

Evaluasi Cobit dan Perancangan IT *Balanced Scorecard* untuk Perbaikan Penerapan *System Development*

Mohamad Chandra, Arif Imam Suroso, dan Irman Hermadi

Program Pascasarjana Manajemen dan Bisnis, Institut Pertanian Bogor

Abstrak. *Prosedur system development life cycle (SDLC) mempunyai peranan penting dalam proses pengembangan sistem di Divisi Teknologi Sistem Informasi (TSI) Bank BRI. Penelitian ini bertujuan untuk memilih proses IT COBIT yang digunakan sebagai fokus area evaluasi penerapan SDLC, menilai maturity level dari penerapan SDLC, memberikan rekomendasi perbaikan penerapan SDLC, dan merancang kerangka kerja IT balanced scorecard (IT BSC) tentang perbaikan penerapan SDLC. Metode pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dan maturity model COBIT 4.1 sebagai alat assessment untuk mengukur maturity level dari penerapan SDLC melalui sebuah survei. Data hasil survei dianalisa dengan analisis maturity level dan analisis gap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Divisi TSI berada pada maturity level 3 (Defined Process). Analisis gap menghasilkan rekomendasi perbaikan berdasarkan detail control objective (DCO) COBIT yang tidak memenuhi expected maturity level (EML). Akhirnya rekomendasi perbaikan disajikan dalam bentuk kerangka kerja IT BSC.*

Kata kunci: *system life cycle development, IT balanced scorecard, COBIT 4.1, detail control objective, maturity level*

Abstract. *System development life cycle (SDLC) procedures has an important role in the process of system development in BRI Information Systems Technology (TSI) Division. This research aims to select the COBIT IT processes that are used as evaluation focus area of SDLC implementation, assess the maturity level of SDLC implementation, provide recommendations for improvement of SDLC implementation, and design a framework IT balanced scorecard (IT BSC) about improvement of SDLC implementation. The sampling method using purposive sampling and maturity models COBIT 4.1 as an assessment tool to measure the maturity level of SDLC implementation through a survey. Survey data were analyzed with a maturity level analysis and gap analysis. The results showed that the TSI Division is at maturity level 3 (Defined Process). Gap analysis generates recommendations for improvements based on detailed control objectives (DCO) COBIT that has not reached the expected maturity level (EML). Finally recommendations for improvement of SDLC implementation presented in the form of framework IT BSC.*

Keywords: *system life cycle development, IT balanced scorecard, COBIT 4.1, detail control objective, maturity level*

Received: 01 Juli 2015, Revision: 25 September 2015, Accepted: 09 Oktober 2015

Print ISSN: 1412-1700; Online ISSN: 2089-7928. DOI: <http://dx.doi.org/10.12695/jmt.2015.14.3.1>

Copyright©2015. Published by Unit Research and Knowledge, School of Business and Management - Institut Teknologi Bandung (SBM-ITB)

1. Pendahuluan

PT. Bank Rakyat Indonesia, Tbk (BRI), adalah salah satu bank yang mempunyai sistem informasi dan infrastruktur IT terbesar dan tersebar di seluruh pelosok Indonesia. BRI mengelola kurang lebih 50 juta *customer account*, 191.148 *e-channel network*, dan mengoperasikan 10.396 unit kerja. Divisi Teknologi Sistem Informasi (TSI) BRI berperan penting dalam mengembangkan dan memelihara sistem IT yang merupakan salah satu faktor sukses dalam keberhasilan operasional dan bisnis BRI.

Divisi TSI melakukan prosedur pengembangan dan pemeliharaan sistem IT mengacu pada metodologi *System Development Life Cycle* (SDLC). Hal tersebut sejalan dengan pemenuhan regulasi Bank Indonesia No. 9/15/PB1/2007 pada Pasal 11 yang menyatakan bahwa setiap Bank wajib menerapkan manajemen resiko dalam pengembangan sistem IT berdasarkan metodologi *system development life cycle* secara konsisten (BI 2007).

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat, penerapan prosedur SDLC perlu dievaluasi untuk melakukan *improvement* terhadap proses *inhouse development*. *Inhouse development* merupakan pengembangan sistem IT yang dilakukan secara internal oleh staf IT BRI tanpa bantuan vendor. Evaluasi tersebut dilakukan sebagai tindak lanjut temuan audit karena terjadi peningkatan *problem report* terkait proyek IT yang *live* dari tahun 2012 hingga 2014 berdasarkan data internal dari bagian Pengendalian Mutu Sistem (PMS) Divisi TSI.

Data menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2014 terdapat 11% proyek yang bermasalah dari 877 proyek yang *live* di lingkungan produksi. Pada tahun 2013 terdapat 9% proyek yang bermasalah dari 883 proyek yang *live* sedangkan tahun 2012 sekitar 7% proyek yang bermasalah dari 840 proyek yang *live*. Selain itu, evaluasi dilakukan untuk memenuhi peraturan Menteri Badan Usaha Milik Negara No.PER-02/MBU/2013, dalam Pasal 3 disebutkan bahwa setiap perusahaan BUMN wajib

melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan tata kelola IT secara berkala setiap tahun (KBUMN 2013). Tujuan dilakukan evaluasi terhadap penerapan prosedur SDLC adalah untuk menghasilkan sistem IT yang handal dan berkualitas. Menindaklanjuti persoalan tersebut, evaluasi terhadap penerapan prosedur SDLC akan dilakukan dengan menggunakan *framework Control Objective for Information and Related Technology* (COBIT) 4.1.

Evaluasi COBIT dilakukan untuk menumbuhkan *awareness*, mengidentifikasi *weakness*, dan melakukan *improvement* terhadap penerapan prosedur SDLC di Divisi TSI. COBIT 4.1 adalah sekumpulan dokumentasi dan panduan *best practice* tata kelola IT untuk kebutuhan audit sistem informasi (ITGI 2007). Pertimbangan menggunakan *framework* COBIT 4.1 karena sesuai dengan rekomendasi peraturan Menteri Badan Usaha Milik Negara No.PER-02/MBU/2013. Dalam peraturan tersebut merekomendasikan *Maturity Model* COBIT 4.1 sebagai alat *assessment* untuk mengukur *maturity level* dari penerapan tata kelola IT.

Tingkat penerapan tata kelola IT dipetakan menjadi 5 *level* pencapaian, dimana setiap *level* menunjukkan kualitas pelaksanaan dari masing-masing pengendalian di dalam organisasi. Target *maturity level* dari tata kelola IT perusahaan BUMN dalam 5 tahun ke depan sesuai dengan rekomendasi kementerian BUMN dan standar industri IT perbankan minimal mencapai *maturity level* 3. Hasil evaluasi akan berupa rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI.

Tahapan selanjutnya adalah menyajikan rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC kepada manajemen Divisi TSI dalam bentuk *framework* IT *balanced scorecard* (IT BSC). IT BSC adalah sebuah metodologi manajemen kinerja penerapan IT yang dikembangkan dari metodologi *balanced scorecard* (Afrianto 2009). Pendekatan dengan IT BSC dilakukan karena COBIT sudah menyediakan semua komponen yang penting untuk membangun sebuah IT BCS.

Penggunaan IT BSC bertujuan untuk memudahkan manajemen Divisi TSI dalam memonitor dan mengawasi penerapan prosedur SDLC Divisi TSI. IT BSC dapat memberikan informasi yang diperlukan kepada manajemen IT untuk bertindak dan mencapai perpaduan yang lebih baik antara bisnis dan IT, yang pada akhirnya mencapai tata kelola IT yang lebih baik (Rahmayuni dan Yusda 2014).

Penelitian ini menggunakan metode pembuatan kuesioner, bobot jawaban kuesioner dan rumus perhitungan indeks kematangan yang sama dengan penelitian sejenis, yaitu penelitian tentang evaluasi tata kelola IT dengan COBIT yang telah dilakukan oleh Nurhidayat (2011) dan Octavia (2014). Namun perbedaannya dengan penelitian ini, terletak pada fokus area evaluasi COBIT yaitu fokus membahas aspek SDLC dan studi kasus di Divisi TSI BRI, yang baru pertama kali dilakukan. Keunikan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang sejenis adalah penggunaan IT BSC sebagai alat untuk menyajikan hasil rekomendasi perbaikan dari evaluasi COBIT.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk memilih proses IT COBIT yang akan digunakan sebagai fokus area evaluasi penerapan prosedur SDLC Divisi TSI, menilai *maturity level* dari penerapan prosedur SDLC Divisi TSI, memberikan rekomendasi perbaikan terhadap penerapan prosedur SDLC Divisi TSI, dan merancang *framework* IT BSC tentang perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI.

2. Tata Kelola IT

Tata kelola IT adalah tanggung jawab dari eksekutif, jajaran direksi dan termasuk kepemimpinan, struktur organisasi serta proses yang memastikan bahwa teknologi informasi mampu mempertahankan dan memperluas strategi dan tujuan perusahaan (ITGI 2007). Tata kelola IT adalah konsep penting yang berkembang di perusahaan IT dan bertindak sebagai patokan untuk mengukur kematangan organisasi IT (Ayat *et al.* 2011).

Tata kelola IT memiliki 5 fokus area yaitu *Strategic Alignment*, *Value Delivery*, *Resource Management*, *Risk Management*, dan *Performance Measurement*.

Elemen penting dalam tata kelola IT adalah penyalarsan bisnis dan IT yang mengarah pada pencapaian nilai bisnis. Tujuan ini dapat dicapai dengan mengakui tata kelola IT sebagai bagian dari tata kelola perusahaan dan dengan membangun kerangka kerja tata kelola IT berdasarkan *best practices*. Kerangka kerja dan praktek-praktek tersebut harus terdiri dari berbagai struktur, proses dan mekanisme relasional (Haes dan Grembergen 2004).

Adopsi Tata kelola IT didukung dengan kepemimpinan yang kuat akan meningkatkan efektivitas arus informasi di dalam organisasi (Rosmansyah *et al.* 2012). Tata kelola IT yang efektif dipandang sebagai sebuah mekanisme dalam memanfaatkan informasi dan proses yang tepat sehingga dapat menghasilkan keuntungan dan manfaat yang besar bagi oraganisasi di masa depan. Tata kelola IT dapat mempengaruhi kemampuan organisasi untuk mencapai tujuan, membantu dalam meminimalkan resiko, dan memaksimalkan kinerja IT untuk memenuhi permintaan jangka panjang organisasi dan pelanggan (Khther dan Othman 2013).

2.1. System Development Life Cycle

SDLC adalah serangkaian tahapan aktivitas yang menyediakan model untuk pengembangan dan manajemen siklus dari aplikasi atau *software*. Tahapan standar dalam SDLC terdiri dari *planning*, *analysis*, *design*, *implementation*, dan *maintenance*. SDLC merupakan pendekatan bertahap untuk analisis dan desain sebuah sistem melalui serangkaian siklus kegiatan analisis dan *user* (Kendall dan Julie 2010).

SDLC telah dipelajari dan diteliti oleh banyak peneliti dan praktisi di seluruh dunia dan berbagai model telah dikembangkan, setiap model mempunyai kekuatan dan kelemahan sendiri. *Waterfall*, *Spiral*, *Incremental*, *Rational Unified Process* (RUP), *Rapid Application -*

Development (RAD), *Agile Software Development*, dan *Rapid Prototyping* merupakan model SDLC yang sukses. Semua model tersebut mempunyai dasar yang sama, yaitu terdiri dari beberapa tahapan yang harus diikuti dan dilengkapi oleh *system designer* dan *programmer* untuk mencapai tujuan dan menyerahkan produk akhir ke *user* (Bassil 2012). Tujuan SDLC adalah untuk mengembangkan sistem IT yang berkualitas tinggi dan efisien namun tetap sesuai dengan anggaran dan jadwal yang telah ditetapkan *user*. SDLC memungkinkan *user* dan pengembang untuk berinteraksi secara bebas satu sama lain untuk memahami dan menerapkan persyaratan dengan cara yang lebih baik (Kumar *et al.* 2013).

2.2. COBIT

COBIT adalah sekumpulan dokumentasi dan panduan *best practice* tata kelola IT yang dapat membantu *user*, manajemen, dan auditor untuk kebutuhan penilaian atau audit sistem informasi, serta untuk menjembatani kesenjangan antara resiko bisnis dan permasalahan teknis IT. COBIT menyajikan kegiatan yang terstruktur, terkelola dan fokus terhadap pengendalian daripada eksekusi. Kegiatan tersebut akan membantu perusahaan dalam mengoptimalkan investasi IT, mendukung pelayanan *customer*, dan memberikan pengukuran yang obyektif (Amid dan Moradi 2013).

COBIT dapat digunakan sebagai alat evaluasi dalam proses pengembangan sistem aplikasi atau SDLC, dimana *framework* COBIT memiliki cakupan atau domain IT yang lengkap dan luas dibandingkan dengan *framework* AGIT (*Agile Software Development*) (Mahnic dan Natasa 2008). Kerangka kerja COBIT 4.1 terdiri dari 3 tingkat *control objectives*, yaitu *activities*, *process*, dan *domains*. *Activities* merupakan kegiatan rutin yang memiliki konsep daur hidup. Selanjutnya kumpulan *activities* ini dikelompokkan ke dalam proses IT (*process*), kemudian proses IT yang memiliki permasalahan pengelolaan IT yang sama dikelompokkan ke dalam *domains*. Kerangka kerja COBIT 4.1 memiliki 4 *domain* IT yaitu *Plan and Organise (PO)*, *Acquire and Implement (AI)*, *Deliver and Support (DS)*, dan *Monitor and Evaluate (ME)*.

Setiap *domain* memiliki karakteristik dan tujuan yang berbeda, kemudian masing-masing *domain* IT dibagi lagi menjadi beberapa proses IT sehingga total proses IT keseluruhan berjumlah 34 proses IT. Setiap proses IT memiliki *detail control objective (DCO)*. DCO merupakan pernyataan mengenai hasil yang diharapkan dengan menerapkan prosedur kontrol dalam aktivitas IT agar implementasi IT lebih terarah dan menghasilkan tata kelola IT yang baik dan efektif. Kerangka kerja COBIT 4.1 dapat berfungsi untuk mengidentifikasi, dan menilai struktur tata kelola IT dengan mendefinisikan struktur, proses dan mekanisme dari fungsi IT dalam organisasi. Hasil dari penilaian tata kelola IT dapat digunakan dalam pengambilan keputusan tentang masalah IT dan sebagai kontrol dari efektivitas pengambilan keputusan (Latif dan Hanifi 2013).

2.3. Maturity Model COBIT

Maturity model adalah mekanisme *assesment* tata kelola IT yang digunakan untuk mengevaluasi *maturity level* dari penerapan tata kelola IT dalam suatu perusahaan. Metode ini dapat digunakan untuk membandingkan *current maturity level (CML)* dengan *expected maturity level (EML)* atau dengan standar *maturity level* pada industri sejenis. Tujuan pengukuran *maturity level* adalah untuk menumbuhkan *awareness* terhadap tata kelola IT, mengidentifikasi *weakness* dari penerapan tata kelola IT, dan melakukan *improvement* terhadap tata kelola IT.

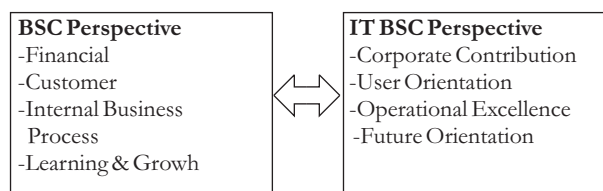
Deskripsi pengukuran *maturity model* suatu proses IT mengacu pada kerangka kerja COBIT 4.1 yang secara umum dapat dijabarkan pada Tabel 1. Tabel 1 digunakan untuk memetakan hasil evaluasi *maturity level* ke dalam deskripsi *maturity model* COBIT 4.1. Pemetaan tersebut berfungsi untuk mengetahui posisi organisasi dalam mengelola IT sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi manajemen IT untuk lebih meningkatkan kinerja IT dalam organisasi (Surbakti 2014). Untuk menggunakan *maturity model* sebagai alat manajemen yang efektif, perusahaan harus mengembangkan metodologi yang efisien untuk mengukur *maturity level* dari proses IT perusahaan (Pederiva 2003).

Tabel 1. *Maturity model* COBIT 4.1 (ITGI 2007)

Level	Deskripsi Kematangan
0 – <i>Non Existent</i>	Sama sekali tidak ada proses yang dapat dikenali. Perusahaan bahkan tidak mengenal jika ada permasalahan yang perlu diatasi
1 – <i>Initial/Adboc</i>	Adanya kejadian yang diketahui, dan dipandang sebagai persoalan yang perlu ditangani oleh perusahaan. Belum adanya proses standar pendekatan yang dilakukan bersifat <i>ad-hoc</i> , cenderung diselesaikan oleh perorangan dan per kasus. Pengelolaan yang dilakukan tidak terorganisir
2 – <i>Repeatable but Intuitive</i>	Proses telah berkembang, dimana prosedur yang sama dilakukan oleh orang yang berbeda. Belum ada komunikasi atau pelatihan formal terhadap prosedur standar dan tanggung jawab diserahkan kepada individu. Terdapat kepercayaan yang tinggi pada kemampuan individu, sehingga kesalahan sangat mungkin terjadi
3 – <i>Defined Process</i>	Prosedur sudah <i>standard</i> dan terdokumentasi dan dikomunikasikan melalui pelatihan. Tetapi pelaksanaannya diserahkan pada individu untuk mengikuti proses tersebut, sehingga penyimpangan tidak mungkin akan diketahui. Prosedurnya belum sempurna, namun sekedar formalitas atas praktek yang ada
4 – <i>Managed and Measurable</i>	Memungkinkan untuk memonitor dan mengukur kepatuhan terhadap prosedur, serta mengambil tindakan atas ketidakefektifan proses yang terjadi. Proses meningkat secara konstan dan memberikan praktek yang baik. Otomasi dan <i>tool</i> digunakan dengan cara terbatas dan terpecah-pecah
5 – <i>Optimised</i>	Proses diperbaiki pada tingkat praktek terbaik, didasarkan pada hasil peningkatan berkelanjutan dan pemodelan <i>maturity</i> dengan perusahaan lain. IT digunakan dengan cara terintegrasi untuk mengotomasi <i>workflow</i> , menyediakan <i>tool</i> untuk meningkatkan kualitas dan efektifitas, sehingga dapat beradaptasi dengan cepat

2.4. IT Balanced Scorecard

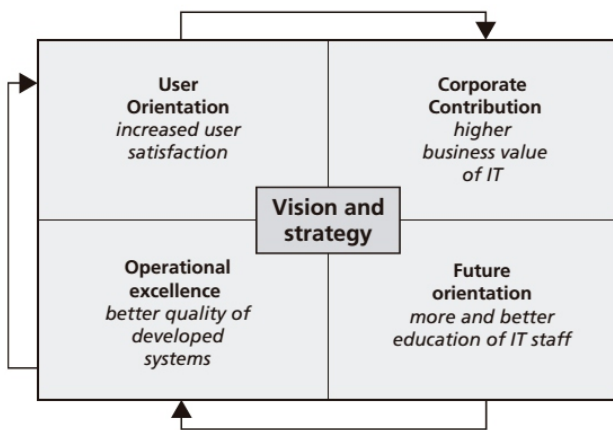
IT BSC adalah sebuah metodologi manajemen kinerja penerapan IT yang dikembangkan dari metodologi *balanced scorecard* (BSC). IT BSC diperkenalkan oleh Grembergen (2000) sebagai alat untuk mengukur dan mengelola kinerja dari investasi, proyek dan departemen IT dari suatu perusahaan. Penyelarasan empat BSC tradisional ke dalam IT BSC dengan melakukan penyelarasan pada masing-masing perspektifnya akan menghasilkan peta strategi IT BSC (Gunardi *et al.* 2012).



Gambar 1. Penyesuaian BSC ke IT BSC

Gambar 1 menunjukkan empat perspektif dari BSC pada tingkat perusahaan, seperti *financial*, *customer*, *internal business process*, dan *learning & growth* diterapkan kepada fungsi IT beserta proses-prosesnya dengan menyesuaikan keempat perspektif menjadi perspektif untuk organisasi IT yaitu *corporate contribution*, *user orientation*, *operational excellence*, dan *future orientation*.

IT BSC dapat menjabarkan dan memproyeksikan dalam memberikan kerangka berpikir untuk menjabarkan strategi penerapan IT perusahaan ke dalam empat perspektif IT. Untuk memanfaatkan IT BSC sebagai instrumen keselarasan manajemen, harus meningkatkan hubungan sebab-akibat antara *measures* dari setiap perspektif IT BSC. Hubungan ini diartikulasikan oleh dua jenis metrik yaitu *outcome measure* dan *performance drivers* (Grembergen dan Haes 2005). Seperti ditunjukkan dalam Gambar 2, tiga perspektif lainnya memiliki hubungan sebab akibat yang pada akhirnya akan mempengaruhi *corporate contribution*.



Gambar 2. Hubungan sebab akibat IT BSC

Kerangka IT BSC dapat diterjemahkan sesuai dengan fungsi, proyek dan proses IT yang lebih spesifik, seperti mendefinisikan dan mengelola *service level management (SLM)* (Grembergen et al. 2003)

Pertanyaan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut, yaitu bagaimana memilih proses IT COBIT yang berhubungan dengan prosedur SDLC Divisi TSI, bagaimana menilai *maturity level* COBIT dari penerapan prosedur SDLC Divisi TSI, bagaimana membuat rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI, dan bagaimana merancang *framework* IT BSC tentang perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus Divisi TSI Bank BRI. Analisis deskriptif kualitatif dilakukan untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan mencari solusi dari permasalahan yang terjadi dalam penerapan prosedur SDLC Divisi TSI. Pada akhirnya penelitian ini akan menghasilkan data deskriptif berupa rekomendasi dan rancangan strategi atau *framework* IT BSC tentang perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI.

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung melalui wawancara mendalam dan kuesioner tentang evaluasi penerapan prosedur SDLC Divisi TSI. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi pustaka yang berasal dari referensi tesis, jurnal, artikel, SK perusahaan, kebijakan kementerian BUMN, peraturan regulator BI dan literatur yang relevan dengan prosedur SDLC.

Wawancara dilakukan dengan Wakil Kepala Divisi TSI, *Group Head*, *System Analyst Designer*, *Programmer*, *System Engineer* dan *Business Analyst*. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dan saran dalam menentukan proses IT COBIT yang digunakan dalam evaluasi dan merancang *framework* IT BSC. Sedangkan studi pustaka bertujuan untuk memahami prosedur SDLC Divisi TSI dan mempelajari konsep COBIT 4.1 serta IT BSC.

Metode pemilihan responden menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu memilih responden yang memiliki pengetahuan, *m e m a h a m i*, *m e n g u a s a i* dan mengimplementasi SDLC dalam pekerjaannya setiap hari. Responden tersebut adalah staf IT Divisi TSI dengan masa kerja lebih dari 2 tahun yaitu berjumlah 92 orang yang berasal dari bagian pengembang, operasional dan bisnis di Divisi TSI. Jabatan responden terdiri dari 13 *System Analyst Designer*, 45 *Programmer*, 25 *System Engineer* dan 9 *Business Analyst*.

Responden akan diberikan kuesioner secara *online* melalui *google form*. Pertanyaan kuesioner dibuat berdasarkan *detail control objective* (DCO) dari setiap proses IT COBIT terpilih yang menjadi fokus area evaluasi penerapan prosedur SDLC dan mencakup kegiatan IT yang dimulai dari inisialisasi bisnis IT hingga implementasi proyek IT. Responden diminta untuk memberikan pendapatnya mengenai penerapan prosedur SDLC Divisi TSI saat ini dalam bentuk skala *likert*. Skala *likert* yang digunakan ada dalam 5 tingkatan dengan bobot yang terdiri dari: Sangat Tidak Setuju – 1, Tidak Setuju - 2, Tidak Tahu – 0, Setuju – 4 dan Sangat Setuju – 5 (Octavia 2014).

Data yang diperoleh melalui survey akan diolah dengan *maturity model* COBIT 4.1 untuk mendapatkan nilai indeks *maturity* atau *maturity level* dari setiap proses IT COBIT terpilih. Nilai indeks *maturity* diperoleh dengan menjumlahkan semua jawaban responden dikalikan bobot skala, lalu dibagi dengan jumlah soal yang dikalikan dengan jumlah responden (Octavia 2014).

$$\text{Indeks Maturity} = \frac{\sum (\text{Total Jawaban} \times \text{Bobot})}{(\text{Jumlah Soal} \times \text{Jumlah Responden})}$$

Setelah mendapatkan nilai indeks *maturity*, maka nilai tersebut dipetakan ke dalam deskripsi *maturity level* pada Tabel 2.

Tabel 2. Representasi *Maturity Level* COBIT

Indeks Maturity	Maturity Level
0,00 - 0,50	0 - <i>Non Existent</i>
0,51 - 1,50	1 - <i>Initial / Ad hoc</i>
1,51 - 2,50	2 - <i>Repeatable But Intuitive</i>
2,51 - 3,50	3 - <i>Defined Process</i>
3,51 - 4,50	4 - <i>Managed and Measurable</i>
4,51 - 5,00	5 - <i>Optimized</i>

Setelah melakukan perhitungan terhadap *maturity level* dari penerapan prosedur SDLC Divisi TSI, selanjutnya melakukan analisis *maturity level* untuk mengidentifikasi kondisi penerapan SDLC Divisi TSI saat ini berdasarkan nilai *maturity level* setiap proses IT terpilih.

Kemudian melakukan analisis *gap* dengan menghitung selisih antara *current maturity level* (CML) dengan *expected maturity level* (EML) dari *detail control objective* (DCO) setiap proses IT terpilih. Analisis *gap* berfungsi sebagai acuan rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI. Rekomendasi perbaikan diperoleh berdasarkan DCO dari setiap proses IT terpilih yang belum mencapai EML. DCO tersebut ditinjau dan dihubungkan terlebih dahulu dengan fakta permasalahan yang terjadi di Divisi TSI. Tahapan terakhir adalah merancang *framework* IT BSC yang lebih spesifik mengenai perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI, dengan memetakan rekomendasi perbaikan ke dalam empat perspektif IT BSC yang relevan dan menerjemahkannya ke dalam 3 struktur IT BSC yaitu *mission*, *objective* dan *measure*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pemilihan Proses IT COBIT

Penelitian ini diawali dengan menentukan proses IT SDLC atau proses IT COBIT yang berkaitan dengan SDLC. Berdasarkan hasil studi pustaka, ditemukan referensi tentang proses IT SDLC yang berasal dari literatur dengan judul “ISACA IS Auditing Guideline for System Development Cycle Reviews (ISACA 2010)” dan jurnal dengan judul “Using COBIT Indicator for Measuring Scrum-based Software Development (Mahnic dan Natasa 2008)”.

Kemudian memetakan proses IT SDLC yang berasal dari kombinasi literatur dan jurnal dengan prosedur SDLC Divisi TSI yang terdiri dari tahapan *planning and initiation*, *analysis*, *design*, *programming*, *testing*, *implementation*, *operation*, *post implementation review*, *maintenance*, dan *disposal*. Jika proses IT SDLC relevan dengan salah satu prosedur SDLC Divisi TSI, maka proses IT tersebut *applicable* untuk dijadikan fokus area evaluasi penerapan prosedur SDLC Divisi TSI dan sebagai dasar dalam membuat pertanyaan kuesioner. Sebaliknya jika tidak relevan, maka proses IT tersebut tidak dipakai dalam evaluasi. Tabel 3 menunjukkan hasil pemetaan antara proses IT SDLC dengan prosedur SDLC Divisi TSI.

Tabel 3. Pemetaan Proses IT SDLC dengan Prosedur SDLC Divisi TSI

Proses IT SDLC (ICASA & Mahnic dan Natasa)	Status	Prosedur SDLC Divisi TSI
PO7 <i>Manage IT Human Resource</i>	<i>Applicable</i>	<i>Planning & Initiation, Analysis, Programming, Operation</i>
PO8 <i>Manage Quality</i>	<i>Applicable</i>	<i>Planning & Initiation, Analysis, Programming, Testing, PIR dan Maintenance</i>
PO10 <i>Manage Project</i>	<i>Applicable</i>	<i>Planning & Initiation, Analysis, PIR</i>
AI1 <i>Identify Automated Solution</i>	<i>Applicable</i>	<i>Planning & Initiation, Analysis</i>
AI2 <i>Acquire and Maintain Application Software</i>	<i>Applicable</i>	<i>Design, Programming, Testing, Implementation, Maintenance</i>
AI3 <i>Acquire and Maintain Technology Infrastructure</i>	<i>Applicable</i>	<i>Programming, Testing, Implementation, Maintenance</i>
AI4 <i>Enable Operation and Use</i>	<i>Applicable</i>	<i>Analysis, Implementation, Operation</i>
AI5 <i>Procure IT Resource</i>	<i>Not Applicable</i>	Pengadaan IT vendor untuk pengembangan sistem sudah tidak dilakukan karena sudah <i>inhouse development</i>
AI6 <i>Manage Changes</i>	<i>Applicable</i>	<i>Analysis, Implementation, Maintenance</i>
AI7 <i>Install and Accredited Solutions Changes</i>	<i>Applicable</i>	<i>Testing, Implementation, PIR</i>
DS1 <i>Define and Manage Service Level</i>	<i>Applicable</i>	<i>Analysis, Implementation, Operation</i>
DS2 <i>Manage Third Party Service</i>	<i>Not Applicable</i>	Pengelolaan layanan vendor dalam pemeliharaan sistem tidak dilakukan karena sudah <i>inhouse development</i>
DS3 <i>Manage Performance and Capacity</i>	<i>Applicable</i>	<i>Analysis, Implementation, Operation</i>
DS4 <i>Ensure Continous Services</i>	<i>Applicable</i>	<i>Planning & Initiation, Testing, Implementation, Operation, Maintenance</i>
DS5 <i>Ensure System Security</i>	<i>Applicable</i>	<i>Planning & Initiation, Programming, Testing, Implementation, Operation</i>
DS7 <i>Educate and Train Users</i>	<i>Applicable</i>	<i>Implementation</i>
DS10 <i>Manage Problem</i>	<i>Applicable</i>	<i>Testing, Implementation, Operation, PIR</i>

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi *Maturity Level* Proses IT Terpilih

Proses IT	Indeks Kematangan	Jumlah DCO	Min DCO	Max DCO	<i>Maturity Level</i>
PO7	3.29	8	2.15	4.17	3
PO8	3.26	6	1.99	3.82	3
PO10	3.49	14	2.09	3.90	3
AI1	3.12	4	2.16	3.75	3
AI2	3.70	10	2.38	4.08	4
AI3	3.45	4	3.38	3.59	3
AI4	3.56	4	3.37	3.74	4
AI6	3.48	5	2.24	4.05	3
AI7	3.32	9	2.20	3.96	3
DS1	3.59	6	3.30	3.96	4
DS3	3.18	5	2.35	3.54	3
DS4	3.57	10	3.35	4.03	4
DS5	3.82	11	3.50	4.16	4
DS7	2.96	3	2.22	3.38	3
DS10	3.40	5	3.14	3.76	3

Hasil pemetaan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat 15 proses IT SDLC yang *applicable* atau yang dapat digunakan untuk mengevaluasi penerapan prosedur SDLC Divisi TSI. *Applicable* artinya aktivitas-aktivitas IT yang ada dalam suatu proses IT diterapkan dalam setiap prosedur SDLC Divisi TSI. Sedangkan dua proses IT sisanya yaitu AI5 – *Procure IT Resource* dan DS2 – *Manage Third Party Services* tidak dapat digunakan karena berhubungan dengan pihak ketiga atau vendor sedangkan Divisi TSI sudah melakukan *inhouse development*, dimana pengembangan dan pemeliharaan sistem aplikasi dilakukan oleh internal BRI atau staf IT Divisi TSI BRI.

4.2. Analisis Maturity Level

Kondisi penerapan prosedur SDLC di Divisi TSI saat ini dapat disimpulkan melalui *maturity level* setiap proses IT terpilih, yang selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata indeks kematangan dari penerapan prosedur SDLC di Divisi TSI adalah 3.41. Nilai tersebut didapat dengan menjumlahkan nilai indeks kematangan dari setiap proses IT terpilih dibagi dengan jumlah proses IT terpilih. Dengan merujuk pada tabel *maturity level* COBIT dapat disimpulkan bahwa *maturity level* penerapan prosedur SDLC di Divisi TSI berada pada *level 3 (Defined Process)*. Divisi TSI sudah memenuhi EML atau rekomendasi dari kementerian BUMN yaitu target minimal *maturity level* dalam 5 tahun kedepan adalah *maturity level 3*.

Berdasarkan Tabel 4, secara umum penerapan prosedur SDLC di Divisi TSI dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kebutuhan akan adanya SDLC telah disadari dan diketahui organisasi.
2. Sekumpulan aturan untuk indikator dasar SDLC telah direncanakan.
3. Hubungan antara ukuran hasil dan kinerja telah terdefinisi dengan jelas, tersedia dokumentasi, dan terintegrasi dengan perencanaan strategi, operasional dan pengawasan.
4. Prosedur yang tersedia telah distandarisasi, didokumentasi, dan diterapkan.
5. Pihak manajemen telah mengkomunikasikan standar untuk prosedur dan pelatihan-pelatihan telah dilakukan secara informal.
6. Implementasi diserahkan pada setiap individu, sehingga kemungkinan penyimpangan yang terjadi kadang tidak terdeteksi.
7. Prosedur telah dikembangkan sebagai bentuk formalisasi dari praktek yang ada.

4.3. Analisis Gap

Pada tahapan ini menganalisis *gap* antara CML dengan EML dari DCO setiap proses IT terpilih. Berdasarkan hasil analisis *gap*, terdapat 12 DCO yang mempunyai *maturity level 2 (Repeatable But Intuitive)* atau di bawah EML, yaitu PO7.2, PO7.4, PO8.6, PO10.11, AI1.3, AI2.10, AI6.5, AI7.2, AI7.4, AI7.9, DS3.3, dan DS7.3. Selanjutnya DCO tersebut ditinjau dan dikaitkan dengan fakta permasalahan dalam penerapan prosedur SDLC Divisi TSI saat ini (lihat Tabel 5).

Tabel 5 menunjukkan kesesuaian fakta yang terjadi di Divisi TSI dengan nilai indeks kematangan dari setiap DCO yang mempunyai *maturity level* dibawah EML. Sehingga implikasi penelitian berdasarkan hasil analisis *gap* adalah memprioritaskan DCO yang masih di bawah EML untuk menjadi rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI.

4.4. Pemetaan DCO Dengan Perspektif IT BSC

DCO yang menjadi rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI dipetakan ke masing-masing perspektif IT BSC yang relevan. Cara memetakan DCO ke dalam perspektif IT BSC yang relevan adalah melalui bantuan tabel COBIT Appendix 1 (ITGI 2007) yang dapat memberikan panduan dalam memetakan hubungan antara 34 proses IT dengan 28 tujuan IT, 17 tujuan bisnis, dan 4 perspektif IT BSC. Tabel 6 menunjukkan hasil pemetaan DCO ke masing-masing perspektif IT BSC yang relevan. (lihat tabel 6)

Tabel 5. Analisis DCO yang masih di bawah EML dengan Fakta

Detail Control Objective	Fakta
PO7.2 (<i>Personnel Competencies</i>)	Masih terdapat staf IT yang menerima proyek IT namun tidak sesuai dengan kompetensi berdasarkan pelatihan, pengalaman dan <i>skill</i> yang dimiliki sehingga tidak jarang terdapat <i>error</i> sistem saat testing oleh <i>user</i> maupun implementasi dan proyek terlambat dari target <i>live</i>
PO7.4 (<i>Personnel Training</i>)	Persentase staf IT yang mengikuti <i>training</i> dalam setahun masih sangat kecil dan sertifikasi IT yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan tidak pernah dilakukan.
PO8.6 (<i>Quality Measurement, Monitoring, and Review</i>)	Pengukuran dan <i>review</i> terhadap kualitas proyek IT belum secara berkala dilakukan oleh grup monitoring dan evaluasi namun kegiatan pemantauan sudah mulai konsisten dilakukan setiap bulan dan disampaikan ke <i>user</i> atau <i>stakeholder</i>
PO10.11 (<i>Project Change Control</i>)	Pengelolaan portfolio proyek IT masih dilakukan secara manual dan belum online sehingga perubahan spesifikasi proyek kadang tidak terdokumentasi karena tidak melalui sistem approval berjenjang dan sulit ditinjau dan dimonitor oleh bisnis atau <i>users</i> . Pengembang juga tidak selalu <i>update</i> mengenai perubahan spesifikasi proyek IT
AI1.3 (<i>Feasibility Study and Formulation of Alternative Courses of Action</i>)	Studi kelayakan terhadap proyek IT yang pengembangannya minor seperti perubahan parameter atau fitur masih jarang dilakukan sehingga sering kali tidak disadari mengakibatkan kegagalan atau <i>error</i> saat implementasi karena tidak memperhitungkan pengaruh perubahan terhadap sistem lain, fitur lain, dan kapabilitas server
AI2.10 (<i>Application Software Maintenance</i>)	Pemeliharaan sistem aplikasi masih kurang maksimal karena staf pengembang jarang memberikan SOP atau membuat <i>job scheduler</i> untuk memelihara kinerja sistem kepada staf operasional sehingga tidak jarang terjadi kegagalan operasional sistem
AI6.5 (<i>Change Closure and Documentation</i>)	Staf pengembang tidak selalu memperbaharui dokumentasi operasional maupun petunjuk manual <i>user</i> terkait perubahan sistem sehingga staf operasional sering kesulitan dalam <i>solving problem</i> dan <i>user</i> kesulitan dalam menggunakan sistem yang baru
AI7.2 (<i>Test Plan</i>)	Skenario pengujian yang tidak memadai atau kurang melakukan <i>variation testing</i> dan <i>abnormal testing</i> , sering mengakibatkan <i>error</i> pada saat implementasi

Tabel 5. Analisis DCO yang masih di bawah EML dengan Fakta (Sambungan)

Detail Control Objective	Fakta
AI7.4 (<i>Test Environment</i>)	Masih banyak terdapat aplikasi yang tidak mempunyai lingkungan pengujian yang layak sehingga tidak jarang terjadi <i>error</i> saat implementasi karena lingkungan atau data pengujian tidak mewakili kondisi <i>production</i>
AI7.9 (<i>Post Implementation Review</i>)	PIR masih jarang dilakukan oleh pihak pengembang ataupun operasional sehingga menyebabkan banyak sistem aplikasi yang kurang mendapatkan optimasi atau pemeliharaan secara rutin sehingga dapat memicu terjadinya <i>error</i>
DS3.3 (<i>Future Performance and Capacity</i>)	Peramalan <i>capacity planning</i> masih jarang dilakukan oleh staf operasional sehingga sering terjadi kegagalan sistem saat operasional yang disebabkan karena kinerja sistem yang menurun akibat dari kapasitas <i>database</i> yang sudah penuh atau spesifikasi server yang kurang memadai akibat semakin tingginya transaksi
DS7.3 (<i>Evaluation of Training Received</i>)	Evaluasi terhadap pelatihan <i>user</i> terkait dengan materi, waktu dan pemrasaran masih belum rutin dilakukan. Hal tersebut menyebabkan tidak meningkatnya kualitas dari pelatihan sehingga masih sering terjadi <i>user error</i> ataupun keluhan ke <i>help desk</i>

Tabel 6. Hasil Pemetaan DCO dengan Perspektif IT BSC

Perspektif IT BSC	DCO								
<i>Corporate Contribution</i>	PO10	AI6	AI7						
<i>User Orientation</i>	PO8	PO10	AI1	AI2	AI6	AI7	DS3	DS7	
<i>Operational Excellence</i>	PO10	AI1	AI2	AI6	AI7	DS3	DS7		
<i>Future Orientation</i>	PO7								

Berdasarkan hasil pemetaan pada Tabel 6, DCO dari proses IT PO10, AI6, dan AI7 berhubungan dengan pengelolaan resiko bisnis IT dan peningkatan transparansi tata kelola IT perusahaan yang merupakan tujuan bisnis dari perspektif *Corporate Contribution*. DCO dari proses IT PO8, PO10, AI1, AI2, AI6, AI7, DS3, dan DS7 berhubungan dengan peningkatan layanan pelanggan, pemenuhan permintaan bisnis yang berubah, optimasi biaya layanan, dan pembuatan keputusan strategis yang merupakan tujuan bisnis dari perspektif *User Orientation*. DCO dari proses IT PO10, AI1, AI2, AI6, AI7, DS3, dan DS7 berhubungan dengan pemeliharaan fungsionalitas proses bisnis, penurunan biaya proses, pemenuhan terhadap regulator, pengelolaan perubahan bisnis, dan peningkatan produktivitas operasional dan staf yang merupakan tujuan bisnis dari perspektif *Operational Excellence*. DCO dari proses IT PO7 berhubungan dengan perekrutan dan pemeliharaan karyawan yang merupakan tujuan bisnis dari perspektif *Future Orientation*. Tahapan terakhir yaitu mendefinisikan *mission*, *objective*, dan *measure* berdasarkan DCO dari setiap perspektif IT BSC. DCO dari setiap perspektif diterjemahkan menjadi indikator atau *measures*, kemudian menetapkan *objective*

4.5. Penyusunan Framework IT BSC

Tahapan terakhir yaitu mendefinisikan *mission*, *objective*, dan *measure* berdasarkan DCO dari setiap perspektif IT BSC. DCO dari setiap perspektif diterjemahkan menjadi indikator atau *measures*, kemudian menetapkan *objective* dan *mission* dari masing-masing perspektif. Setelah menetapkan *objective* dan *mission*, maka 3 struktur IT BSC disajikan dalam bentuk tabel IT BSC berdasarkan referensi jurnal Grembergen *et al.* 2003. Tabel 7 merupakan *framework* IT BSC tentang perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI.

Contoh ilustrasi dari Tabel 7 yaitu persentase staf IT yang mendapat pelatihan merupakan *outcome measure* dari perspektif *future orientation*, namun disaat yang bersamaan menjadi *performance driver* bagi *objective* pada perspektif *operation excellence* yaitu peningkatan efisiensi proses SDLC. Persentase proyek IT yang melakukan studi kelayakan merupakan *outcome measure* dari perspektif *operation excellence*, namun disaat yang bersamaan menjadi *performance driver* bagi *objective* pada perspektif *user orientation* yaitu kepuasan pengguna. Kemudian persentase kepuasan pengguna merupakan *outcome measure* dari *user orientation*, namun disaat yang bersamaan menjadi *performance driver* bagi *objective* pada perspektif *corporate contribution* yaitu meningkatkan keuntungan bisnis.

Framework IT BSC tersebut diharapkan dapat memudahkan manajemen IT dalam memonitor dan mengawasi penerapan prosedur SDLC di Divisi TSI serta dapat menjadi masukan bagi manajemen IT agar lebih aktif dalam mensosialisasikan prosedur SDLC kepada para staf Divisi TSI.

Tabel 7. *Framework* IT BSC tentang Perbaikan Penerapan SDLC

User Orientation	Corporate Contribution
How do the users view the SDLC process?	How does management view the SDLC process?
Mission	Mission
To meet business requirement of users and to improve user satisfaction	To obtain a reasonable business contribution from SDLC process
Objective	Objective
Users Satisfaction	Control Expenses for SDLC
Management of Users Needs	Risk Management
Measures	Maximum profit on the business
Percent of IT projects measured, monitored, and reviewed with users that meet target quality (PO8.6)	Measure
Percent of meeting with users (review and approve change on project baseline) (PO10.11)	Percent of projects change budget approval (PO10.11)
Percent of users satisfied with the accuracy of the feasibility study (AI1.3)	Number of project that perform change closure and documentation (AI6.5)
Percent of users satisfied with the maintenance delivered (AI2.10)	Percent of system that met expected benefits for business as measured by the post implementation review (AI7.9)
Number of complaints users caused by inadequate change closure and documentation (AI6.5)	
Number of error found during user acceptance test (AI7.2)	
Number of hours lost per user per month due to insufficient capacity forecasting (DS3.3)	
Percent of user satisfied with education and training content delivery (DS7.3)	
Operational Excellence	Future Orientation
How effective and efficient is the SDLC process?	How well is IT positioned to meet future SDLC challenges?
Mission	Mission
To deliver effective and efficient SDLC process	To develop opportunities to answer future challenges
Objectives	Objective
Improvement efficiency of SDLC Process	Human Resource Management
Measures	Measures
Percent of IT project covered by project change control standards (PO10.11)	Percent of IT staff members who meet the competency profile for required roles as defined in strategy (PO7.2)
Percent of IT project performed feasibility study (AI1.3)	Percent of IT staf receiving training (PO7.4)
Percent of maintenance activities (AI2.10)	
Percent of changes that follow formal	

5. Simpulan dan Saran

5.1. Simpulan

Pemilihan proses IT COBIT yang digunakan untuk mengevaluasi penerapan prosedur SDLC Divisi TSI dilakukan dengan cara memetakan proses IT COBIT tentang SDLC dengan prosedur SDLC Divisi TSI. Hasilnya terdapat 15 proses IT, yaitu PO7, PO8, PO10, AI1, AI2, AI3, AI4, AI6, AI7, DS1, DS3, DS4, DS5, DS7, dan DS10 serta 104 DCO COBIT yang menjadi fokus area evaluasi dan dasar dalam membuat pertanyaan kuesioner.

Hasil penilaian *maturity level* COBIT dengan menggunakan *maturity model* COBIT 4.1 menunjukkan bahwa Divisi TSI berada pada *maturity level 3 (Defined Process)* dengan rata-rata indeks kematangan adalah 3,41. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Divisi TSI sudah memenuhi rekomendasi kementerian BUMN atau standar industri IT perbankan.

Hasil rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI berasal dari DCO COBIT terpilih yang tidak memenuhi target *maturity level 3* yaitu PO7.2, PO7.4, PO8.6, PO10.11, AI1.3, AI2.10, AI6.5, AI7.2, AI7.4, AI7.9, DS3.3, dan DS7.3. *Framework* IT BSC tentang perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI berhasil dirancang dengan memetakan rekomendasi perbaikan penerapan prosedur SDLC Divisi TSI ke perspektif IT BSC yang relevan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil simpulan yang telah disampaikan, maka Divisi TSI harus mempertimbangkan dan melaksanakan rekomendasi agar penerapan prosedur SDLC berjalan lebih baik dan terarah serta dapat menghasilkan sistem IT yang handal dan berkualitas sehingga dapat meningkatkan keuntungan bisnis BRI. Divisi TSI juga dapat memanfaatkan *framework* IT BSC sebagai alat untuk mengukur kinerja Divisi TSI serta untuk memudahkan manajemen IT dalam memonitor dan mengawasi penerapan prosedur SDLC Divisi TSI.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat menyajikan rekomendasi perbaikan melalui analisis *Critical Success Factor (CSF)*, *Key Goal Indicators (KGI)*, dan *Key Performance Indicators (KPI)*.

Daftar Pustaka

- Afrianto, I. (2009). Usulan Peta Strategi Teknologi Informasi Menggunakan Pendekatan Balanced Scorecard. *Jurnal Ilmiah UNIKOM*, 9(1), 87-97.
- Amid, A., & Moradi, S. (2013). A Hybrid Evaluation Framework of CMM and COBIT for Improving the Software Development Quality. *Journal of Software Engineering and Application*, 6, 280-288.
- Ayat, M., Masrom, M., & Sahibuddin, S. (2011). IT Governance and Small Medium Enterprises. *International Journal of Software and Computer Applications*, 9, 168-173.
- Bassil, Y. (2012). A Simulation Model For The Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering & Technology*, 2(5), 1-7.
- [BI] Bank Indonesia (ID). (2007). Peraturan Bank Indonesia Nomor 9 Tahun 2009 tentang Penerapan Manajemen Resiko Dalam Penggunaan Teknologi Informasi Oleh Bank Umum. Jakarta: BI. Available at www.ojk.go.id. [accessed 21 Juni 2015].
- Grembergen, W.V. (2000). The Balanced Scorecard and IT Governance. *Information System Control Journal*, 2, 40-43.
- Grembergen, W.V., Haes, S.D., & Amelinckx, I. (2003). Using COBIT and the Balanced Scorecard as Instruments for Service Level Management. *Information System Control Journal*, 4, 1-7.
- Grembergen, W.V., & Haes, S.D. (2005). Measuring and Improving IT Governance Through The Balanced Scorecard. *Information System Control Journal*, 2, 1-8.
- Gunardi, Sulistyono, D., & Suryana, T. (2012). Usulan Peta Strategi Teknologi Informasi Menggunakan Pendekatan Analisis Critical Success Factor Dan IT Balanced Scorecard. *Jurnal Ilmiah UNIKOM*, 10(1), 143-153.

- Haes, S.D., & Grembergen, W.V. (2004). IT Governance and Its Mechanisms. *Journal of Information Systems Audit and Control*, 1, 1-7.
- [ISACA] Information Systems Audit and Control Association (US). (2010). *IT Standards, Guidelines, and Tools and Techniques for Audit and Assurance and Control Professionals*. Rolling Meadows: ISACA. Available at www.isaca.org. [accessed 21 Juni 2015].
- [ITGI] Information Technology Governance Institute (US). (2007). *COBIT v4.1*. Rolling Meadows: ITGI. ISBN: 1-933284-72-2.
- [KBUMN] Kementerian Badan Usaha Milik Negara RI. (2013). *Peraturan Menteri Badan Usaha Milik Negara Nomor 2 Tahun 2013 tentang Panduan Penyusunan Pengelolaan Teknologi Informasi Badan Usaha Milik Negara*. Jakarta: Kementerian Badan Usaha Milik Negara RI. Available at www.bumn.go.id. [accessed 21 Juni 2015].
- Kendall, K.E., & Julie, E.K. (2010). *Systems Analysis and Design 8th edition*. New Jersey: Prentice-Hall. ISBN: 978-0-13-608916-2.
- Khther, R.A., & Othman, M. (2013). COBIT Framework As a Guideline of Effective IT Governance in Higher Education. *International Journal of Information Technology Convergence and Services*, 3(1), 21-29.
- Kumar, N., Zadgaonkar, A.S., & Shukla, A. (2013). Evolving a New Software Development Life Cycle Model SDLC-2013 with Client Satisfaction. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, 3(1), 216-221.
- Latif, A.A., & Hanifi, N. (2013). Analyzing IT Function Using COBIT 4.1 – A Case Study of Malaysian Private University. *Journal of Economics, Business, and Management*, 1(4), 406-408.
- Mahnic, V., & Natasa, Z. (2008). Using COBIT Indicators for Measuring Scrum-based Software Development. *Journal WSEAS Transaction on Computer*, 7(10), 1605-1617.
- Nurhidayat, B. (2011). Evaluasi *Integrated Toll Collection System* Dengan Menggunakan *Framework COBIT*. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Octavia, R. (2014). Analisis Tingkat Kematangan Penyediaan Tata Kelola Teknologi Informasi di PDII-LIPI Menggunakan *Framework COBIT 4.1*. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pederiva, A. (2003). The COBIT Maturity Model in a Vendor Evaluation Case. *Information System Control Journal*, 3, 1-4.
- Rahmayuni, I., & Yusda, I. (2014). IT Governance Balanced Scorecard Untuk Mengukur Kinerja Tata Kelola Teknologi Informasi. *Jurnal Momentum*, 16(2), 88-94.
- Rosmansyah, Y., Mubarak, H., & Yunanto, R. (2012). Implementation of Information Technology Balanced Scorecard in An Agriculture Organization. *International Journal of Administrative Science and Organization*, 19(2), 79-85.
- Surbakti, H. (2014). COBIT 4.1: A Maturity Level Framework For Measurement of Information System Performance (Case Study: Academic Bureau at Universitas Respati Yogyakarta). *International Journal of Engineering Research & Technology*, 3(8), 999-1004.