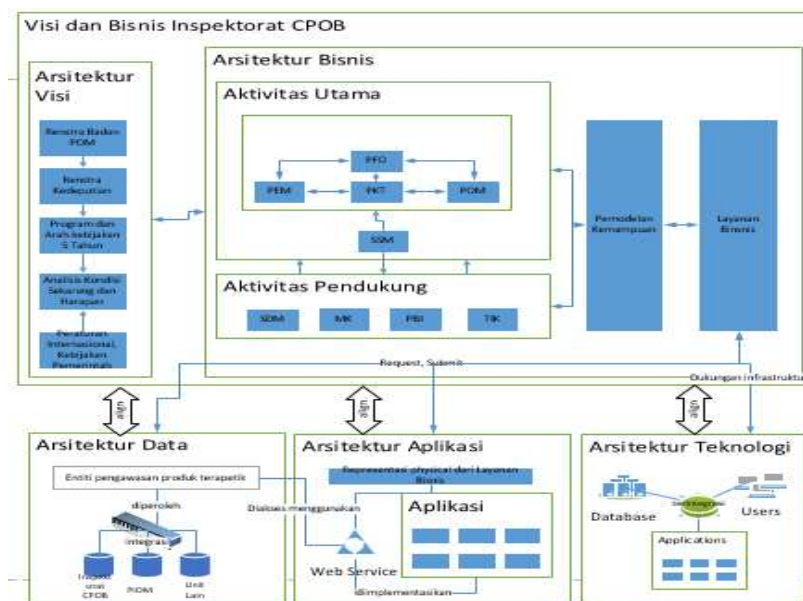
Sertifikasi CPOB, WebRegistrasi dan Web Portal Badan POM. Terdapat tiga layanan yang dibangun yaitu *request* Industri List, *request* Obat List, dan *request* Sertifikat List.

Tabel 1. Layanan Informasi Dari Stakeholder

No	Kandidat Layanan Informasi	Layanan Informasi	Owner
1	Transaksi pembayaran	transaksi perbankan	Bank
2	laporan inspeksi CPOB	laporan inspeksi	PIOM
3	Industri Farmasi	Industri Farmasi	Ditlai
4	Obat	Obat	Ditlai
5	SMF	SMF	Ditlai
6	laporan sampling dan pengujian	Sampling dan Hasil Pengujian	PIOM
7	sarana	Sarana Pemeriksaan	PIOM
8	keluhan	Keluhan	ULPK
9	BMN	Invetarisasi BMN	Kemenkeu
10	Pegawai	Pegawai BPOM	Biro Umum
11	DIPA	DIPA	Kemenkeu
12	pemetaan	peta	Third party (ex : geoServer, Google Map, dll)

Tabel 2. Layanan Informasi Dari Stakeholder

No	Kandidat Layanan Inf	Layanan Informasi	Role
1	Sertifikat CPOB	Data Sertifikat CPOB	Data Sertifikasi CPOB yang bisa diakses oleh public dan Intern Badan POM
2	Persetujuan SMF	Data Tindak Lanjut Evaluasi SMF	Intern Badan POM
3	Produksi	Data Monitoring Industri Farmasi	Intern Badan POM
4	Pedoman CPOB	Pedoman CPOB terkini	Publik dan Intern Badan POM
5	pedoman CPBBAOB	Pedoman CPBBAOB terkini	Publik dan Intern Badan POM
6	Pedoman harga obat	Pedoman Harga Obat	Intern Badan POM
7	Profil peredaran obat	Profil Obat Beredar	Intern Badan POM
8	Recall	Informasi Recall terhadap peredaran Obat	Publik dan Intern Badan POM
9	Tindak Lanjut Keluhan	Data Tindak Lanjut Penanganan Keluhan	Intern Badan POM
10	Tindak Lanjut Pemberitahuan Cepat	Data Tindak Lanjut Pemberitahuan Cepat	Intern Badan POM



Gambar 5. Usulan Arsitektur Sistem Pengawasan Produk Terapeutik

Langkah kedua adalah melakukan analisis *opportunities and solution* mengacu pada rekomendasi pencapaian target *assessment* tingkat kematangan SOA dan dengan melihat *prototyping* studi kasus proses bisnis Sertifikasi CPOB. Rekomendasi dari evaluasi gap menggunakan kerangka OSIMM selanjutnya dibandingkan dengan usulan arsitektur. Ruang lingkup perbandingan menggunakan enam dimensi dari sembilan dimensi yang ada pada kerangka OSIMM yaitu pada dimensi *business view*, *method view*, *application view*, *architecture view*, *information view* dan *infrastructure view*.

4.6 Kebutuhan Transformasi

Tahap kebutuhan transformasi memanfaatkan tiga fase TOGAF ADM yang digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan transformasi. Tahap ini merupakan tahap terakhir dari pendekatan SSM yang bertujuan merumuskan formulasi tindakan dan menentukan bagaimana perubahan dilakukan dan mempersiapkan perubahan kebijakan, SDM dan infrastruktur. *Migration planning* bertujuan untuk melakukan formulasi dari tindakan dan menentukan bagaimana langkah-langkah perubahan dilakukan sehingga resiko dapat diminimalisir dengan analisa *critical success factor* (CSF) dan penetapan prioritas aplikasi. Selanjutnya fase *implementation governance* yang bertujuan menyusun rekomendasi bagi implementasi tata kelola TIK termasuk didalamnya membahas tentang tata kelola SOA. Fase terakhir dalam mendefinisikan kebutuhan transformasi adalah *change management* yang bertujuan untuk menjadikan organisasi lebih efektif, efisien, dan responsif terhadap perubahan, dimana penting dalam *change management* untuk memberikan rekomendasi bagaimana manajemen resiko dari perubahan tersebut melalui analisis resiko implementasi dengan mengkatgorisasikan resiko dan bahaya implementasi dan merumuskan tahapan perubahan.

5. KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan usulan pemodelan EA sistem pengawasan produk terapan yang sesuai dengan karakteristik proses bisnis Inspektorat CPOB dan berbasis layanan dengan memanfaatkan *web service* untuk menghubungkan informasi antar aplikasi di Direktorat yang berbeda. Penelitian menggunakan pendekatan SSM yang terbagi dalam empat tahap yaitu identifikasi kondisi pengawasan, pemodelan, perbandingan pemodelan dan kebutuhan transformasi. Usulan pemodelan EA sistem pengawasan produk terapan yang berbasis SOA merupakan *root definition* hasil indentifikasi permasalahan. Kombinasi SSM untuk mendefinisikan pemodelan konseptual menggunakan kerangka TOGAF memberikan kemudahan dalam menjaga konsistensi alur proses pemodelan. Selain itu proses penggambaran masalah menggunakan *rich picture* memberikan kemudahan untuk melihat masalah secara visual kepada analisis bisnis Inspektorat CPOB dalam memahami permasalahan. Kebutuhan pemenuhan target kematangan SOA pada proses *assessment* menggunakan OSIMM dituangkan dalam rekomendasi yang digunakan sebagai acuan pada perancangan fase-fase dalam TOGAF ADM. Pemodelan bisnis sistem pengawasan produk terapan memiliki lima aktivitas utama antara lain pelayanan *front office*, pengawasan *pre market*, pengawasan *post market*, pemutakhiran kebijakan teknis dan sistem manajemen mutu. Selain aktivitas utama, pemodelan menghasilkan empat aktivitas pendukung antara lain manajemen ketatausahaan, pengembangan SDM, penguatan TIK dan pengadaan barang dan jasa. Dari aktivitas tersebut diuraikan 24 fungsi bisnis serta 12 kebutuhan layanan informasi. Pada *prototyping* studi kasus proses Sertifikasi CPOB, layanan informasi antar aplikasi dibangun menggunakan teknologi *web service*. Selanjutnya pada pemodelan sistem informasi dihasilkan 9 modul aplikasi yang terdiri dari 23 sub aplikasi sebagai pembentuk sistem pengawasan produk terapan. Memenuhi kebutuhan transformasi, maka dalam penelitian menyajikan rekomendasi berupa perencanaan migrasi, rekomendasi tata kelola dan rekomendasi manajemen perubahan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penyusunan road map TIK Inspektorat CPOB. Dimana rekomendasi tersebut telah dipertimbangkan oleh manajer mutu untuk perbaikan sistem pengawasan produk terapan, khususnya dalam pembangunan road map TIK yang lebih terencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Banerjee, J. & Aziz, S., 2007. SOA : The Missing Link Between Enterprise Architecture and Solution Architecture. *SETLabs Briefings*, Volume 5, pp. 69-80.
- Checkland, P. B., 1981. *Systems Thinking, Systems Practice*. John Wiley & Sons Ltd.
- Khisty, C. J., 1995. Soft Systems Methodology as Learning and Management Tool. *Urban Planning and Development, September*, Volume 121, p. 91.
- Saha, P., 2010. Understanding the Impact of Enterprise Architecture on Connected Government A Qualitative Analysis, *NUS Institute of Systems Science*.
- Simonsen, J., 1994. *Soft Systems Methodology : An Introduction*. Roskilde University.
- SOA Consortium Members, 2010. *Business Architecture: The Missing Link between Business Strategy and Enterprise Architecture*, Object Management Group.
- Tuna, H., 2009. An Enterprise Architecture Strategy for SOA. *The Architecture Journal*.