

Pengukuran Kinerja Proses Pengembangan *Software* Berbasis Kerangka Kerja *Scrum* Dengan Acuan Model CMMI-DEV 1.3

Cut Fiarni, Antonius Sigit Harjanto, Zorin Wiseputra Muller

Departemen Sistem Informasi,
Institute Teknologi Harapan Bangsa
Jl Dipati Ukur No 80-84 Bandung
cutfiarni@ithb.ac.id

Abstract—ISO 9001 merupakan suatu standard untuk menerapkan *Quality Management System* dalam suatu organisasi yang dibuat bersifat generik sehingga fleksibel untuk digunakan oleh jenis usaha apapun baik produk jasa maupun non jasa. Sementara *Scrum* adalah kerangka kerja pengembangan *software* yang saat ini banyak digunakan oleh banyak organisasi di dunia, karena terdiri dari beberapa siklus pengembangan *sprint* yang dilakukan secara *incremental* hingga *software* memenuhi spesifikasi dan tidak terjadi keterlambatan proyek. Untuk meningkatkan kinerja proses dan mengetahui kematangan organisasi pengembang *software* diperlukan suatu model sebagai panduan dan standar pengukuran yang sejalan dengan standar ISO 9001 dan kerangka kerja *Scrum* tersebut. CMMI merupakan kumpulan dari praktek-praktek terbaik yang bertujuan untuk membantu organisasi dalam meningkatkan kinerja proses dalam organisasi. Permasalahan yang timbul adalah CMMI tidak selalu dapat mendukung interperasi dari seluruh model pengembangan *software* serta adanya kesulitan memilih audit tools yang tepat dalam proses *self assesmet* bagi perusahaan. Selain itu dalam penerapannya kerangka kerja *Scrum* dalam perusahaan pengembangan *software* masih sering terjadi keterlambatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur kerangka kerja pengembangan *software Scrum* yang diterapkan pada perusahaan yang telah mengadopsi ISO 9001 terhadap CMMI, sebagai bagian dari usaha peningkatan kinerja proses organisasi. Untuk itu dilakukan analisis pemetaan antara ISO 9001, CMMI dan *Scrum* Pada penelitian ini, pengujian dilakukan pada perusahaan pengembang *software* yaitu PT. XYZ. Hasil penelitian membuktikan bahwa CMMI-DEV v1.3 memiliki keterhubungan baik dengan ISO 9001 dan kerangka kerja *Scrum* terutama pada Maturity Level 2. Dari hasil penelitian didapat hasil pemetaan 5 Process Area yang diperlukan untuk menjawab permasalahan keterlambatan proyek pengembangan *software* yakni Configuration Management, Measurement and Analysis, Project Monitoring and Control, Process and Product Quality Assurance, dan Requirements Management.

Keywords—*Scrum*, CMMI, IT Audit, SCAMPI, Process Improvement.

I. PENDAHULUAN

Suatu organisasi bisa dibagi menjadi 3 dimensi utama, yakni *People*, *Procedure*, dan *Technologies* [1]. *People* mewakili semua sumber daya manusia dan struktur organisasi

baik dari tingkat manajemen dan operasional (SDM). *Procedure* mewakili semua bentuk SOP, kebijakan, dan aturan yang berfungsi untuk mengatur kelancaran semua aktivitas. *Technologies* mewakili semua bentuk *tools* yang membantu kegiatan organisasi baik berupa *software* atau *hardware*. Ketiga dimensi tersebut harus diatur proporsinya secara seimbang untuk memenuhi kebutuhan organisasi. Organisasi yang hanya memfokuskan pada satu atau dua dimensi saja cenderung mengalami permasalahan. Teknologi cepat berkembang dan SDM selalu berubah. Prosedur hanya berfungsi untuk mengatur efisiensi sumber daya manusia (*People*) dan teknologi (*Technologies*). Salah satu jenis organisasi yang menerapkan pentingnya keterhubungan 3 dimensi tersebut adalah *software house*. *Software house* memfokuskan bisnisnya dalam ranah IT yakni mengembangkan *software* sesuai kebutuhan klien. Dalam *software house*, *People* meliputi SDM dan struktur organisasi dari suatu proyek. *Procedure* meliputi jadwal pengembangan yang harus dituruti oleh semua SDM. *Technologies* meliputi semua *tool* yang digunakan oleh SDM dalam mengembangkan *software* tersebut. Jika satu dari dimensi tersebut tidak memiliki proporsi yang baik, maka proyek yang dikerjakan cenderung mengalami masalah seperti keterlambatan proyek atau meningkatnya biaya melebihi alokasi awal.

Beberapa tahun terakhir ini, Capability Maturity Model Integration (CMMI) telah digunakan secara luas untuk mengukur kematang organisasi dan kapabilitas proses pada *software development organization* [10]. Sementara *scrum* adalah kerangka kerja yang digunakan dalam *software development* oleh banyak organisasi di dunia [11]. *Scrum* terdiri dari beberapa siklus pengembangan yang disebut sebagai *sprint* secara *incremental* hingga *software* memenuhi spesifikasi [12].

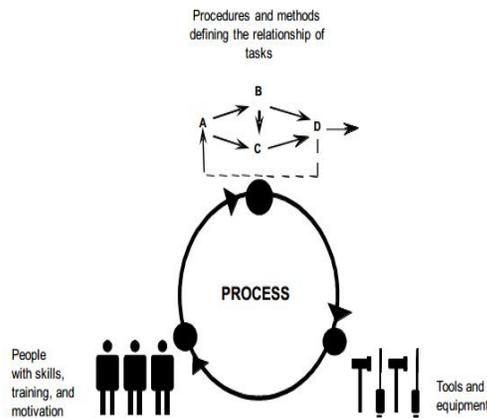
Permasalahan yang timbul adalah CMMI tidak selalu dapat mendukung interperasi dari seluruh model pengembangan *software*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memilih model peningkatan proses yang bisa dijadikan standar pengukuran kinerja proses pengembangan software dan sesuai dengan perusahaan yang telah menerapkan standar ISO 9001 dan kerangka kerja Scrum dan dilakukan pemetaan berdasarkan model peningkatan proses tersebut.
2. Menguji hasil pemetaan dengan cara dilakukan *assessment* pada PT XYZ, untuk mengukur kinerja proses pengembangan software sehingga bisa menjadi acuan untuk memperbaiki kinerja proses pengembangan software.
3. Memilih audit tool yang sesuai dengan kebutuhan pengukuran kinerja proses pengembangan software.

II. STUDI LITERATUR

A. Proses

Proses adalah aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan tujuan tertentu. Proses merupakan elemen yang menyeimbangkan penggunaan tiga dimensi organisasi yakni *People*, *Procedure*, dan *Technology*. Organisasi yang memiliki ketidakseimbangan alokasi dalam tiga dimensi tersebut mengalami permasalahan efisiensi sumber daya. Dengan meningkatkan proses, organisasi bisa menyeimbangkan alokasi tiga dimensi tersebut sesuai kebutuhan bisnis [1] [2].



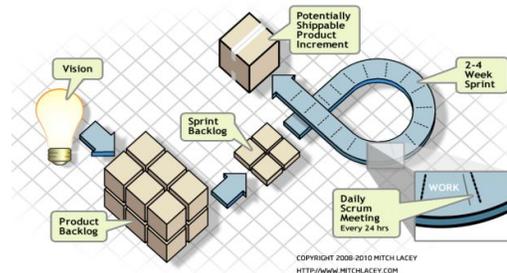
Gambar 1. Proses [1]

Untuk meningkatkan proses, dibutuhkan model peningkatan proses yang sesuai dengan permasalahan organisasi. Terdapat banyak model peningkatan proses namun penelitian ini akan menggunakan CMMI-DEV 1.3 [3].

B. Scrum

Scrum adalah salah satu kerangka kerja yang dibuat menggunakan prinsip *Agile* sehingga memberikan fleksibilitas bagi tim pengembang dalam mengerjakan proyek. Perbedaan utama *Scrum* dengan kerangka kerja lainnya terletak pada pembagian waktu menggunakan *sprint* (2-4 minggu) secara repetitif dengan membagi beban tugas menurut spesifikasi produk secara merata pada setiap *sprint* tersebut. Tim

pengembang harus menyelesaikan spesifikasi pada *sprint* tersebut hingga menjadi *prototype / increment* yang akan didemokan pada akhir *sprint* pada klien. Setelah demo selesai maka *sprint* berikutnya dimulai dengan bagian spesifikasi yang berbeda. Siklus *sprint* ini diulang terus-menerus hingga produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan spesifikasi produk yang didefinisikan pada awal proyek [4]. Gambar 2 berikut ini mengilustrasikan alur kerangka kerja Scrum



Gambar 2. Alur kerangka kerja Scrum

Suatu tim *scrum* umumnya terdiri dari 5-10 orang dan setiap anggota memiliki *job desc* lebih dari satu. *Scrum* membutuhkan anggota tim yang berpengalaman didukung oleh *scrum master* atau *project manager* yang memiliki peran *servant-leader* untuk memfokuskan proyek sesuai batasan.

Penelitian ini hanya mencakup bagaimana CMMI bisa meningkatkan kinerja proses pengembangan software pada kerangka kerja Scrum yang dipakai oleh PT. XYZ dengan menggunakan CMMI. Tiga divisi di atas yakni Operation, Engineering, dan Consulting berhubungan langsung dengan kerangka kerja scrum.

C. ISO 9001

Framework ini adalah sebuah Quality Management System, dikeluarkan oleh ISO atau International Standardization Organization, pada tahun 1987 dan sudah mengalami beberapa revisi hingga revisi paling baru pada tahun 2008. ISO 9001 merupakan suatu standard untuk menerapkan Quality Management System dalam suatu organisasi yang dibuat bersifat generik sehingga fleksibel untuk digunakan oleh jenis usaha apapun baik produk jasa maupun non jasa. ISO 9001:2008 lebih terfokus pada usaha peningkatan kualitas melalui proses pemenuhan kebutuhan klien [3].

D. CMMI v1.3

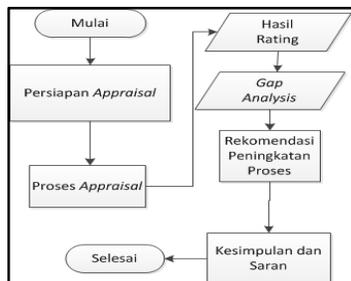
CMMI adalah model peningkatan proses yang didesain khusus untuk *software house* oleh SEI (*Software Engineering Institute*) dari CMU (*Carnegie-Mellon University*). CMMI terdiri dari beberapa *Process Area* atau area-area peningkatan proses secara terstruktur yang memiliki syarat-syarat yang disebut *Specific & Generic Goals*. Pemenuhan syarat tersebut membantu organisasi dalam meningkatkan proses secara gradual. CMMI menggunakan tingkatan yang disebut

Maturity Level dari 1 hingga 5. Setiap *Maturity Level* memiliki kumpulan *Process Area* yang berbeda-beda dan mendefinisikan keadaan proses pada level tersebut. Dengan memenuhi *Specific & Generic Goals* pada level tertentu, maka organisasi bisa mulai mencoba memenuhi *Specific & Generic Goals* pada level berikutnya.

Setiap organisasi memiliki dinamika tersendiri karena itu diperlukan pemetaan antara kondisi organisasi dengan CMMI sehingga implementasi CMMI bisa disesuaikan dengan kebutuhan organisasi. Sebab ada beberapa *Process Area* yang tidak relevan. Sebelum dimulai implementasi maka perlu juga dilakukan *appraisal* untuk mengecek keadaan proses organisasi sehingga bisa ditentukan apakah organisasi tersebut sudah memiliki level tertentu. Penelitian ini menggunakan metode *appraisal* dari SEI yakni SCAMPI. [2]

E. SCAMPI

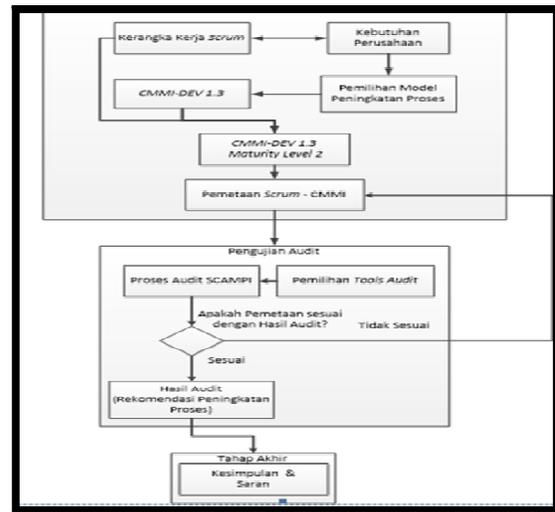
SCAMPI (Standard CMMI Appraisal for Process Improvement). Sesuai akronimnya, SCAMPI merupakan metode utama dalam memberi *rating* dan juga untuk mengecek kesiapan perusahaan. SCAMPI memiliki 3 kelas yakni A, B, dan C. Setiap kelas memiliki skala yang berbeda dan penelitian ini menggunakan C. Dalam SCAMPI, pihak *appraiser* melakukan wawancara terbuka pada pihak manajerial organisasi dan menggunakan referensi *artifacts* sebagai bukti implementasi *practice* tertentu. Data tersebut kemudian direkap menjadi *Maturity Level* dan *Process Improvement Recommendation* jika organisasi membutuhkan panduan untuk mencapai level tersebut [5]. Proses tersebut diilustrasikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Kerangka Kerja Appraisal

III. ANALISIS PEMETAAN SCRUM-CMMI-DEV 1.3

Pemetaan dibuat antara Model Peningkatan Proses CMMI-DEV v1.3 yang didesain khusus untuk *software house* dengan kerangka kerja *Scrum*. Proses SDLC yang dijadikan obyek penelitian adalah proses *Development*, *Deployment*, dan *Quality Assurance*. Metodologi atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dijabarkan secara prosedural seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alur Penelitian

Sesuai data awal yang didapat maka terdapat banyak kesalahan eksekusi dalam tiga proses tersebut. Penelitian tidak membahas proses *Planning* karena proses tersebut berada di luar konteks penelitian. Hasil pemetaan yang didasarkan pada referensi [6] terdapat pada Tabel 1.

Scrum memiliki ciri khusus yakni pada frekuensi perubahan spesifikasi secara *incremental* yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan klien yang dinamis. Hal ini bisa menimbulkan permasalahan apabila perubahan spesifikasi tersebut tidak dikomunikasikan. Jenis dokumen yang menjadi referensi utama spesifikasi disebut sebagai *baselines*. *Baselines* berisi spesifikasi utama dari produk tersebut pada titik tertentu. Dalam Scrum, dokumen-dokumen yang masuk dalam kategori *baselines* adalah *user stories*, *terms of reference*, dan *software architecture*. Berdasarkan referensi yang ada, maka *Scrum* dipetakan dengan *Maturity Level 2*. Kedua komponen tersebut memiliki tingkat kompatibilitas yang tinggi dan *Maturity Level 2* merupakan level awal, level paling sesuai untuk organisasi yang ingin mengimplementasikan CMMI [6].

TABEL 1
PEMETAAN CMMI-DEV 1.3-SCRUM

Indeks Pemetaan	Elemen Scrum	CMMI Practices	Implementasi PT. XYZ
1	Product Owner	CM SP 2.1 & REQM SP 1.3	Project Consultant, Chief Consultant & Klien
2	Product Backlog	REQM SP 1.1	TERM OF REFERENCE
3	Dev. Team	-	
4	Sprint Planning	REQM SP 1.2	Kick Off Meeting
5	Sprint Backlog	CM SP 1.1, 1.2 & REQM SP 1.4	USE CASE FORM & ticketing
6	Sprint	CM SP 2.2, 3.1, 2 & REQM SP 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 & PMC SP 1.1	PM Tool Redmine
7	Daily Scrum	PMC SP 1.2, 1.3	Tergantung pada skala proyek
8	Scrum Master	REQM SP 1.5	Project Consultant & PM
9	Increment	CM SP 1.3	Sprint / Milestone
10	Sprint Review	PMC SP 1.5, 1.7 & REQM SG 1 SP 1.3	Perubahan spesifikasi melalui FORM P4F
11	Sprint Retrospective	PMC SP 1.6	Belum diimplementasikan sepenuhnya

IV. PERSIAPAN APPRAISAL

Pada bagian ini akan dijelaskan persiapan dalam mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, dengan menggunakan metode *appraisal SCAMPI* yang merupakan sub-studi dari *IT audit*. Sebelum dilakukan pengujian hasil pemetaan dengan CMMI, harus terlebih dahulu melakukan appraisal dengan SCAMPI untuk mengecek kesiapan perusahaan dalam menggunakan model CMMI. Dengan hasil appraisal tersebut PT. XYZ bisa memperbaiki bagian-bagian yang tidak produktif sehingga bisa meningkatkan kinerja proses. Prosedur appraisal dengan menggunakan CMMI digambarkan dengan diagram flowchart pada Gambar 3

A. Pemahaman Organisasi

PT. XYZ merupakan salah satu software house yang berada di kota Bandung yang bertumbuh pesat dan sudah menyelesaikan banyak proyek *software* baik dalam dan luar negeri. PT. XYZ juga sudah mendapat sertifikasi ISO 9001:2008 untuk mengontrol kualitas dan kerangka kerja *Scrum* untuk memenuhi kebutuhan pengembangan *software* dalam setiap proyek.

Permasalahan yang dihadapi PT. XYZ adalah masih terdapat banyak proyek yang mengalami keterlambatan sehingga berakibat buruk bagi reputasi perusahaan [7]. Selain

itu, keterlambatan tersebut mengakibatkan biaya yang sudah dialokasikan sebelumnya meningkat dan menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan dalam jangka panjang [XYZ13]. Kebutuhan perusahaan akan terus meningkat untuk memfasilitasi pertumbuhan bisnis sedangkan masalah ini akan selalu menyebabkan gangguan bagi pertumbuhan tersebut. Dapat disimpulkan bahwa PT. XYZ memiliki kekurangan dalam dimensi *People* dan *Procedure*. Selain kekurangan tersebut perusahaan juga membutuhkan suatu model yang mendukung pertumbuhan perusahaan di masa mendatang. PT. XYZ ingin menjadi perusahaan yang memiliki standar internasional. Solusi yang mampu menyelesaikan dua masalah tersebut adalah dengan melakukan Peningkatan Proses.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka pada penelitian ini hasil pemetaan Scrum-CMMI-DEV 1.3 diujikan dengan cara melakukan pengukuran kinerja Proses dari PT. XYZ. Hasil pengukuran tersebut menjadi fondasi organisasi yang hendak mengimplementasikan model CMMI tersebut sesuai dengan kerangka kerja SCRUM, juga bisa dijadikan dasar yang kuat untuk meneliti permasalahan yang ada sehingga PT. XYZ bisa meningkatkan kinerja proses.

B. Pemilihan Responden Appraisal

Dalam *appraisal* ini responden utama adalah *Chief Operating Officer* yang juga menjabat sebagai *Management Representative*. *Management Representative* adalah jabatan yang mengatur QMS (*Quality Management System*) ISO 9001:2008 dalam PT. XYZ, sehingga memiliki wawasan cukup untuk memberi data mengenai proses bisnis perusahaan beserta dokumen-dokumen yang tersimpan [7].

Responden sekunder adalah *Chief Consultant* dan *Chief Engineer* karena kedua jabatan tersebut berhubungan langsung dengan kegiatan operasi harian dan SDLC pengembangan yakni *Development-Deployment-QA* [7].

C. Audit Tool

Audit Tool yang digunakan secara optimal dalam *appraisal* ini adalah *CMMI-DEV V1.3 PIID* yang memiliki fitur terlengkap. *Audit Tool* ini sudah menggunakan versi terbaru dan menggunakan *platform* Excel Worksheet dengan Macro sehingga cukup mudah digunakan. Selain itu *Audit Tool* ini memiliki fitur *graphic* untuk keperluan pelaporan beserta *annotation* untuk keperluan pencatatan [9].

D. CMMI Representation & Target Level

Pada penelitian ini, model adaptasi pengukuran dirancang untuk Untuk organisasi yang baru akan melakukan implementasi pengukuran kinerja proses, oleh karena itu *representation* yang tepat adalah *Staged Representation* (SR). SR memiliki jalur peningkatan gradual dan mampu mengakomodasi perubahan secara bertahap, cocok untuk perusahaan baru [2]. Sementara ML yang digunakan dalam appraisal adalah ML 2. ML 2 memiliki keterhubungan erat

dengan *Scrum* dan merupakan ML yang cocok untuk perusahaan yang baru memulai implementasi CMMI secara gradual [6].

E. Process Areas

CMMI-DEV Maturity Level 2 memiliki *Process Area* seperti berikut:

1. *Configuration Management (CM)*
2. *Measurement and Analysis (MA)*
3. *Project Monitoring and Control (PMC)*
4. *Project Planning (PP)*
5. *Process and Product Quality Assurance (PPQA)*
6. *Requirements Management (RM)*
7. *Supplier Agreement Management (SAM)*

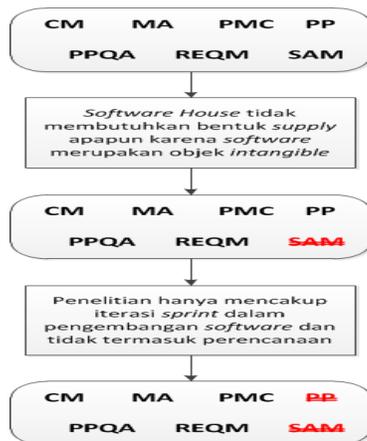
Penelitian ini dilakukan analisa kesesuaian *Proses Area* dengan framework *scrum*. Dari hasil analisa, diperoleh kesimpulan bahwa tidak seluruh *Process Area* tersebut dapat digunakan, karena ada beberapa *Process Area* yang tidak sesuai dengan konteks penelitian. *Proses area* yang tidak terpilih adalah sebagai berikut:

- *Process Area SAM* tidak akan dipakai karena *Software House* memproduksi produk *intangible* sehingga tidak memerlukan *supply* dalam bentuk apapun.
- *Process Area PP* tidak akan dipakai karena sesuai batasan masalah, penelitian ini tidak mencakup tahap persiapan proyek.

Dengan dua pengecualian tersebut, maka *Process Area* yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. *Configuration Management (CM)*
2. *Measurement and Analysis (MA)*
3. *Project Monitoring and Control (PMC)*
4. *Process and Product Quality Assurance (PPQA)*
5. *Requirements Management (REQM)*

Proses pemilihan PA yang dilakukan diilustrasikan dengan diagram pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Analisis Pemilihan Proses Area

CM mengarahkan bagaimana organisasi sebaiknya mengatur hasil pengukuran untuk menjaga integritas produk. PMC membantu perusahaan untuk menggunakan pengukuran pada proyek. PPQA membantu organisasi untuk membangun estimasi yang sesuai dengan parameter proyek. REQM memastikan bahwa spesifikasi yang didapat terjaga dengan konsisten.

F. Pembagian Jadwal Appraisal

Pada tahapan ini dilakukan analisa pembagian responden yang tepat untuk masing-masing *Proses Area* yang telah ditetapkan pada tahapan sebelumnya, hal ini penting karena sangat mempengaruhi hasil dari appraisal itu sendiri nantinya. Dari hasil analisa didapat pembagian responden appraisal sebagai berikut:

1. Responden yang berhubungan dengan CM adalah Chief Consultant karena jabatan tersebut mengurus perubahan-perubahan produk selama proyek.
2. Responden yang berhubungan dengan MA adalah Chief Operating Officer karena jabatan tersebut mengurus monitoring proyek dari proses awal hingga akhir [7].
3. Responden yang berhubungan dengan PMC adalah Chief Engineer karena jabatan tersebut membawahi Project Manager, mengontrol jalannya proyek secara langsung [7].
4. Responden yang berhubungan dengan PPQA adalah Management Representative karena jabatan tersebut mengurus Quality Assurance perusahaan yang berhubungan dengan MA [7].
5. Responden yang berhubungan dengan RM adalah Chief Consultant karena jabatan tersebut mengurus perubahan-perubahan spesifikasi selama proyek [7].

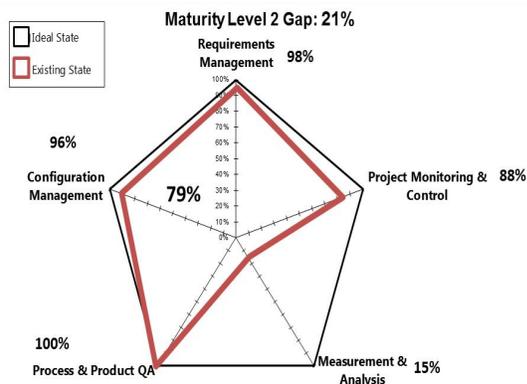
G. Pendekatan Appraisal

Penelitian ini menggunakan pendekatan appraisal Verifikasi. Pendekatan ini digunakan apabila sistem dokumentasi perusahaan sudah tersusun rapi. Dan tim appraisal hanya perlu memilih dokumen yang sesuai. PT. XYZ sudah menggunakan ISO 9001:2008 sehingga sudah memiliki sistem dokumentasi yang tertata rapi, diatur oleh Document Controller [5].

V. PENGUJIAN MODEL PEMETAAN SCRUM-CMMI-DEV 1.3

A. Hasil Appraisal

Hasil data yang didapat dari proses appraisal terangkum dalam Gambar 6 dalam sebuah Radar Chart.



Gambar 6. Radar Chart Appraisal

Rating pemenuhan *Maturity Level 2* yang didapat dari *appraisal* adalah sebesar 79%. Gap yang harus ditutupi oleh perusahaan adalah sebesar 21%. Dengan ini PT. XYZ dinyatakan belum siap untuk mencapai *Maturity Level 2*. Lebih jelasnya hasil dari proses *appraisal* adalah sebagai berikut:

1. PA yang mendapat penilaian paling tinggi adalah PPQA dengan persentase pemenuhan CL 2 sebesar 100%. PT. XYZ sudah mengimplementasikan QMS ISO 9001:2008 yang memberikan layanan QA secara integratif. Terdapat sistem untuk memperbaiki Noncompliance dan juga terdapat kegiatan Internal Audit setiap 6 bulan sekali untuk melakukan evaluasi proyek secara keseluruhan.
2. PA yang mendapat nilai kedua adalah REQM dengan persentase pemenuhan CL 2 sebesar 98%. Nilai ini mencerminkan komitmen PT. XYZ dalam menjaga spesifikasi software tetap konsisten dengan perjanjian.
3. PA yang mendapat nilai ketiga adalah CM dengan persentase pemenuhan CL 2 sebesar 96%. Hal ini merefleksikan komitmen PT. XYZ dalam mengembangkan software yang mengikuti spesifikasi yang tertera dalam Terms of Reference.
4. PA yang mendapat nilai keempat adalah PMC dengan persentase pemenuhan CL 2 sebesar 88%. PT. XYZ sudah menggunakan PM Tool Redmine untuk mengatur penjadwalan proyek beserta pemberian ticket bagi developer. Gap sebesar 12% dikarenakan belum adanya sistem pengukuran kinerja proyek dan preventive risk management.
5. PA yang mendapat nilai paling rendah adalah MA dengan persentase pemenuhan CL 2 sebesar 15%. Selisih yang besar yakni 85% diakibatkan belum adanya sistem pengukuran yang bisa digunakan untuk mengontrol proyek dengan efisien.

B. Rekomendasi Peningkatan Proses

Dari 5 *Process Area* yang dinilai, maka terdapat 3 *Process Area* yang perlu ditingkatkan dengan metode tertentu, yakni CM, MA, dan PMC:

1. Chief Consultant sebaiknya menambah jumlah Project Consultant untuk memfasilitasi kebutuhan testing dan consulting dalam proyek melalui program recruitment dengan bantuan Divisi HR. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja proses dari Process Area CM.
2. Chief Operating Officer / Management Representative sebaiknya mempekerjakan karyawan yang mampu mengukur parameter proyek seperti kinerja proyek, biaya, durasi proyek, resiko proyek, dll.
3. Chief Engineer sebaiknya mempekerjakan lebih banyak Developer untuk memenuhi kebutuhan workforce melalui program recruitment dengan bantuan Divisi HR. Selain itu, diperlukan juga suatu sistem manajemen resiko yang bersifat preventif. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja proses dari Process Area PMC.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model peningkatan proses yang sesuai dengan proses pengembangan *software* dengan kerangka kerja *Scrum* adalah CMMI-DEV. Hal tersebut telah dibuktikan dari *appraisal* yang dilakukan pada case study di PT. XYZ.
2. Dari 7 *Process Area* yang berada pada *Maturity Level 2*, maka hanya 5 *Process Area* yang diperlukan untuk menjawab permasalahan keterlambatan proyek pengembangan *software* yakni CM, MA, PMC, PPQA, dan REQM karena 5 *Process Area* tersebut berhubungan erat dengan kerangka kerja *Scrum*.
3. *Audit tool* yang sesuai untuk mengukur kinerja proses pengembangan *software* adalah CMMI-DEV V1.3 Practice Implementation Indicator Description (PIID) dari ProcessLabs Gmbh karena *audit tool* ini memiliki kemudahan penggunaan dibanding *audit tool* lainnya.
4. Hasil audit membuktikan bahwa perusahaan membutuhkan sistem pengukuran proyek yang komprehensif sebelum bisa menggunakan model peningkatan proses CMMI-DEV.

B. Saran

Saran untuk pengembangan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk memperkuat hasil pengujian perlu dilakukan penelitian dengan melakukan *appraisal* pada software house lain dengan bentuk dan budaya organisasi yang berbeda.
2. Dapat dilakukan pemetaan antara Proses Area CMMI terpilih terhadap standar Audit Teknologi Informasi CobIT, sebagai usaha dalam mengurangi resiko-resiko dalam proses pengembangan software.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chrissis, M., Konrad, M., Shrum, S. 2011. *CMMI for Development: Guideline for Process Integration and Product Improvement 3rd edition*. Addison Wesley.
- [2] Kulpa, M., Johnson, K. 2008. *Interpreting CMMI: A Process Improvement Approach*. CRC Press.
- [3] Persse, J. (2006). *Process Improvement Material*. O'Reilly Press.
- [4] Schwaber, K., Sutherland, J. 2011. *The Scrum Guide*. Scrum.org.
- [5] SCAMPI Upgrade Team. 2011. *SCAMPI A Method Definition Document v1.3*. Carnegie Mellon University.
- [6] Glazer, H. 2004. Agile CMMI: Why Isn't This Conversation Dead Yet? *Cutter IT Journal*, Vol 25-No. 1, 22-27.
- [7] PT. XYZ. 2013. *ISO 9001:2008 Document System, Version 2013*.
- [8] Kasunic, M. 2008. *A Data Specification for Software Project Performance Measures*. Carnegie Mellon University.
- [9] Diringer, J., Processlabs GmbH, CMMI-DEV V1.3 Practice Implementation Indicator Description (PIID), [on line], Available: <http://bit.ly/13vqyso> [2013, June 19].
- [10] CMMI, "CMMISM for Systems Engineering/SoftwareEngineering/Integrated Product and ProcessDevelopment/Supplier Sourcing, Version 1.1, StagedRepresentation (CMMI-SE/SW/PPD/SS, V1.1, Staged.",2002.
- [11] Schwaber, K., Sutherland, J. (2011). *The Scrum Guide*. Scrum.org.
- [12] D. Zubrow, "Current Trends in the Adoption of theCMMI Product Suite," In Proceedings of the 27th AnnualInternational Computer Software and ApplicationsConference, pp. 126-129, 2003.