

PENAMBANGAN PROSES YANG MENDUKUNG PENILAIAN PERANGKAT LUNAK DENGAN COBIT4.1

Nanang Yudi Setiawan¹⁾, Sarwosri²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Kampus Universitas Brawijaya Malang (0341) 577911
e-mail: nanang@ub.ac.id

²⁾Jurusan Teknik Informatika ITS Surabaya
Jl. Teknik Kimia, Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (031) 5939214
e-mail: sarwosri@if.its.ac.id

ABSTRAK

Ide dasar di balik software process improvement - SPI menjadi alasan bahwa proses perangkat lunak berkualitas baik merupakan prasyarat bagi produk perangkat lunak berkualitas baik. Oleh karenanya, proses dalam perangkat lunak perlu untuk terus dinilai dan ditingkatkan. COBIT merupakan salah satu kerangka SPI yang dapat menjadi acuan ketercapaian kualitas perangkat lunak. Untuk mendukung penilaian proses, penelitian ini mengusulkan penerapan teknik penambangan proses (process mining) dalam penilaian perangkat lunak untuk menilai ketercapaian indikator kematangan proses sesuai panduan COBIT-PAM (COBIT Process Assessment Model). Hasil evaluasi dengan validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa teknik penambangan proses dapat diterapkan dengan menyesuaikan tujuan dan produk kerja dari setiap atribut penilaian proses dalam COBIT.

Kata Kunci: Penambangan proses, penilaian proses, COBIT, PAM

1. PENDAHULUAN

Proses-proses dalam perangkat lunak yang dirancang dengan baik dan matang, akan membantu organisasi dalam mengembangkan perangkat lunak yang sesuai dengan waktu dan biaya yang direncanakan. Proses-proses dalam perangkat lunak perlu untuk terus dinilai dan ditingkatkan. Kebiasaan umum dalam peningkatan proses perangkat lunak (*Software Process Improvement - SPI*) berfokus pada penilaian dan peningkatan proses pengembangan perangkat lunak. Kegiatan SPI diawali dengan menilai proses pembangunan yang sebenarnya terjadi dalam siklus pengembangan perangkat lunak di organisasi. Oleh karena itu, sangat penting untuk mendapatkan informasi yang tepat tentang proses dalam suatu organisasi.

Proses perangkat lunak merupakan proses yang kompleks, fleksibel, berorientasi pada manusia, kreatif, dan sering kali berdurasi lama, terpusat dan terdistribusi; dan perangkat lunak yang dihasilkan merupakan produk yang tak berwujud [1]. Karakteristik seperti ini yang memunculkan ketidakpastian dalam proses yang melibatkan perangkat lunak. Oleh karenanya, penilaian dalam proses perangkat lunak didasarkan pada informasi yang dapat diandalkan dan merefleksikan fakta tentang proses nyata yang terjadi dalam organisasi.

Gambaran atau model nyata sistem perangkat lunak dapat diperoleh melalui penambangan proses (*process mining*). Teknik penambangan proses mampu mengambil pengetahuan dari log kejadian

umum yang tersedia dalam sistem informasi. Teknik ini memberikan cara atau metode baru untuk menemukan, memantau, dan meningkatkan proses yang berlangsung dalam berbagai domain aplikasi [2].

Penambangan proses dalam kaitannya dengan kerangka kerja SPI, telah dilakukan oleh Samalikova [1] dengan menerapkan penambangan proses dalam konteks CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). Oleh karenanya, dimungkinkan untuk dapat dilakukan upaya menghimpun informasi proses yang obyektif dengan tujuan peningkatan dan penilaian suatu proses. Namun, pendekatan yang dilakukan belum menyertakan evaluasi kualitas data yang digunakan untuk penambangan proses.

Pada penelitian ini, akan dipelajari dan disampaikan bagaimana penerapan penambangan proses dalam keterkaitan dengan kerangka SPI yang lain, yaitu COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*). COBIT berbeda dengan CMMI dalam hal tujuan penilaian perangkat lunak, dimana COBIT berfokus pada manajemen dan operasi. Organisasi menggunakan COBIT untuk menetapkan tolok ukur (*benchmark*) dan audit internal maupun eksternal dari sistem [3]. Penelitian ini akan lebih difokuskan pada bagaimana mengembangkan suatu pendekatan terstruktur untuk mengidentifikasi bagaimana teknik penambangan proses dapat mendukung proses penilaian perangkat lunak berdasarkan kerangka kerja COBIT 4.1.

2. PENAMBANGAN PROSES PADA CMMI

Samalikova [1] telah melakukan penelitian yang sejenis dan menghasilkan suatu pendekatan berupa langkah-langkah dalam menerapkan penambangan proses ke dalam penilaian proses perangkat lunak. Penilaian proses yang dipilih berdasarkan kerangka kerja CMMI. Sedangkan proses dalam aplikasi penambangan proses dijelaskan melalui suatu siklus hidup proyek penambangan proses oleh van der Aalst [2]. Siklus hidup proyek penambangan proses meliputi beberapa langkah sebagai berikut:

1. Seleksi proses, merupakan tahap inisiasi dari proyek penambangan proses.
2. Seleksi tujuan, menjadi sasaran dari tujuan penambangan proses diidentifikasi.
3. Ekstraksi data, mencakup identifikasi kebutuhan dan kualitas data, serta sumber data yang mungkin dapat dipakai.
4. Penerapan teknik penambangan proses yang dipilih, dilanjutkan dengan menganalisa hasil penambangan proses.

Samalikova [1] memfokuskan diri pada dua langkah pertama dari siklus hidup tersebut, yaitu seleksi proses dan seleksi tujuan. Proses seleksi ini dilakukan dalam rangka menginisiasi proyek penambangan proses dan mengenali sasaran penambangan proses dalam konteks penilaian proses perangkat lunak. Samalikova [1] menggunakan kerangka kerja CMMI dengan metode penilaian SCAMPI (*Standard CMMI Assessment Method for Process Improvement*).

2.1 Seleksi Proses

Samalikova [1] mendefinisikan bahwa suatu proses layak untuk penambangan proses manakala memenuhi kriteria berikut:

1. Kompleksitas yang cukup
2. Berulang secara rutin
3. Dilakukan oleh aktor manusia

Tahap seleksi proses meliputi kegiatan berupa evaluasi atas kelayakan proses-proses yang dipilih ketika penambangan proses memberi nilai tambah pada proses-proses tersebut, serta memetakan proses-proses yang terpilih dalam kawasan CMMI.

Sebagai studi kasus atas seleksi proses yang diterapkan, Samalikova [1] melakukan seleksi proses *Change-Control Board* (CCB) pada suatu industri di Belanda. CCB merupakan unit organisasi yang berperan menangani permintaan-permintaan perubahan yang telah diidentifikasi selama pengembangan perangkat lunak. Rute permintaan perubahan dalam CCB ditetapkan dengan tingkat kepelikan dan kompleksitas dari permintaan perubahan yang disampaikan, misal dampak pemenuhan permintaan perubahan tersebut pada kompleksitas bagian yang lain dalam pengembangan perangkat lunak.

2.2 Seleksi Tujuan

Seleksi tujuan merupakan tahapan untuk menetapkan teknik-teknik penambangan proses mana yang bisa menyediakan data proses yang dibutuhkan untuk penilaian proses perangkat lunak berbasis CMMI. Pendekatan *Goal Question Metric* (GQM) dipilih untuk mengidentifikasi praktek-praktek umum untuk dapat dianalisa oleh teknik-teknik penambangan proses.

Dalam GQM, tujuan didefinisikan sebagai suatu cara yang dapat dirunut dan ditilikkan menjadi sekumpulan pertanyaan terukur yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi yang sesuai dari model. Pertanyaan dan model mendefinisikan sekumpulan ukuran dan data koleksi yang spesifik serta menyediakan kerangka kerja untuk interpretasi [4]. Dengan menerapkan GQM, hasil pengukuran dapat ditelusuri dan dikembalikan pada kebutuhan dan tujuan organisasi.

2.3 COBIT

COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*) dikembangkan oleh *Information Systems Audit and Control Foundation, ISACF* pada 1996. Selanjutnya lembaga tersebut menjadi ICASA, yang kemudian pada 1998 membentuk *IT Governance Institute*, ITGI, yang bertanggung jawab untuk COBIT. COBIT dikembangkan sebagai perangkat kontrol teknologi informasi (TI) dan untuk mengurangi resiko yang dapat terjadi dalam organisasi TI. COBIT mencakup definisi sebagai berikut [5]:

1. Memberikan standar kinerja (*benchmark*) atas kemampuan dan kinerja proses TI, yang diekspresikan dalam model kematangan (*maturity model*)
2. Tujuan dan ukuran proses TI, digunakan untuk mendefinisikan dan mengukur perolehan manfaat dan kinerja yang dicapai.
3. Tujuan aktivitas agar supaya proses-proses TI dapat dikendalikan, yang didasarkan pada sasaran kontrol dalam COBIT.

2.3.1 Kerangka Kerja COBIT

COBIT adalah kerangka kerja dan perangkat pendukung yang memungkinkan para manajer untuk menjembatani kesenjangan sehubungan dengan kontrol persyaratan, isu-isu teknis dan resiko bisnis, dan mengkomunikasikan tingkatan kontrol tersebut kepada pemangku kepentingan (*stakeholder*). Kerangka kerja COBIT disusun dengan karakteristik utama yang berfokus pada bisnis, berorientasi proses, berbasis kendali dan didorong oleh pengukuran. Untuk kebutuhan penelitian ini, pembahasan tentang COBIT akan difokuskan pada karakteristik utama sebagai perangkat kontrol TI berorientasi proses.

2.3.2 Orientasi Proses pada COBIT

COBIT mendefinisikan aktivitas-aktivitas TI

dalam 4 domain, yaitu:

1. *Plan and Organise* (PO) – menyediakan petunjuk dalam pengantaran solusi (AI) dan pengantaran layanan (DS)
2. *Acquire and Implement* (AI) – menyediakan solusi dan mengesahkan solusi tersebut untuk diubah menjadi layanan
3. *Deliver and Support* (DS) – menerima solusi dan membuat solusi tersebut dapat digunakan oleh pengguna akhir.
4. *Monitor and Evaluate* (ME) – memonitor semua proses untuk menjamin bahwa semua arahan yang diberikan telah diikuti.

COBIT telah mengidentifikasi 34 proses dalam teknologi informasi yang ditempatkan ke masing-masing domain.

2.3.3 Model Penilaian Proses dalam COBIT

Model penilaian proses dalam COBIT 4.1 memuat antara lain dimensi kemampuan dan indikator penilaian. Dimensi kemampuan menyediakan pengukuran kemampuan proses yang memenuhi tujuan bisnis organisasi. Kemampuan proses ini dikelompokkan dalam 6 tingkatan yaitu:

Level 0 : Incomplete process

Level 1 : Performed process

PA 1.1 Process performance

Level 2 : Managed process

PA 2.1 Performance management

PA 2.2 Work product management

Level 3 : Established process

PA 3.1 Process definition

PA 3.2 Process deployment

Level 4 : Predictable process

PA 4.1 Process measurement

PA 4.2 Process control

Level 5 : Optimizing process

PA 5.1 Process innovation

PA 5.2 Continuous optimization

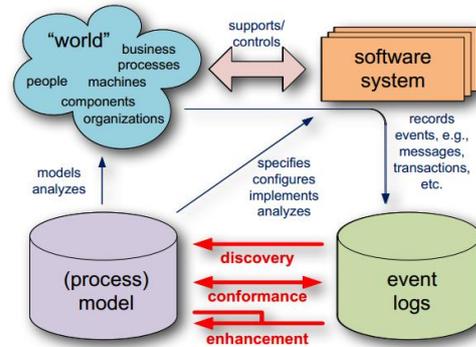
Indikator penilaian digunakan untuk menilai manakala atribut-atribut proses ini telah tercapai. Terdapat dua indikator penilaian yang digunakan:

1. Indikator kemampuan proses, untuk tingkat 1–5. Indikator ini bersifat umum untuk setiap atribut proses pada tingkat 1-5. Indikator ini mencakup:
 - Praktek umum (*Generic practice, GP*)
 - Produk kerja umum (*Generic work product, GWP*)
2. Indikator kinerja proses, hanya khusus tingkat 1. Praktek dasar (*base practice*) dan produk kerja (*work product*) dalam indikator kinerja proses adalah spesifik untuk setiap proses COBIT dan digunakan untuk menentukan apakah suatu proses telah berada pada tingkat 1.

2.4 Penambangan Proses (*process mining*)

Teknik penambangan proses berupaya mengekstraksi informasi dari proses-proses non-trivial yang berguna dari suatu log kejadian (*event*

log). *Event log* berisi informasi tentang kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan dalam situasi kejadian yang sebenarnya. Terdapat tiga tipe utama dari penambangan proses, meliputi: *discovery*, *conformance checking*, dan *enhancement* seperti ditunjukkan dalam Gambar 1 [2].



Gambar 1. Tiga tipe utama penambangan proses

Tipe pertama dari penambangan proses adalah penemuan (*discovery*). Teknik penambangan proses yang menggunakan *event log* (rekam kejadian suatu perangkat lunak) guna mendapatkan model proses yang terjadi dalam perangkat lunak. Pengetahuan yang diperoleh bukan merupakan asumsi (apriori) namun dari kejadian atau proses yang telah terjadi.

Tipe kedua dari penambangan proses adalah pengecekan keselarasan (*conformance checking*), yaitu dengan membandingkan model proses baku dengan *event log* dari proses yang sama. Teknik ini mampu mendeteksi, menemukan dan menjelaskan penyimpangan atau ketidaksesuaian tahapan proses.

Tipe ketiga dari penambangan proses adalah adalah peningkatan (*enhancement*). Teknik yang diarahkan untuk meningkatkan atau memperbaiki model proses yang telah ada.

3. METODE PENELITIAN

Dalam menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini, dipersiapkan metodologi yang memuat tahapan penelitian yang akan dilakukan. Tahap penelitian dimulai dengan metode pemilihan atribut-atribut proses dalam COBIT, kemudian mekanisme identifikasi tujuan atau target yang ingin dicapai dari penilaian proses yang dilakukan. Selanjutnya dapat ditetapkan teknik penambangan proses yang sesuai dengan tujuan penilaian dari proses-proses yang telah ditentukan. Teknik penambangan proses dalam atribut COBIT *Manage Problem* (DS10) menjadi studi kasus yang dipilih untuk menjelaskan metode penelitian yang dilakukan.

Langkah penelitian didasarkan pada siklus hidup proyek penambangan proses dari Aalst [2], yang dijelaskan lebih detail pada sub bagian berikutnya.

3.1 Penetapan Kriteria Seleksi Proses

Penambangan proses dapat memberikan manfaat lebih manakala penambangan dilakukan pada sistem dengan ketidakpastian proses yang lebih kompleks dan melibatkan banyak kegiatan atau sumber daya yang saling berkaitan [1]. Oleh karena itu, tahap seleksi diterapkan pada 34 proses yang disajikan dalam COBIT guna memilih atribut proses mana yang dapat didukung dengan penambangan proses. Aturan seleksi proses menggunakan definisi yang disampaikan Samalikova [1], dengan kriteria proses dalam perangkat lunak sebagai berikut:

1. Merupakan proses yang dapat menyediakan sumber data *event log* atau histori dari setiap tahapan atau transaksi yang dilakukan.
2. Merupakan proses yang cukup kompleks untuk dinilai secara manual. Terlebih yang melibatkan penggunaan perangkat bantu rekayasa perangkat lunak seperti CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) dan SCM (*Software Configuration Management*).
3. Merupakan proses yang rutin dilakukan selama siklus hidup perangkat lunak.
4. Merupakan proses yang secara langsung melibatkan *stakeholder* dalam siklus hidup perangkat lunak. Semisal dalam tata kelola proses pada SCM yang melibatkan serangkaian langkah oleh developer atau pengembang sistem dalam menelusuri kesalahan maupun memenuhi kebutuhan perangkat lunak yang dikembangkan.

3.2 Identifikasi Tujuan Penilaian

Melakukan identifikasi tujuan dari penilaian proses perangkat lunak yang dapat didukung oleh penambangan proses. Tujuan penilaian proses perangkat lunak didasarkan pada dokumen COBIT-PAM (*Process Assessment Model*) dengan menganalisa kebutuhan penambangan proses yang mampu menyediakan bukti atau produk kerja (*work product*) dari proses-proses yang berlangsung. Dalam PAM, produk kerja ini menjadi indikator pencapaian atribut-atribut proses dan tingkat kemampuan proses (*capability level*) suatu sistem dalam kerangka kerja COBIT.

Pendekatan GQM (*Goal Question Metric*) dipilih untuk menetapkan teknik penambangan proses yang berguna sebagai sumber data untuk menilai tercapainya praktek-praktek umum dalam atribut proses. Sumber data dari penambangan proses merupakan produk kerja umum yang dapat menjawab tercapainya tujuan bisnis setiap atribut proses yang tertuang dalam praktek umum. Pendekatan yang diterapkan sebagai berikut:

1. Tujuan
Selama penilaian proses, tujuan dinilai dari apakah ada dan seberapa luas praktek-praktek umum yang telah dicapai. Praktek umum ini diperoleh dari indikator kemampuan proses setiap atribut proses dalam COBIT-PAM.

2. Pertanyaan

Peneliti merumuskan pertanyaan yang didasarkan pada tujuan dari setiap praktek umum. Daftar pertanyaan ini untuk menilai apakah ada tujuan praktek umum yang telah diraih.

3. Teknik penambangan proses

Teknik penambangan proses dapat menyediakan sekumpulan data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan daftar pertanyaan yang telah dirumuskan. Untuk setiap praktek umum, produk kerja umum dapat menjadi rujukan bagaimana teknik penambangan proses yang sesuai untuk diterapkan.

3.3 Teknik Penambangan Proses

Penetapan teknik penambangan proses yang disesuaikan dengan hasil identifikasi tujuan proses penilaian yang telah dilakukan sebelumnya. Teknik penambangan proses menghasilkan produk kerja sebagai indikator penilaian dan tingkat kemampuan untuk setiap atribut proses penilaian COBIT.

3.4 Studi Kasus Tata Kelola Penanganan Kesalahan Pada Perangkat Lunak

Penerapan secara praktis pada salah satu proses perangkat lunak yang dipilih. Dalam penelitian ini, proses yang dievaluasi adalah prosedur perbaikan kegagalan (*defect/bug*) dalam perangkat lunak. Proses ini berkaitan dengan salah satu atribut proses dalam COBIT, yaitu tata kelola penanganan kendala (DS10, *Manage Problem*).

3.5 Evaluasi Sistem

Evaluasi penelitian mencakup aspek verifikasi dan validasi. Verifikasi terhadap hasil penelitian diperoleh dari data eksplorasi, sedangkan validitas hasil penelitian diperoleh dari evaluasi penerapan perangkat penambangan proses pada data perubahan yang terjadi selama pengembangan perangkat lunak.

Komponen evaluasi merujuk pada beberapa kriteria dalam kerangka kerja kriteria kualitas yang disampaikan oleh Lincoln [6], dimana pendekatan yang disampaikan adalah valid sesuai (1) konteks penggunaannya (*credibility*), (2) bidang SPI (*software process improvement*) yang lain (*transferability*), dan (3) konsisten setiap saat (*dependability*).

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Seleksi Proses

Berdasarkan deskripsi masing-masing proses dalam COBIT, dipilih proses-proses yang kebolehdijadikan menurut peneliti telah memenuhi kebutuhan seleksi proses. Seleksi proses dilakukan dengan mengamati dan menggali informasi akan ketersediaan masing-masing komponen persyaratan untuk penambangan proses (khususnya sumber data *event log*) pada setiap atribut proses dalam COBIT

4.1. Kegiatan ini melibatkan salah satu perusahaan penyedia perangkat lunak berskala nasional yang dinilai memiliki kapabilitas dalam penyediaan produk perangkat lunak yang handal.

Hasil kajian pada seleksi proses pada atribut COBIT 4.1 menghadirkan daftar proses sebagai berikut:

1. *Plan and Organise*
 - PO5 Manage the IT investment*
 - PO7 Manage IT human resources*
 - PO8 Manage quality*
 - PO9 Assess and manage IT risks*
 - PO10 Manage projects*
2. *Acquire and Implement*
 - AI4 Enable operation and use*
 - AI5 Procure IT resources*
 - AI6 Manage changes*
 - AI7 Install and accredit solutions and changes*
3. *Deliver and Support*
 - DS1 Define and manage service levels*
 - DS2 Manage third-party services*
 - DS8 Manage service desk and incidents*
 - DS9 Manage the configuration*
 - DS10 Manage problems*
 - DS11 Manage data*
 - DS12 Manage the physical environment*
 - DS13 Manage operations*
4. *Monitor and Evaluate*
 - ME1 Monitor and evaluate IT performance*
 - ME2 Monitor and evaluate internal control*

4.2 Seleksi Tujuan

Teknik penambangan proses yang dipilih menyesuaikan dengan tujuan yang mendasari praktek umum setiap atribut proses melalui teknik GQM. Dari teknik penambangan proses, dihasilkan sumber data sebagai produk kerja umum yang bisa menjadi indikator penilaian setiap tingkatan proses. Indikator kemampuan proses dalam COBIT- PAM, *Generic Practice* menjadi tujuan atau *goal* dari bagaimana teknik penambangan yang sesuai dalam mencapai tujuan proses. Tujuan proses memunculkan pertanyaan bagaimana proses yang terjadi sebenarnya, berapa banyak kejadian yang diproses, maupun bagaimana keterikatan dengan proses-proses yang lain.

Dalam memenuhi tujuan tersebut, dibutuhkan sumber data berupa urutan kejadian dari setiap proses (berupa *event* atau *history log*). Sumber data tersebut menjadi representasi proses yang nyata terjadi dalam sistem perangkat lunak yang dinilai. Selanjutnya, penelitian ini dapat menunjukkan peran teknik-teknik penambangan proses dalam menyediakan konten penilaian untuk setiap atribut GWP yang tersedia. Tabel 1 menunjukkan pendekatan GQM pada produk kerja yang mendukung penilaian proses melalui teknik penambangan proses.

Tabel 1 Pendekatan *Goal Question Metric* pada *Generic Work Product* untuk ketercapaian suatu proses

GWP	Konten	Pertanyaan	Solusi
Process Document	Cakupan proses, role proses, peta proses, RACI, prosedur proses	Bagaimana proses dilakukan, role yang tersedia, peta peran, serta alur kerja dari proses	Model proses penelusuran untuk menemukan proses maupun role yang tersedia
Process Plan	Penyediaan kebutuhan proses	Bagaimana proses yang dibutuhkan untuk memulai perencanaan	Model proses penelusuran dapat menemukan kebutuhan beroperasinya suatu proses
Quality Plan	Kontrol perubahan proses, kriteria kualitas proses	Bagaimana proses dapat dinilai kualitasnya, dan penanganan perubahan dalam proses	Model kesesuaian proses membandingkan proses nyata dengan kriteria dan kualitas proses yang diharapkan
Quality Records	Perekaman proses, pencatatan perubahan	Bagaimana sumber data dapat memberikan gambaran proses nyata yang terjadi	Semua model penambangan proses ditujukan untuk menyiapkan proses yang lebih baik (berkualitas)
Policies and Standards	Baku proses, menetapkan urutan proses, role dan kompetensi baku yang disyaratkan	Bagaimana capaian proses dengan baku proses yang ingin diraih	Model penambangan yang dapat memberikan tingkat kesesuaian proses yang berjalan dibandingkan dengan baku yang ditetapkan (struktur organisasi dan kebijakan perusahaan)
Performance Improvement Plan	Tujuan peningkatan proses dengan teknologi, <i>best practice</i> , analisa dan tindakan untuk proses yang lebih baik	Proses yang dapat berkembang dinamis, dimana perubahan proses dapat menyesuaikan kebutuhan stakeholder	Model peningkatan dari proses bisnis yang telah berjalan
Process Measurement Plan	Ketersediaan besaran/indikator sebagai alat ukur keberhasilan	Bagaimana identifikasi alat ukur atau indikator capaian proses yang berjalan	Tidak ada, yang dihasilkan adalah sumber data yang dapat menjadi alat ukur capaian proses
Process Control Plan	Teknik kontrol, pendekatan pengukuran proses	Bagaimana metode kontrol proses yang diterapkan	Ketiga tipe merupakan metode yang dapat digunakan untuk tata kelola proses

Process Performance Record	Catatan review kebutuhan proses dan tindakan yang telah dilakukan	Bagaimana menyediakan sumber data yang dapat menjadi review proses	Mengolah catatan kejadian menjadi sumber data bagi review proses
----------------------------	---	--	--

4.3 Penerapan Penambangan Proses

Process discovery dan *conformance checking* merupakan dua teknik penambangan proses yang telah diidentifikasi dapat memenuhi kebutuhan sumber data sebagai produk kerja umum penilaian atribut proses. Tabel 2 menunjukkan penerapan teknik penambangan proses pada atribut DS10 dimana praktek umum yang disyaratkan sebagai indikator kemampuan dan indikator kinerja proses menentukan bagaimana teknik penambangan proses yang dapat dilakukan. Evaluasi proses terhadap *event log* yang dihasilkan dari perangkat SCM (Redmine) melalui metode *discovery* telah menemukan kontrol aliran dan peta proses dalam penanganan bug/error perangkat lunak. Melalui *conformance checking*, ditemukan perilaku penanganan *bug* pada sistem yang tidak konsisten antara prosedur baku dengan tahapan proses yang telah dilakukan.

Tabel 2. Teknik Penambangan Proses Pada Proses Penanganan Kesalahan (DS10. Manage Problem)

Proses	Produk Kerja	Sasaran Kendali	Teknik
DS10: Manage Problem	<ul style="list-style-type: none"> • RFC (where and how to apply the fix) • Problem records • Process performance reports • Known problems, known errors and workarounds 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi dan klasifikasi problem • Penelusuran dan resolusi problem • Penutupan problem • Keterpaduan tata kelola konfigurasi, insiden, dan problem 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelusuran proses menemukan proses & role aktor berkaitan dengan penanganan error/bug. • Pengujian keselarasan membandingkan antara prosedur baku dgn kegiatan sebenarnya

Untuk atribut-atribut proses lain dalam COBIT, penerapan penambangan proses dapat diselesaikan dengan langkah-langkah penelitian atau pendekatan yang sama. Penerapan teknik penambangan proses yang sesuai, didasarkan pada produk kerja dan praktek umum dari setiap atribut proses dalam COBIT yang disampaikan dalam dokumen *process assessment model* (PAM) untuk atribut proses yang sama.

4.4 Penambangan Proses Pada Studi Kasus Penanganan Kesalahan Perangkat Lunak

Perangkat SCM yang digunakan dalam penanganan masalah perangkat lunak oleh pengembang sistem, telah memiliki atribut-atribut *event-log* yang dibutuhkan untuk menambang

proses-proses selama penanganan kesalahan perangkat lunak. SCM Redmine telah menampung id, kegiatan/tugas, tipe kejadian, waktu kejadian, originator atau staf dan team yang bertanggung jawab pada kegiatan, serta atribut tambahan lain yang dapat menjadi produk kerja dalam penilaian atribut proses perangkat lunak.

4.5 Hasil Evaluasi

4.5.1 Verifikasi

Verifikasi hasil penelitian merupakan aktivitas untuk memeriksa, mengkonfirmasi, memastikan, dan menjadi yakin akan kehandalan dan validitas hasil penelitian. Teknik penambangan proses pada sumber data *event log* dari SCM Redmine, dapat menggambarkan unjuk kerja organisasi dalam penanganan permasalahan baik *defect* maupun *bug* pada perangkat lunak yang sedang dibangun. Hasil analisa penambangan proses disampaikan pada organisasi untuk diperiksa dan dikonfirmasi sehingga diketahui tingkat capaian kinerja dari unit kerja yang terkait dalam tata kelola tersebut.

4.5.2 Validasi

Validasi dilakukan melalui evaluasi kualitatif yang mencakup:

1. Kriteria validitas internal (*credibility*), dimana teknik penambangan proses valid digunakan untuk mendukung penilaian proses dalam kerangka kerja COBIT 4.1. Hasil analisa pada penambangan proses dari *event-log* perangkat Redmine, menunjukkan tingkat kematangan atribut proses *DS10:Manage Problem* pada perangkat lunak yang dievaluasi.
2. Kriteria validitas eksternal (*transferability*), menghasilkan rancangan sistem yang juga valid diterapkan pada model SPI lainnya. Teknik penambangan proses terbukti dapat diterapkan pada metode penilaian proses lain yang memenuhi persyaratan penambangan proses.
3. Kriteria reliabilitas menunjukkan bahwa rancangan yang diberikan adalah konsisten setiap saat (*dependability*). Penambangan proses memberikan analisa proses yang konsisten, mengingat sumber data analisa diperoleh dari *event-log* yang terekam oleh sistem.

5. KESIMPULAN

Melalui penelitian eksplorasi ini, dapat disimpulkan bahwa teknik-teknik penambangan proses dapat menjadi salah satu strategi yang dapat dipergunakan untuk menggali informasi yang lebih mendalam berkaitan proses-proses yang melibatkan perangkat lunak. Melalui studi kasus yang ada, proses dalam perangkat lunak dapat dianalisa dan disusun menjadi suatu model proses. Model ini dapat menjadi informasi pendukung dalam penilaian proses yang

nantinya dapat menjadi pertimbangan dalam langkah-langkah peningkatan proses perangkat lunak.

Secara keseluruhan, dapat disampaikan hasil analisa terhadap evaluasi sistem yang menghasilkan beberapa kesimpulan antara lain:

1. Penambahan proses dapat menghadirkan data-data yang nyata dan obyektif untuk tujuan penilaian proses penanganan permasalahan perangkat lunak. Pendekatan yang sama dapat diterapkan pada atribut proses lain dalam COBIT 4.1.
2. Identifikasi atribut proses dalam COBIT 4.1 melalui analisa hasil teknik penambahan proses, didasarkan pada produk kerja umum (*generic work produk*) yang disyaratkan bagi setiap atribut proses sebagai indikator tingkat kematangan proses sesuai acuan COBIT-PAM.
3. Identifikasi praktek-praktek umum diperoleh dengan menerapkan teknik penambahan proses yang sesuai dan menghasilkan nilai tambah dalam menilai proses perangkat lunak dengan lebih baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Samalikova, J., 2012. Process Mining Application in Software Process Assessment, Slovakia: AlfaPrint, s.r.o., Martin.
- [2] van der Aalst WMP, et al, 2011. "Process mining manifesto", In BPM 2011 Workshops Proceedings, Springer-Verlag, Campus des Cézeaux, Clermont Ferrand: 169-194.
- [3] Tuttle, B., Vandervelde, S.D., 2007. "An empirical examination of CobiT as an internal control framework for information technology". International Journal of Accounting Information Systems 8 (September):240–263.
- [4] Basili V, 1992. "Software modeling and measurement: the Goal/Question/Metric paradigm", University of Maryland at College Park, Techreport UMIACS TR:92-96.
- [5] IT Governance Institute, 2007. COBIT 4.1. ISACA & ITGI, CGEIT Exam Resources, Standards.
- [6] Lincoln, Y.S., Guba, E.G., 1985. Naturalistic Inquiry, Beverly Hills, CA: SAGE Publication, Inc.