

Software Quality Assurance pada Perusahaan Pengembang Perangkat Lunak Skala Kecil dan Menengah

Hariyanto¹, Teduh Dirgahayu², Hanson Prihantoro P.³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika/Universitas Islam Indonesia, Indonesia

16917103@students.uii.ac.id¹, teduh.dirgahayu@uii.ac.id², hanson@uii.ac.id³

Abstrak: Semakin banyaknya perusahaan perangkat lunak yang tumbuh di Indonesia maka harus selaras oleh kualitas hasil produk yang dihasilkan (*software quality*). Perusahaan pengembang yang hanya berorientasi pada hasil akhir dan kecepatan pekerjaan terkadang tidak memperhatikan pengujian sebuah perangkat lunak. Penelitian ini dilakukan untuk melihat proses penerapan SQA (*Software Quality Assurance*) pada perusahaan pengembang perangkat lunak skala kecil dan menengah. Penelitian dilakukan pada beberapa perusahaan berbeda baik dari skala dan lokasi perusahaan secara geografis. Tujuannya adalah melihat penerapan SQA dari perspektif skala perusahaan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metodologi CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) untuk menggambarkan kondisi pada perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif yang meliputi wawancara dengan pihak yang berkepentingan dan studi dokumen terkait SQA. Model pertanyaan wawancara mengambil 5 proses area pada CMMI yang dipilih berdasarkan *product roadmap* CMMI. Kelima proses area tersebut terdiri dari *requirement management*, *measurement and analysis*, *project monitoring and control*, *project planning* dan *process and product quality assurance*. Hasil dari penelitian ini terbukti menunjukkan bahwa perusahaan skala kecil dan menengah yang ada telah melakukan SQA dan mempunyai standar tertentu untuk metode pengembangan perangkat lunak. Namun kapasitas sumber daya yang ada masih berpengaruh dengan kualitas hasil akhir dari sebuah perangkat lunak yang dihasilkan.

Kata kunci: Praktik SQA; CMMI; Perusahaan Perangkat Lunak

Abstract: Increasing number growing software companies in Indonesia it must be aligned by the quality of the resulting product (*software quality*). Development companies that are only oriented to the final result and speed of work sometimes do not pay attention to testing a software. This research was conducted to see the process of implementing SQA (*Software Quality Assurance*) in small and medium scale software development companies. The research was conducted on several different companies both from the scale and geographical location of the company. The aim is to look at the application of SQA from the perspective of different company scales. This study uses the CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) methodology to describe the conditions of the company. The method used in this research is qualitative which includes interviews with interested parties and study of documents related to SQA. The interview question model takes 5 process areas in the chosen CMMI based on the CMMI *product roadmap*. The five process areas consist of *requirements management*, *measurement and analysis*, *project monitoring and control*, *project planning* and *process and product quality assurance*. The results of this study show that the existing small and medium scale companies have carried out SQA and have certain standards for software development methods. But the capacity of existing resources still influences the quality of the final results of the software produced.

Keywords: Practice SQA; CMMI; Software Development Company



Article History:

Received: 10-06-2020

Revised : 19-06-2020

Accepted: 09-07-2020

Online : 10-07-2020

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Support by:  Crossref

A. Pendahuluan

Tingginya *demand* masyarakat mempengaruhi *supply* terhadap *software* atau perangkat lunak. Hal ini berdampak positif juga terhadap pesatnya tingkat pertumbuhan serta daya saing bagi perusahaan pengembang perangkat lunak skala kecil maupun menengah. Semakin menjamurnya perusahaan perangkat lunak di Indonesia membuat persaingan antar perusahaan semakin kompetitif. Perusahaan dituntut untuk menyajikan sebuah perangkat lunak yang tidak hanya berkualitas, tetapi juga menjadi solusi dan bahkan menjadi sesuatu yang bias mendatangkan *profit* yang lebih besar. Munculnya perusahaan rintisan dalam skala kecil dan menengah tersebut memberi dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi domestik seperti munculnya *e-commerce* dan transportasi daring. Ditengarai oleh persaingan antar perusahaan teknologi informasi, pengukuran kualitas perangkat lunak sangat diperlukan sebelum sebuah aplikasi akan dirilis atau diluncurkan. Hal ini berfungsi untuk menguji maturitas atau kematangan dari sebuah perangkat lunak (Maulana, 2018).

Untuk menciptakan sebuah perangkat lunak yang handal dan berkualitas, diperlukan adanya pengujian terhadap perangkat lunak yang diciptakan, pengujian perangkat lunak adalah proses menjalankan program dengan tujuan menemukan kesalahan-kesalahan (Bensehng, 2014). Studi menunjukkan bahwa lebih dari 50% biaya meningkat dari sebuah pengujian perangkat lunak (Bahaweres, 2017). Indonesia memiliki keunikan dibandingkan dengan negara lain, mengingat dimana di Indonesia memiliki beragam suku dan budaya yang berbeda-beda memungkinkan dapat mempengaruhi perilaku seseorang khususnya dalam penerapan proyek teknologi informasi (Apriyanto, 2018), hal ini menjadi salah satu indikator beberapa pengembang perangkat lunak jarang menganggarkan untuk biaya pengujian sebuah aplikasi. Perangkat lunak sejauh ini telah digunakan untuk tujuan komersial, dengan setiap aspek perangkat lunak, ahli mengungkapkan bahwa perangkat lunak dapat melakukan tugas besar dan kompleks dengan biaya yang efektif dan efisien (Senthilmurugan, 2013), moawad juga mengungkapkan bahwa kualitas dari perangkat lunak terdiri dari masalah teknis dan manajerial (Moawad, 2009).

Telah tersedia standar atau *framework* untuk memandu penjaminan kualitas suatu perangkat lunak melalui proses yang disebut SQA atau *Software Quality Assurance*. SQA adalah proses formal untuk mengevaluasi dan mendokumentasikan kualitas produk kerja yang dihasilkan di setiap tahap siklus pengembangan perangkat lunak (SDLC) (Chouhan, 2012). Kepedulian dan pengetahuan perusahaan pengembang perangkat lunak terhadap SQA akan menentukan bahwa mereka akan menerapkan standar seperti apa. Penilaian yang akurat dari pengujian perangkat lunak juga sangat penting untuk perekrutan, pemantauan dan pengembangan serta untuk manajemen kerja tim pengujian (Kanij, 2014). Proses SQA bisa dilaksanakan oleh seorang QA (*Quality Assurance*) *Tester* atau oleh seorang QA *Engineer*. QA juga memiliki peran penting untuk menentukan ambang batas sebuah pekerjaan, mengambil tindakan untuk perbaikan serta membagikan pengalaman selama proses QA berlangsung (Xiao, 2019). Pada dasarnya, perusahaan menggunakan sebuah standar karena investasi yang dimiliki diawal sangat kecil, dan lebih kepada tujuan untuk menghasilkan keuntungan (Hurtado Alegria, 2018). Secara umum, praktek rekayasa perangkat lunak sekarang ini selalu melibatkan standar untuk proyek apapun dalam sebuah organisasi (Zope et al., 2015), CMMI atau *Capability Maturity Model Integration* adalah pendekatan peningkatan proses yang bertujuan untuk membantu organisasi meningkatkan kinerjanya (Domínguez-Mayo, 2012).

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan *Software Quality Assurance*. Penelitian pertama dilakukan oleh (Mahmud, 2018) yang mengangkat permasalahan tentang penilaian tingkat kematangan dalam pengembangan perangkat lunak, dalam penelitiannya menjelaskan tentang pentingnya proses *software improvement* untuk meningkatkan perbaikan proses, penulis juga menggunakan representasi bertingkat dalam

menentukan area proses dari CMMI, proses penilaian berdasarkan dari 6 area proses yaitu: 1) *Requirement Management* (REQM), 2) *Project Planning Management* (PP), 3) *Project Monitoring and Control* (PMC), 4) *Measurement and Analysis* (MA), 5) *Process and Product Quality Assurance* (PPQA) dan 6) *Configuration Management* (CM), dan untuk prosedur penilaiannya menggunakan status terpenuhi dan tidak terpenuhi. Hasil dari penelitiannya adalah menggambarkan analisis gap yang terjadi pada setiap area proses, dan menyimpulkan tingkat kematangan dari sebuah perusahaan. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Mewengkang, 2016) yang berjudul pemanfaatan CMMI untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, penelitiannya ditujukan untuk membantu organisasi mengembangkan kualitas produk dan jasa, terdapat 3 fase yang dilakukan yaitu fase analisa kebutuhan, fase pengukuran dan analisis, dan fase rekomendasi, pada akhir penelitian dijelaskan bahwa CMMI mampu membuat organisasi bercermin akan segala kekurangannya dalam pengembangan sistem, (Mahmud et al., 2018) dalam penelitian yang berjudul penilaian kapabilitas pengembangan perangkat lunak pada perusahaan pengembangan perangkat lunak juga menganalisa hasil dari setiap proses area yang dipilih. Ada 6 proses area yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1) *requirements development* (RD), 2) *requirements management* (REQM), 3) *technical solution* (TS), 4) *process and product quality assurance* (PPQA), 5) *configuration management* (CM), 6) *verification* (VER). Diperlukan standarisasi produk yang tinggi, untuk menjaga persaingan antar masing-masing perusahaan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perusahaan pengembang perangkat lunak skala kecil dan menengah melakukan proses SQA pada produk yang dikerjakan.

B. Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah menilai dan menganalisa apakah sebuah perusahaan dalam hal ini skala kecil dan menengah telah menerapkan *Software Quality Assurance* pada proses kerjanya. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dan analisa data secara deskriptif. Metode analisis yang digunakan mengikuti langkah-langkah yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Analisis

Penjelasan masing-masing tahap pada gambar 1 Metode Analisis adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Proses Area CMMI
Langkah pertama yang adalah menentukan area proses yang merujuk pada area proses yang terdapat pada CMMI, penelitian ini akan mengambil 5 area proses yang difokuskan.
2. Menyusun pertanyaan wawancara
Setelah menentukan area proses, selanjutnya akan disusun pertanyaan wawancara untuk sejumlah responden yang telah ditentukan, responden disesuaikan dengan kriteria penelitian yang mengambil dari perusahaan skala kecil dan menengah.
3. Melakukan Wawancara
Setelah menyusun pertanyaan wawancara, selanjutnya dilakukan wawancara terhadap masing-masing responden, wawancara dilakukan dengan bertemu langsung dan melalui *teleconference* yang dilakukan secara *online*.
4. Mengolah Hasil Wawancara

Setelah dilakukan proses wawancara, selanjutnya dilakukan Analisa hasil, Analisa hasil dilakukan dengan memetakan data hasil wawancara, serta proses pengkodean menggunakan tools nVivo 12.

5. Menarik Kesimpulan

Menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dengan mengacu pada hasil wawancara.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini akan dilakukan dengan observasi, studi pustaka, serta melakukan wawancara pada project manager yang berkerja pada perusahaan. Pertanyaan berjumlah 13 dan di notasikan menjadi P1 – P13 agar memudahkan dalam proses analisis. Perusahaan yang akan menjadi responden dalam wawancara adalah seorang project manager atau jabatan selevel lainnya yang mengerti tentang proses manajemen dan pengembangan perangkat lunak dari perusahaan level kecil dan menengah, responden diharapkan dapat memberikan jawaban objektif sesuai dengan kondisi yang ada pada perusahaan. Responden akan diminta menjawab kuesioner yang telah dibuat, jawaban yang diberikan adalah dalam bentuk *essay* yang nantinya akan dianalisis dengan bantuan *software* nVivo 12. Pertanyaan survey yang dibuat berdasarkan pada teori yang telah mejadi studi pustaka, pertanyaan wawancara terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan Wawancara

No.	Pertanyaan	Notasi (P)	Area Proses
1	Apa posisi saudara di perusahaan?	P1	REQM
2	Sudah berapa lama saudara bekerja?	P2	REQM
3	Ada berapa divisi diperusahaan saudara bekerja?	P3	REQM
4	Apakah ada divisi R&D (<i>Research and Development</i>) pada perusahaan tempat saudara bekerja?	P4	MA
5	Apakah di perusahaan tempat saudara bekerja mempunyai seorang <i>QA Tester</i> atau seorang <i>QA Engineer</i> ?	P5	PMC
6	Apakah perusahaan saudara dalam mengembangkan perangkat lunak sudah mempunyai standar pengembangan tertentu?	P6	PP
7	Apakah perusahaan saudara telah menerapkan proses SQA untuk menguji kualitas perangkat lunak?	P7	PPQA
8	Proses SQA seperti apa yang diterapkan pada perusahaan saudara?	P8	PPQA
9	Apakah ada tools atau perangkat lunak lain yang digunakan untuk membantu proses SQA tersebut?	P9	PPQA
10	Apakah ada hambatan yang terjadi sepanjang perjalanan pembuatan <i>software</i> mulai dari perancangan, produksi, proses pengujian perangkat lunak, sampai sebuah perangkat lunak di publish atau diserahkan ke klien?	P10	PPQA
11	Selama ini, apakah ada <i>complain</i> dari klien mengenai perangkat lunak yang dikembangkan?	P11	PPQA
12	Apakah seluruh proses diatas berpengaruh pada minat klien untuk memesan kembali perangkat lunak pada perusahaan anda?	P12	PMC
13	Dari sudut pandang anda sebagai seorang <i>project manager</i> , ada saran dan kritik untuk perusahaan agar dapat lebih inovatif dalam hal menjamin kualitas pengembangan <i>software</i> ?	P13	PPQA

Pertanyaan-pertanyaan diatas dipilih dengan mengacu pada proses area yang telah ditentukan, pertanyaan tersebut memiliki keterkaitan antara area proses satu dengan lainnya, alur serta urutan dari pertanyaan seharusnya akan menjawab rumusan masalah dari penelitian. Penelitian dilakukan dengan mewawancara *project manager* dari sebuah

perusahaan software, perusahaan diklasifikasi menjadi perusahaan level kecil dan menengah yang tersebar di Indonesia, beberapa perusahaan yang menjadi responden terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Perusahaan

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Level Perusahaan
1	TE	Yogyakarta	Menengah
2	CV GMT	Yogyakarta	Kecil
3	JMC	Yogyakarta	Menengah
4	iTMT	Yogyakarta	Kecil
5	PT FS	Tangerang Selatan	Menengah
6	APT	Tangerang Selatan	Kecil
7	PT ZIT	Tangerang Selatan	Menengah
8	TTS	Tangerang Selatan	Kecil

Proses pengolahan data dilakukan dengan nVivo 12, proses pengolahan dimulai dengan mengumpulkan hasil wawancara yang telah dilakukan, serta mendefinisikan area proses dari CMMI lalu dilakukan proses koding pada data. Teknik koding adalah langkah yang dilakukan seorang peneliti untuk mendapatkan gambaran fakta sebagai satu kesatuan analisis data kualitatif dan Teknik mengumpulkan serta menarik kesimpulan analisis psikologis terhadap data yang diperoleh (Mahpur, 2017). Fitur yang dipakai dalam proses ini adalah fitur *Node* yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data-data dalam penelitian. *File* terkait penelitian yang sudah diimport kemudian dibaca untuk menemukan kalimat-kalimat yang ingin dianalisis. Setelah ditemukan, kalimat tersebut dikelompokkan sesuai dengan *node* yang dibuat dalam warna yang berbeda-beda. Data-data yang sudah diklasifikasikan kemudian dapat diolah dengan menggunakan fitur *Query*. Fitur ini memuat fasilitas *Text Search* untuk mencari kata-kata yang sama dalam beberapa data, *Word Frequency* untuk mencari kata-kata yang sering muncul baik dalam 1 *node* atau semua data, dan *Word Tree* untuk melihat pohon hubungan antara kata yang sering muncul dengan kata lainnya.

Pada tahap ini, merujuk pada (Allué, 2013) kriteria yang digunakan untuk pengolahan data dengan menentukan parameter penilaian serta area proses dari standar CMMI, berdasarkan hasil observasi awal, keadaan pada perusahaan memiliki masalah di *output* dari perangkat lunak yang dikembangkan, untuk permasalahan diatas, maka area proses yang paling relevan adalah *product roadmap*. Dari *product roadmap* ini didapatkan suatu set area proses yang menjadi fokus implementasi sebagai berikut:

1. *REQM (Requirement Management)*
Proses area ini bertujuan untuk mengelola *requirements* dari produk dan komponen produk yang dibuat selama masa pengembangan produk, tujuan lainnya adalah agar kebutuhan-kebutuhan atas SDM yang diperlukan selama proses pengembangan sebuah produk dapat dipenuhi.
2. *MA (Measurement and Analysis)*
Dalam sebuah pengembangan perangkat lunak, diperlukan pendalaman awal untuk meriset teknologi dan menyelaraskan dengan situasi yang ada pada saat produk dikembangkan. Proses area ini bertujuan untuk mengetahui apakah dalam sebuah perusahaan mempunyai divisi khusus yang menentukan pengukuran dan analisis awal pada sebuah produk yang akan dikembangkan.
3. *PMC (Project Monitoring and Control)*
Penjaminan mutu sebuah produk adalah hal penting yang perlu diperhatikan oleh perusahaan ketika akan menyebarkan produk, *output* dari produk yang dihasilkan mempengaruhi apakah sebuah produk akan bertahan. Proses area ini bertujuan untuk

menguji dan mengawasi sebuah produk agar kualitas dari produk itu sendiri selaras dengan perancangan awal dan hasil akhir yang diharapkan.

4. PP (*Project Planning*)

Perencanaan proyek menjadi bagian yang tidak bisa dipisahkan demi berhasilnya sebuah pekerjaan, perencanaan yang tepat untuk *input*, proses dan *output* mampu menggambarkan hasil akhir yang sesuai, dibutuhkan standar dalam pengembangan perangkat lunak. Proses area ini bertujuan untuk menentukan standar pada perusahaan untuk pengembangan perangkat lunak

5. PPQA (*Process and Product Quality Assurance*)

Produk yang baik adalah produk yang hasil akhirnya sesuai dengan apa yang direncanakan diawal, dibutuhkan pengawasan yang ketat dan terukur agar dalam proses pengembangan perangkat lunak, Proses area ini bertujuan untuk menguji dan mengukur kualitas serta proses hasil akhir dari sebuah pengembangan perangkat lunak.

Proses area diatas menjadi landasan penelitian dalam membuat pertanyaan wawancara pada beberapa perusahaan kecil dan menengah di lokasi daerah yang berbeda. Pemilihan *Project Manager / HR Manager* sebagai responden pada penelitian ini mengacu pada teori yang telah dijabarkan diatas, responden dianggap memahami ruang lingkup dari beberapa pertanyaan yang diajukan.

C. Temuan dan Pembahasan

Hasil wawancara yang telah dilakukan telah dirangkum sebagai satu kesatuan agar memudahkan ketika proses Analisa, hasil dari wawancara diklasifikasikan berdasarkan skala perusahaan serta area proses dari masing-masing kriteria. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 8 perusahaan, telah diklasifikasikan menurut skala perusahaan, penelitian diambil dari 2 kota yang berbeda yaitu Yogyakarta (YK) dan Tangerang Selatan (TS), rangkuman dari perusahaan yang telah dilakukan wawancara terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Perusahaan dan Responden

No	Skala Perusahaan	Lokasi	Responden	Perusahaan	Jabatan
1	Menengah	YK	Bimo	JMC	Senior PM
2	Menengah	YK	Nanang	TE	PM
3	Menengah	TS	Agung	PT FS	PM
4	Menengah	TS	Edi	PT ZIT	PM
5	Kecil	YK	Ahmad	CV GMT	PM
6	Kecil	YK	Betano	iTMT	PM
7	Kecil	TS	Bambang	APT	PM
8	Kecil	TS	Vicky	TTS	PM

Dari data hasil wawancara yang dikumpulkan, selanjutnya data tersebut diolah menggunakan software nVivo 12 untuk membantu memetakan data agar mendapatkan kesimpulan. Penjabaran hasil dilakukan dengan beberapa persyaratan 1) Area lokasi perusahaan, 2) Skala Perusahaan, serta 3) Area proses. Pada saat proses pengumpulan data, tidak ditemukan perbedaan spesifik yang mempengaruhi hasil dari area lokasi perusahaan, sehingga pada penelitian ini akan mengabaikan faktor lokasi geografis dari area lokasi perusahaan.

Tabel 4. *Summary Nodes* Perusahaan Skala Menengah

Name	Files	References
Tangerang Selatan	4	52
Perusahaan Skala Menengah	2	26
MA	2	2
PMC	2	4
PP	2	2
PPQA	2	12
REQM	2	6
Yogyakarta	4	49
Perusahaan Skala Menengah	2	23
MA	1	1
PMC	2	3
PP	2	2
PPQA	2	11
REQM	2	7

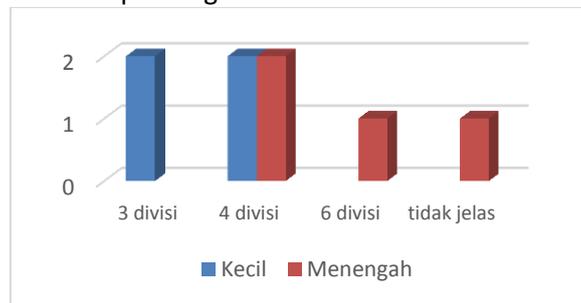
Terlihat pada Tabel 4 *summary nodes* perusahaan skala menengah, files adalah jumlah *file* hasil wawancara yang telah dilakukan, sedangkan *references* adalah angka yang dihasilkan dari proses pengkodean pada *software* nVivo, angka tersebut dihasilkan dari proses *mapping* data kualitatif yang dihasilkan dari hasil wawancara dengan responden, jawaban dari responden yang dihasilkan secara otomatis akan diakumulasikan pada *software* nVivo, begitu juga dengan area proses yang telah dirumuskan dalam penelitian. Jumlah *file* dan *references* perusahaan skala kecil untuk masing-masing area proses dapat terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Summary Nodes* Perusahaan Skala Kecil

Name	Files	References
Tangerang Selatan	4	52
Perusahaan Skala Kecil	2	26
MA	2	2
PMC	2	4
PP	2	2
PPQA	2	12
REQM	2	6
Yogyakarta	4	49
Perusahaan Skala Kecil	2	26
MA	2	2
PMC	2	4
PP	2	2
PPQA	2	11
REQM	2	7

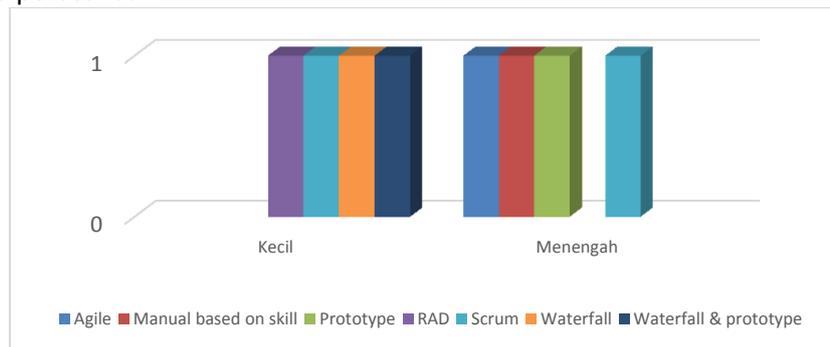
Pada hasil pengolahan data pada perusahaan skala kecil bahwa *nodes* yang telah ditentukan menunjukkan referensi yang bervariasi pada setiap area proses. Dari banyaknya dokumen hasil wawancara menunjukkan bahwa area proses memiliki *files* yang berbeda-beda. Hasil pengolahan data wawancara diyakini akan saling berkorelasi antara area proses, hal ini dimungkinkan karena pertanyaan dari setiap area proses disusun secara sistematis dan terstruktur. Berdasarkan grafik 1 area proses REQM untuk perusahaan skala menengah, area proses REQM (*Requitment Management*) secara umum perusahaan skala menengah memiliki jumlah divisi yang lebih banyak dibandingkan skala kecil dan memiliki pembagian divisi yang

cukup jelas, serta memiliki *carier path* yang bisa dilalui, perusahaan skala menengah memiliki pembagian divisi yang lebih terorganisir dengan baik, berbeda dengan perusahaan skala kecil, pembagian divisinya belum terorganisir dengan baik, bahkan ditemukan fakta bahwa terdapat perusahaan yang tidak memiliki pembagian divisi.



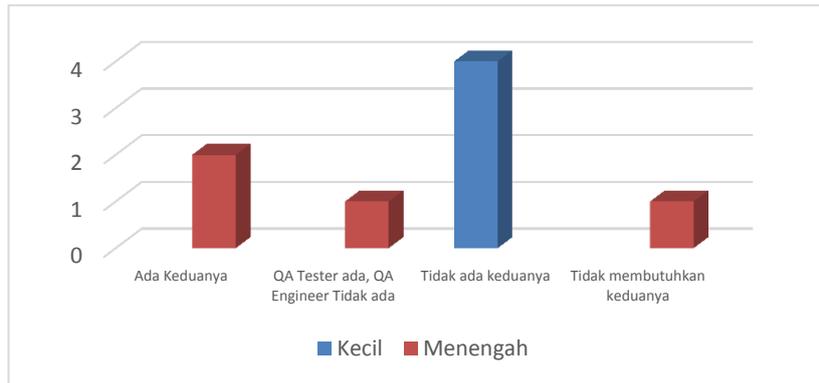
Grafik 1. Grafik Area Proses REQM P3

Pada Grafik 2 area proses PP, baik perusahaan skala kecil dan menengah, secara umum telah menerapkan metode pengembangan perangkat lunak secara standar serta memiliki perencanaan pekerjaan yang jelas. Namun, pada perusahaan skala menengah memiliki timeframe yang digunakan lebih jelas dan bertahap, perusahaan skala menengah di memiliki perencanaan yang lebih matang dibandingkan dengan perusahaan kecil, perusahaan kecil umumnya menggunakan metode waterfall dan RAD, perusahaan skala kecil menggunakan *project planning* dan tuntutannya akan menyesuaikan dengan tenggat waktu yang diberikan klien kepada perusahaan.



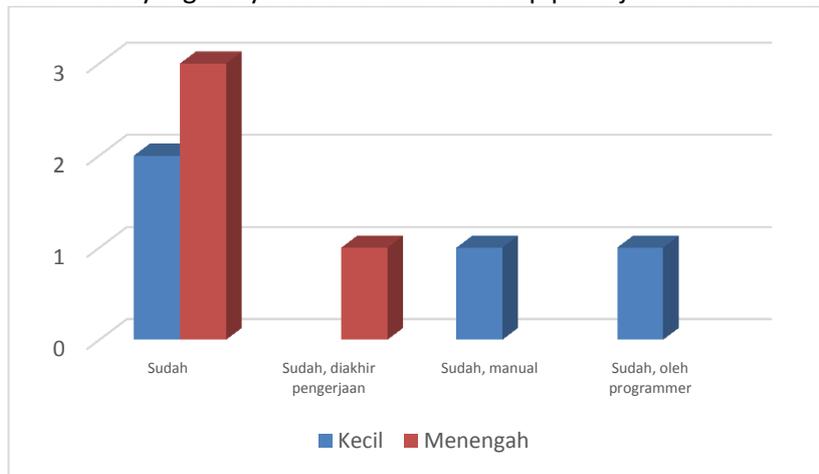
Grafik 2. Grafik Area Proses PP P6

Untuk area proses PMC (Project Monitoring and Control) yang terlihat pada grafik 3 area proses PMC P5, perusahaan menengah memiliki *QA Tester* dan *QA Engineer* serta memahami pentingnya posisi tersebut terhadap kualitas akhir dari perangkat lunak yang dikembangkan, tetapi beberapa perusahaan melebur posisi tersebut hanya pada beberapa karyawan, sedangkan untuk perusahaan skala kecil rata-rata tidak memiliki *QA Tester* dan *QA Engineer*, namun proses testing diserahkan kepada masing-masing programmer pada akhir pekerjaan.



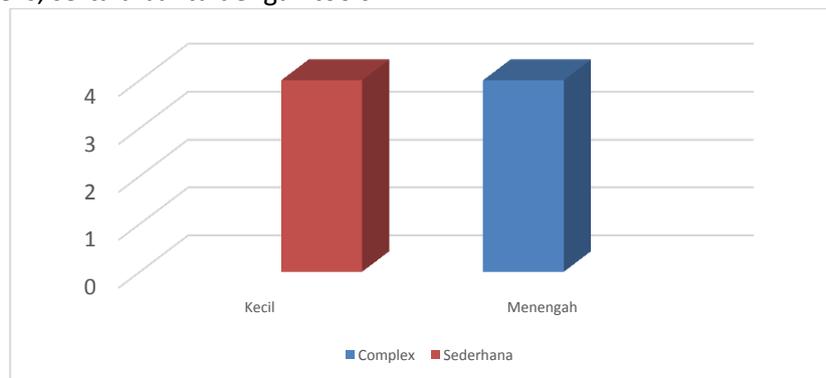
Grafik 3. Grafik Area Proses PMC P5

Pada grafik 4 grafik area proses PPQA P7, menunjukkan bahwa perusahaan skala menengah di lebih memahami pengaruh dari PMC terhadap permintaan dari klien, berbeda dengan perusahaan kecil yang hanya berorientasi terhadap pekerjaan lain dari klien baru.



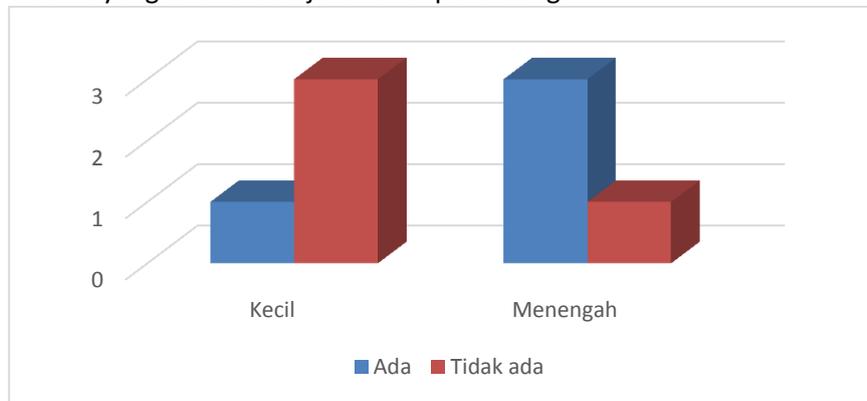
Grafik 4. Grafik Area Proses PPQA P7

Untuk area proses PPQA (*Process and Product Quality Assurance*) P8, pada perusahaan skala menengah rata-rata telah menerapkan proses SQA, proses SQA yang dilakukan dari perusahaan satu dengan lainnya memiliki kriteria yang berbeda, dalam hal ini, terlihat pada grafik 5 area proses PPQA P8, perusahaan dengan skala menengah, menerapkan SQA yang lebih kompleks, serta dibantu dengan *tools*.



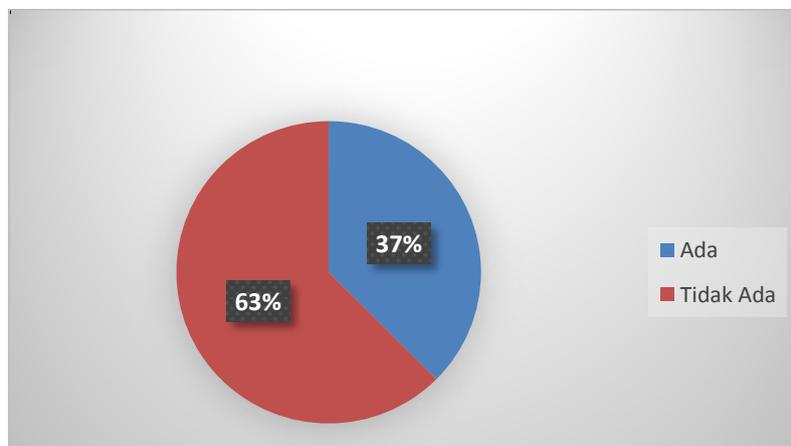
Grafik 5. Grafik Area Proses PPQA P8

Untuk area proses PPQA P9 terlihat pada grafik 6, perusahaan skala menengah seringkali mendapatkan hambatan pada proses pengembangan karena kompleksitas SQA yang diterapkan serta *tools* yang sering memberikan *update* yang berbeda pada tiap fiturnya, perusahaan skala menengah lebih sedikit menerima komplain mengenai produk, hal ini dimungkinkan karena produk yang akan diluncurkan lebih teruji dan meminimalisir kesalahan pada proses bisnis yang telah disetujui di awal perancangan.



Grafik 6. Grafik Area Proses PPQA P9

Untuk area proses MA (*Measurement and Analysis*), perusahaan menengah umumnya memiliki divisi R&D, divisi ini memiliki karakteristik yang berbeda pada setiap perusahaan, divisi ini dimungkinkan untuk membuat sebuah riset tentang pengembangan produk, serta teknologi yang akan diterapkan pada produk, pada sebagian perusahaan skala menengah, divisi R&D juga melakukan analisis awal terhadap kebutuhan dari klien, sebaliknya pada perusahaan skala kecil, divisi ini ditiadakan, tetapi tugas umum diserahkan kepada *project manager* maupun *programmer* yang terlibat langsung dalam pekerjaan.



Grafik 7. Grafik Area Proses MA P4

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa baik pada perusahaan skala menengah dan kecil telah menerapkan proses SQA pada proses pengembangan produknya, standar penerapan SQA yang dilakukan perusahaan berbeda menyesuaikan dengan kemampuan dan jumlah sumber daya yang dimiliki, serta metode yang dipilih pada saat pengembangan perangkat lunak.

D. Simpulan dan Saran

Dalam penelitian ini, dilakukan penarikan kesimpulan dari pembahasan hasil wawancara yang telah dilakukan, baik perusahaan skala kecil dan menengah terbukti telah menerapkan metode pada proses pengembangan perangkat lunak. Metode yang diterapkan setiap masing-masing perusahaan berbeda. Hal ini dipengaruhi juga oleh jumlah SDM dari perusahaan. Perusahaan level menengah dibantu oleh *tools* khusus dalam penerapan SQA, berbeda dengan perusahaan skala kecil yang mengandalkan cara manual dan berbasis dokumen. Pada umumnya praktik SQA telah diterapkan baik pada perusahaan skala menengah maupun skala kecil, hanya saja ada perbedaan karakteristik yang dilakukan. Perusahaan menengah lebih rapih karena didukung oleh SDM yang cukup dan memadai sedangkan perusahaan kecil lebih conditional dan hanya memanfaatkan sumber daya yang mereka miliki serta pengujian perangkat lunak sangat berpengaruh pada kualitas akhir perangkat lunak. Hal ini sejalan dengan penerapan SQA baik di perusahaan skala kecil dan menengah. Namun demikian, perusahaan skala menengah lebih peduli terhadap pemesanan kembali dari klien lama, berbanding terbalik dengan perusahaan kecil yang lebih mengandalkan pekerjaan baru dari klien yang berbeda. Adapun saran-saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah perlunya pengembangan area proses dalam proses pengujian agar mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam pengukuran serta perlunya pengembangan pada skala perusahaan, tujuan pengembangan ditujukan agar dapat melihat dari perspektif perusahaan skala menengah dan atas. Hasil dari penelitian ini mengambil dari perusahaan skala kecil dan menengah pada 2 lokasi yang berbeda, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengambil lebih banyak lokasi agar representasi untuk skala perusahaan dapat dikembangkan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc atas kesabaran dan perhatian beliau dalam membimbing penulis menyelesaikan karya tulis ilmiah ini, serta kepada bapak Hanson Prihantoro Putro, S.T., M.T yang telah membantu mengeluarkan dan menggali ide-ide menarik selama penelitian, dan tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan responden yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Allué, A., Domínguez, E., López, A., & Zapata, M. A. (2013). QRP: A CMMI Appraisal Tool for Project Quality Management. *Procedia Technology*, 9, 664–669. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.073>
- Apriyanto, R. D., & Putro, H. P. (2018). Tingkat Kegagalan Dan Keberhasilan Proyek Sistem Informasi Di Indonesia. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi 2018 (SENTIKA 2018)*, 2018(Sentika), 23–24.
- Bahaweres, R. B., Zawawi, K., Khairani, D., & Hakiem, N. (2017). *Software Testing With Genetic Algorithm*. (September), 19–21.
- Bensehng, Y., Xiangmeng, Y., & Xiaoguang, H. (2014). Framework of Software Testing Based on Cloud Computing. *TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering*, 12(7), 5678–5684. <https://doi.org/10.11591/telkomnika.v12i7.5276>
- Chouhan, R., & Mathur, R. (2012). Role of Software Quality Assurance in Capability Maturity Model Integration. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*, 1(6), 2278–1323.
- Domínguez-Mayo, F. J., Escalona, M. J., Mejías, M., Ross, M., & Staples, G. (2012). A quality management based on the quality model life cycle. *Computer Standards and Interfaces*, 34(4), 396–412. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2012.01.004>
- Hurtado Alegria, J. A., & Cecilia Bastarrica, M. (2018). Implementing CMMI using a Combination of Agile Methods. *CLEI Electronic Journal*, 9(1). <https://doi.org/10.19153/cleiej.9.1.7>

- Kanij, T., Grundy, J., & Merkel, R. (2014). Performance appraisal of software testers. *Information and Software Technology*, 56(5), 495–505. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2013.11.002>
- Mahmud, A. M., Rachmadi, A., & Saputra, M. C. (2018). Penilaian Kapabilitas Pengembangan Perangkat Lunak Pada Perusahaan Pengembang Perangkat Lunak Menggunakan CMMI – DEV 1 . 3 (Studi Kasus PT. Cendana Teknik Utama). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 5567–5576.
- Mahpur, M. (2017). Memantapkan Analisis Data Melalui Tahapan Koding. *Repository Universitas Islam Negeri Malang*, 1–17. Retrieved from <http://repository.uin-malang.ac.id/800/2/koding.pdf>
- Maulana, R. (2018). Software Testing pada Aplikasi Website PT Semen Tonasa menggunakan Metode Assessment Vulnerability. *Jurnal Insypro (Information System and Processing)*, 2(2), 3–6. <https://doi.org/10.24252/insypro.v2i2.4069>
- Mewengkang, A., & Djamen, A. C. (2016). Pemanfaatan Capability Maturity Model Integration (CMMI) Untuk Meningkatkan Kualitas Perangkat Lunak (Studi Kasus : Sistem Informasi Akademik Universitas Negeri Manado. *Engineering Education Journal (E2J-UNIMA)*, 4(3), 2–6.
- Moawad, R., Boras, A., & Sallabi, O. M. (2009). *A Software Quality Assurance Tool for Process Using Cmmi*. 3(1), 98–104.
- Senthilmurugan, C. (2013). *CMMI STANDARDS IN SOFTWARE DEVELOPING PROCESS*. 5(1), 5–11.
- Xiao, C., Qiu, H., & Cheng, S. M. (2019). Challenges and opportunities for effective assessments within a quality assurance framework for MOOCs. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 24(October 2018), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2018.10.005>
- Zope, N. R., Nori, K. V., Kumar, A., Lokku, D. S., Natarajan, S., & Nistala, P. V. (2015). Quality management and software process engineering. In *Software Quality Assurance: In Large Scale and Complex Software-intensive Systems* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802301-3.00004-1>