

Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak berdasarkan ISO/IEC 25000: Systematic Mapping

Alif Akbar Fitrawan

Program Studi Pasca Sarjana Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika,
Institut Teknologi Sepuluh November
alif14@mhs.if.its.ac.id

Christian Sri kusuma Aditya

Program Studi Pasca Sarjana Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika,
Institut Teknologi Sepuluh November
christian14@mhs.if.its.ac.id

Umi Laili Yuhana

Program Studi Pasca Sarjana Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika,
Institut Teknologi Sepuluh November
yuhana@if.its.ac.id

Abstrak

Kualitas perangkat lunak adalah tema kajian dan penelitian turun temurun dalam sejarah ilmu rekayasa perangkat lunak. Kajian dimulai dari apa yang akan diukur (apakah proses atau produk), sudut pandang pengukur dan bagaimana menentukan parameter pengukuran kualitas perangkat lunak. Dari sudut pandang produk, pengukuran kualitas perangkat lunak dapat menggunakan standard dari ISO/IEC 25000 yang juga dikenal sebagai *Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. Seri ISO/IEC 25000 terdiri dari 8 karakteristik yaitu *Functional Suitability, Performance Efficiency, Compatibility, Usability, Reliability, Security, Maintainability dan Portability*. Standar pengukuran kualitas berdasarkan ISO/IEC 25000 telah dirilis sejak tahun 2005 dan telah dilakukan beberapa kali revisi atau pembaharuan, namun penelitian yang menggunakan seri ISO/IEC 25000 masih relatif sedikit jika dibandingkan dengan ISO/IEC 9126. Pada penelitian ini dilakukan mapping study untuk mengetahui perkembangan sebaran penelitian yang menggunakan standar *SQuaRE*. Diharapkan dengan *systematic mapping* akan dapat memunculkan permasalahan - permasalahan pada pengukuran sebuah kualitas perangkat lunak berdasarkan ISO/IEC 25000 yang dapat digunakan sebagai penelitian untuk peneliti yang lain.

Kata Kunci: *Systematic mapping, kualitas perangkat lunak, ISO/IEC 25000, SQuaRE*

Abstract

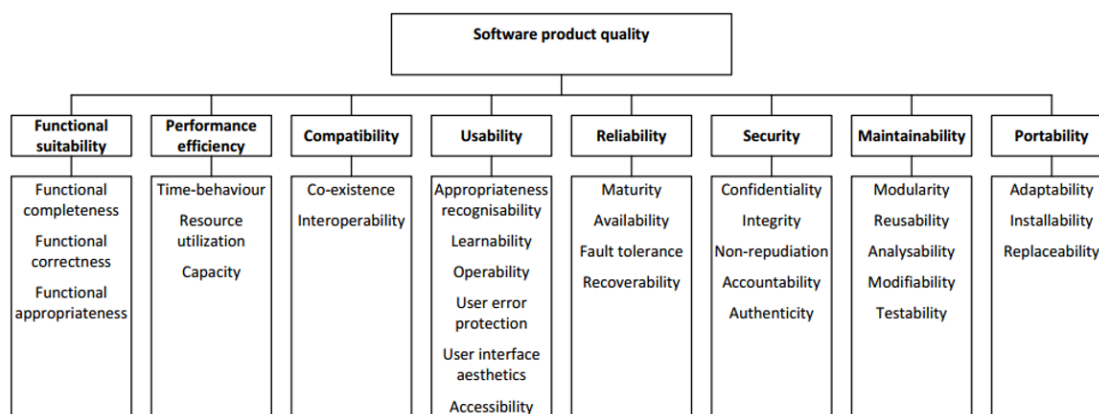
Quality software is the theme of hereditary studies and research in the history of software engineering. Study begins from what will be measured (whether process or product), viewpoints and how to determine the parameters of the measuring software quality measurement. From the viewpoint of products, quality measurement software can use the standard of ISO/IEC 25000, also known as Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Series ISO/IEC 25000 consists of eight characteristics that *Functional Suitability, Performance Efficiency, Compatibility, Usability, Reliability, Security, Maintainability and Portability*. Quality measurement standard based on ISO/IEC 25000 has been released since 2005 and has carried out several revisions or updates, but studies using the series ISO/IEC 25000 is still relatively small compared with the ISO / IEC 9126. In this research, mapping study to determine distribution development studies using the standard *SQuaRE*. Expected by systematic mapping will be able to bring up finding in the measurement of a quality software based on ISO / IEC 25000 can be used as research for other researchers.

Keywords: *Systematic mapping, measurement software, ISO/IEC 25000, SQuaRE*

PENDAHULUAN

ISO/IEC 25000: 2005 memberikan panduan untuk penggunaan seri terbaru dari Standar Internasional bernama *Software product Quality Requirements and*

Evaluation (SQuaRE). *SQuaRE* memiliki tujuan menciptakan sebuah kerangka kerja untuk evaluasi kualitas produk perangkat lunak. ISO/IEC 25000 merupakan hasil evolusi dari beberapa standar sebelumnya khususnya dari ISO/IEC 9126, yang



Gambar 1. Model kualitas produk ISO/IEC 25010

mendefinisikan model kualitas untuk evaluasi produk perangkat lunak. Serta ISO/IEC 14598, yang mendefinisikan proses untuk evaluasi produk perangkat lunak. Rangkaian standar ISO / IEC 25000 terdiri dari lima divisi, diantaranya:

(1) ISO/IEC 2500n – *Quality Management Division*

Standar yang ditetapkan pada divisi ini mendefinisikan semua model umum, istilah, dan definisi lebih lanjut dari semua standar seri *SQuaRE*.

(2) ISO/IEC 2501n – *Quality Model Division*

Standar pada divisi ini menjelaskan secara detail tentang kualitas model pada sistem komputer maupun perangkat lunak, *quality in use*, karakteristik dan subkarakteristik kualitas perangkat lunak serta kualitas data yang tersimpan secara terstruktur pada sistem komputer. Karakteristik dan subkarakteristik dari model kualitas produk ISO/IEC 25010 ditunjukkan pada Gambar 1.

(3) ISO/IEC 2502n – *Quality Measurement Division*

Standar yang disajikan pada divisi ini memberikan gambaran teknik pengukuran kualitas perangkat lunak yang terdiri dari pengukuran model referensi dan panduan, elemen yang digunakan dalam pengukuran, pengukuran *quality in use*, pengukuran kualitas perangkat lunak, serta pengukuran terhadap kualitas data yang digunakan.

(4) ISO/IEC 2503n – *Quality Requirements Division*

Standar pada divisi ini membantu menentukan kualitas dari kebutuhan perangkat lunak. Berisi tentang panduan merancang kebutuhan perangkat lunak dalam proses pengembangan perangkat lunak, serta memberikan rekomendasi tentang perancangan kebutuhan perangkat lunak.

(5) ISO/IEC 2504n – *Quality Evaluation Division*

Standar yang ditetapkan pada divisi ini memberikan persyaratan, rekomendasi, dan pedoman untuk evaluasi produk perangkat lunak. Divisi ini terdiri dari standar model dan panduan

evaluasi, panduan evaluasi bagi pengembang perangkat lunak, modul evaluasi serta melakukan proses *recovery*.

Selain lima divisi diatas terdapat *SQuaRE extension* (ISO/IEC 25050 – ISO/IEC 25099) yang disediakan untuk menangani *domain* pada aplikasi tertentu yang dapat digunakan untuk melengkapi Standar Internasional *SQuaRE*.

Tren penelitian saat ini, tentang penggunaan Standar Internasional dalam melakukan proses pengukuran kualitas perangkat lunak telah banyak dilakukan, terutama dengan standar ISO/IEC 9126 (Vetro, et al., 2012). Akan tetapi penggunaan Standar ISO/IEC 25000 masih relatif sedikit, dengan usia standar pengukuran kualitas ini yang telah 10 tahun sejak pertama kali di rilis. Hal ini berdasarkan makalah yang telah ada baik jurnal maupun *conference*. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengukuran kualitas perangkat lunak berdasarkan standar seri ISO/IEC 25000 untuk mengetahui sejauh mana implementasi standar pengukuran perangkat lunak berdasarkan seri *SQuaRE* tersebut, sehingga diharapkan mampu menunjukkan pada bagian mana yang perlu diteliti lebih lanjut di kemudian hari.

Penelitian ini menggunakan jenis *systematic mapping study* yang mana melakukan dan memetakan bagian-bagian berdasarkan *Research Question* (RQ) yang telah dibuat. *Mapping study* berbeda dengan *study literature* yang mana harus dipelajari lebih mendetail pokok bahasan tiap makalah.

Struktur penulisan pada makalah ini disusun sebagai berikut: bagian 2 membahas metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Bagian 3 adalah hasil yang didapat setelah melakukan *mapping study* berdasar metode penelitian yang sudah dijelaskan bagian sebelumnya. Bagian 4 membahas temuan utama dan semantik dari hasil kegiatan *mapping study*.

Tabel 1. Pemetaan pertanyaan

ID	Research Question	Rasional
RQ1	Berapa banyak makalah yang membahas standar internasional ISO/IEC 25000 berdasarkan tahun ?	Untuk mengidentifikasi sebaran makalah yang menggunakan standar ISO/IEC 25000 serta perkembangannya di tiap tahunnya.
RQ2	Berapa banyak jenis makalah yang telah terpublikasi yang membahas tentang standar internasional ISO/IEC 25000 ?	Untuk mengidentifikasi jenis makalah yang menggunakan standar ISO/IEC 25000.
RQ3	Pada bidang apa saja makalah yang membahas standar internasional ISO/IEC 25000 ?	Untuk mengidentifikasi sejauh mana penggunaan ISO/IEC 25000 di berbagai bidang.
RQ4	Jenis perangkat lunak apa saja pada makalah yang membahas tentang standar internasional ISO/IEC 25000 ?	Untuk mengetahui sebaran jenis perangkat lunak yang telah mengimplementasikan standar ISO/IEC 25000
RQ5	Seberapa banyak sebaran tiap kategori makalah berdasarkan ISO/IEC Series 25000 ?	Untuk mengetahui banyaknya makalah yang berfokus pada kelima seri dari ISO/IEC 25000.
RQ6	Bagaimanakah sebaran karakteristik <i>SQuaRE</i> berdasarkan ISO/IEC Series 25000 ?	Untuk mengetahui sebaran serta tren implementasi karakteristik <i>SQuaEe</i> pada makalah tentang standar ISO/IEC 25000.

METODE

Penelitian tentang *systematic mapping study* mempunyai tujuan untuk melakukan *overview* atau pembahasan riset area, mengidentifikasi jumlah riset area tersebut yang telah ada sampai saat ini, jenis riset yang telah dilakukan dan pertanyaan-pertanyaan lain yang telah dirumuskan di dalam RQ. Kegiatan *mapping study* terdiri dari tiga aktivitas, yaitu melakukan pencarian makalah yang telah terpublikasi dan relevan, mendefinisikan skema pengklasifikasian dan *mapping* tiap-tiap makalah ke dalam skema klasifikasi yang telah dibuat (Petersen, et al., 2008).

Pemetaan Pertanyaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai penelitian-penelitian yang telah dilakukan

terhadap literatur teknis dengan kualitas terbaik di dunia yang penulisannya telah memenuhi standar penulisan makalah ilmiah.

Google Scholar juga dapat digunakan untuk mencari makalah di portal publikasi internasional lain karena sifatnya yang melakukan indexing.

Pencarian makalah dilakukan pada bulan Maret 2015. Pencarian *string* atau *query* yang digunakan untuk melakukan pencarian di tiap-tiap portal makalah dirumuskan sebagai berikut:

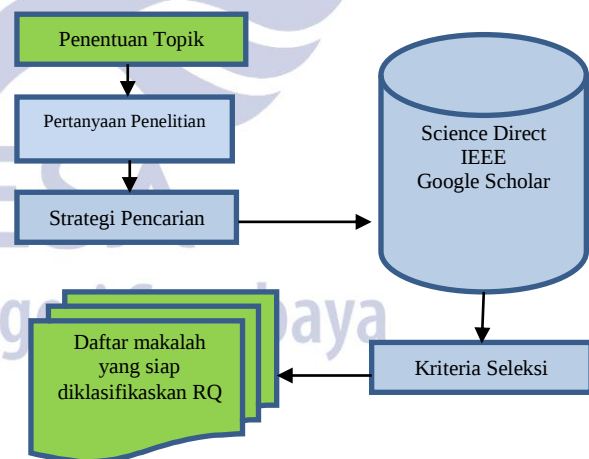
'ISO 250*' OR 'ISO/IEC 250*' OR 'IEC 250*'

Pencarian menggunakan *query* ini dilakukan pada kolom bagian judul (*title*), abstrak (*abstract*), kata kunci (*keyword*) dan isi teks makalah (*document*) pada ketiga portal makalah diatas.

sebelumnya di area *Software Quality Model* (SQM) menggunakan ISO/IEC 25000. Oleh karena itu dibuat pemetaan sistematis menggunakan 6 RQ yang telah ditetapkan, kemudian akan dilakukan proses ekstraksi data dari tiap RQ yang telah dipetakan, seperti yang telah dijelaskan pada Tabel 1.

Strategi Pencarian

Tahapan pencarian makalah dijelaskan pada Gambar 2. Pencarian dilakukan pada 3 macam portal makalah internasional, yaitu: ScienceDirect, IEEE Digital Library dan Google Scholar. Pemilihan terhadap ScienceDirect dan IEEE adalah karena keduanya merupakan perpustakaan digital yang memberikan akses full teks



Gambar 2. Tahapan penelitian

Kriteria Seleksi

Langkah pertama setelah pencarian query pada portal publikasi internasional adalah mengeliminasi kemungkinan terjadinya duplikasi judul makalah yang didapat dan seleksi relevansi topik yang sesuai. Dalam melakukan seleksi digunakan *Inclusion Criteria* (IC) dan *Exclusion Criteria* (EC) untuk membatasi lingkup area yang akan di lakukan *systematic mapping study*. IC

adalah batasan area keseluruhan yang harus ada pada makalah yang akan dipetakan. Berikut daftar kriteria dari IC:

- Penelitian yang berfokus tentang ISO/IEC 25000
- Publikasi internasional
- Publikasi antara tahun 2005-2014

Sedangkan EC adalah batasan untuk menyeleksi kembali atau pengecualian yang terdapat pada area IC. Berikut daftar criteria dari EC:

- Tidak berkaitan dengan RQ
- Publikasi bukan paper jurnal dan paper *conference*
- Publikasi *non-english*

Dari hasil pencarian *full text* terhadap *query* yang ada ditemukan 345 hasil pencarian pada *ScienceDirect*, 23 hasil pencarian pada *IEEE*. Setelah dilakukan proses *screening* dengan ketentuan makalah tidak ada yang duplikasi dan relevan terhadap ISO/IEC 25000, didapatkan hasil 9 pada *ScienceDirect*, 16 pada *IEEE*. Hasil dari *ScienceDirect* sangat drastis penurunan jumlah makalah yang terkait hal ini dikarenakan beberapa sebab berikut ini:

- Pada pencarian dengan *query* 'ISO/IEC 250*' yang seharusnya idealnya hanya menampilkan hasil pencarian text ISO/IEC yang bergandengan langsung dengan text 250* tetapi pada kenyataannya juga menampilkan data dengan kata yang mengandung 'ISO/IEC 15504' yang semestinya tidak muncul karena tidak releval dengan *query* yang ada.
- Data dengan mengandung kata hanya '250*' juga muncul dalam hasil pencarian, padahal kata tersebut tidak relevan yang menunjukkan suatu nilai besaran.
- *ScienceDirect* merupakan publikasi ilmiah dengan bidang ilmu yang tidak hanya terdiri dari bidang teknik atau *engineering* tetapi juga ilmu bidang kesehatan, sosial, bisnis, seni, ekonomi, psikologi dll. Sehingga ketika menggunakan pencarian *full text* maka makalah yang didalamnya terdapat nilai '250*' yang merupakan suatu nilai besaran akan ikut ditampilkan pada hasil pencarian.

Terdapat juga permasalahan yang muncul pada portal publikasi internasional *google scholar* dimana aturan penggunaan *special character* '*' tidak berjalan sebagaimana mestinya. *Special character* '*' mempunyai fungsi untuk menambahkan kemungkinan adanya kemunculan karakter varian tanpa harus mendefinisikan karakter pastinya. Sehingga harus dilakukan proses manual satu persatu memasukan *query* ke lima divisi ISO/IEC 25000 dan *SQuaRE extension*-nya. Setelah proses seleksi dengan *inclusion criteria* (IC) dan *exclusion criteria* (EC) didapatkan 34 makalah yang siap untuk dilakukan proses *mapping*.

Strategi Ekstraksi Data

Strategi ekstraksi data yang digunakan berdasarkan kemungkinan jawaban untuk setiap RQ yang telah ditetapkan. Strategi ini menjamin kriteria ekstraksi data yang sama untuk semua dokumen yang dipilih yang kemudian digunakan untuk mengklasifikasi dokumen tersebut. Kemungkinan jawaban untuk setiap RQ dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut.

Pada RQ1 tentang banyaknya makalah berdasarkan tahun, akan diklasifikasikan berdasarkan tahun makalah yang telah terpublish mulai dari Tahun 2005 hingga akhir tahun 2014. Pada RQ2 tentang jenis makalah yang telah terpublikasi, akan diklasifikasikan dengan kriteria sebagai berikut:

- *Conference*, yaitu makalah yang telah diseminarkan, kemungkinan masih ada proses perbaikan.
- Jurnal, yaitu makalah yang telah ter-*publish* dan telah memiliki mekanisme *peer-review*.

Pada RQ3 tentang bidang apa saja makalah yang membahas standar internasional ISO/IEC 25000, akan diklasifikasikan berdasarkan kriteria implementasi dari makalah yang menggunakan standar ISO/IEC 25000 pada bidang industri, pemerintahan, akademik, kesehatan, maupun konseptual. Pada RQ4 tentang jenis perangkat lunak yang mengimplemtasikan, akan diklasifikasikan berdasarkan jenis perangkat lunak yang mengimplementasikan standar ISO/IEC 25000 yaitu:

- ERP, sistem informasi yang diperuntukkan bagi perusahaan manufaktur maupun jasa yang berperan mengintegrasikan proses bisnis yang berhubungan dengan aspek operasi, produksi maupun distribusi di perusahaan bersangkutan
- *Website*, halaman web yang terhubung dengan internet
- *E-Learning*, sistem perangkat lunak yang mendukung proses belajar mengajar.
- *Tools*, sistem perangkat lunak yang digunakan untuk membantu proses penilaian.
- *Mobile*, penggunaan perangkat mobile pada sistem yang digunakan.
- Non-PL, yang tidak diimplementasikan dengan pembuatan perangkat lunak.

Pada RQ5 tentang sebaran kategori makalah yang termasuk ISO/IEC Series 25000, akan diklasifikasikan berdasarkan kriteria yaitu: ISO/IEC 2500n : *Quality Management Division*, 2501n : *Quality Model Division*, 2502n : *Quality Measurement Division*, 2503n : *Quality Requirement Division*, dan 2504n : *Quality Evaluation Division*. Pada RQ6 tentang berisi tentang sebaran karakteristik *SQuaRE* berdasarkan ISO/IEC Series 25000, akan diklasifikasikan berdasarkan karakteristik *Functional*, *Suitability*, *Compatibilty*, *Security*, *Usability*, *Efficiency*, *Reliability*, *Portability*, dan *Maintainability*.

Metode Sintesis

Metode sintesis pada *systematic mapping study* didasarkan pada:

1. Menghitung jumlah makalah yang terpublikasi dari masing-masing tiap portal publikasi internasional dan dilakukan seleksi area berdasar IC dan EC yang telah dibuat.
2. Melakukan klasifikasi makalah ke masing-masing RQ.
3. Menyajikan grafik atau tabel frekuensi untuk digunakan dalam menganalisis data.
4. Menyajikan ringkasan deksriptif yang menceritakan temuan utama penelitian ini.

Tabel 2. Hasil pemetaan

No	Judul	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQ5	RQ6	Source
1	<i>Evaluation of personal health record systems through helenses of EC research project</i> (Genitsaridi, et al., 2013)	2013	Jurnal	Kesehatan	Website	25040	- F. Suitability - Compatibilty - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	ScienceDirect
2	<i>Operationalised product quality models and assessment: The Quamoco approach</i> (Wagner, et al., 2010)	2010	Jurnal	Industri	Tools	25010	- F. Suitability - Compatibilty - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	ScienceDirect
3	<i>A CSCW Requirements Engineering CASE Tool: Development and usability evaluation</i> (Wagner, et al., 2010)	2014	Jurnal	Industri	Tools	25062	- P. Efficiency - Reliability - Security	ScienceDirect
4	<i>Using Dependability Benchmarks to Support ISO/IEC SQuaRE</i> (Friginal, et al., 2011)	2011	Conference	Industri	Tools	25000	- F. Suitability - Compatibilty - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	IEEE
5	<i>Enhancing ISO/IEC 25021 Quality Measure Elements for wider application within ISO 25000 series</i> (St-Louis & Suryn, 2012)	2012	Conference	Industri	Tools	25021: 25000	- F. Suitability - Compatibilty - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	IEEE
6	<i>SQuaRE-Aligned Data Quality Model for Web Portals</i> (Moraga, et al., 2009)	2009	Conference	Industri	Website	25012	- F. Suitability - Compatibilty - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	IEEE
7	<i>Towards a Preliminary Ontology for Conceptual Model Quality Evaluating</i> (Yu-dong, et al., 2010)	2010	Conference	Industri	Tools	25012: 25020	- F. Suitability - Compatibilty - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	IEEE
8	<i>A Quality Measurement Framework for IT Services</i> (Lepmets, et al., 2011)	2011	Conference	Industri	Tools	25010	- F. Suitability - Compatibilty - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	IEEE
9	<i>Using Web Quality Models and Questionnaires for Web Applications Understanding</i>	2012	Conference	Industri	Website	25010: 25012	- Usability	IEEE

	<i>and Evaluation</i> (Lew, et al., 2012)							
10	<i>Evaluating the Usability of Mashups Applications</i> (Insfran, et al., 2012)	2012	Conference	Industri	Website	25010	- Usability	IEEE
11	<i>QualityGate SourceAudit: A Tool for Assessing the Technical Quality of Software</i> (Bakota, et al., 2014)	2014	Conference	Industri	Tools	25010	- Maintainability	IEEE
12	<i>Applying ISO/IEC 25010 Standard to prioritize and solve quality issues of automatic ETL processes</i> (Alves, et al., 2014)	2014	Conference	Industri	Tools	25010	- F. Suitability - Compatibility - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	IEEE
13	<i>On the appropriateness of domain-specific languages derived from different metamodel</i> (Roanc & Slivnik, 2014)	2014	Conference	Industri	Tools	25010	- F. Suitability	IEEE
14	<i>Measuring Public Value UX-Based on ISO/IEC 25010 Quality Attributes: Case Study on e-Government Website</i> (Sivaji, et al., 2014)	2014	Conference	Pemerintahan	Website	25010	- Usability	IEEE
15	<i>The Effect of Interaction Models on Multi-user Usability of Collaborative Virtual Environments</i> (Erfanian & Hu, 2014)	2014	Conference	Industri	Tools	25010	- Usability	IEEE
16	<i>Evaluating Open IaaS Cloud Platforms Based upon NIST Cloud Computing Reference Model</i> (Lei, et al., 2014)	2014	Conference	Industri	Tools	25010	- F. Suitability	IEEE
17	<i>Academic Information System Quality Measurement Using Quality Instrument : A Proposed Model</i> (Yuhana, et al., 2014)	2014	Conference	Akademik	Tools	25010	- F. Suitability - Usability	IEEE
18	<i>Requirements, Aspects and Software Quality the REASQ model</i> (Castillo, et al., 2010)	2010	Jurnal	Industri	Website	25030	- F. Suitability	Scholar
19	<i>OQuaRE: A SQuaRE-based Approach for Evaluating the Quality of Ontologies</i> (Duque-Ramos, et al., 2011)	2011	Jurnal	Akademik	Website	25000	- F. Suitability - Usability - Reliability - Maintainability	Scholar
20	<i>Towards Resolving Software Quality-in-Use Measurement Challenges</i> (Atoum, et al., 2013)	2013	Jurnal	Konseptual	Tools	25010	- P. Efficiency	Scholar
21	<i>System Quality Requirement and Evaluation Importance of application of the ISO/IEC25000 series</i> (Esaki, 2013)	2013	Jurnal	Konseptual	Non-PL	25000	-	Scholar
22	<i>Learning systems development using reusable standard-based requirements catalogs</i> (Toval, et al., 2011)	2011	Conference	Akademik	E-Learning	25012	- Maintainability	Scholar
23	<i>SPDQM: SQuaRE-Aligned Portal Data Quality Model</i> (Moraga, et al., 2009)	2009	Conference	Industri	Website	25012	- F. Suitability - Compatibility - Security - Usability - P. Efficiency	Scholar

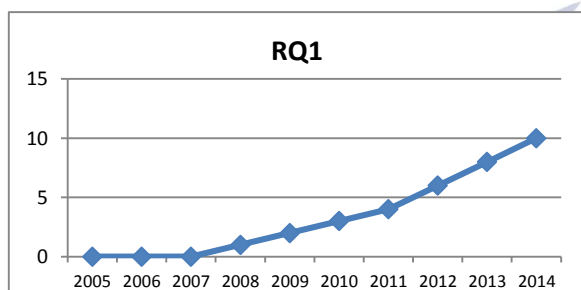
							- Reliability - Portability - Maintainability	
24	<i>Ten Steps for Software Quality Rating Considering ISO/IEC (Alizadeh, 2013)</i>	2013	Jurnal	Industri	ERP	25030	- F. Suitability - Compatibility - Usability	Scholar
25	<i>The Evolution of User Research Methodologies in Industry (Innes, 2008)</i>	2008	Jurnal	Akademik	ERP	25062	- Usability	Scholar
26	<i>Usability in healthcare General overview on standards and new metrics (Miniati, et al., 2013)</i>	2013	Jurnal	Kesehatan	Tools	25062	- Usability	Scholar
27	<i>Development of Operational Quality Measurement Attributes of Application Software Using KJ Method (Kim & Kim, 2014)</i>	2014	Jurnal	Industri	ERP	25010	- P. Efficiency - Reliability	Scholar
28	<i>Assessing the Quality of M-Learning Systems using ISOIEC 25010 (Acharya & Sinha, 2013)</i>	2013	Jurnal	Akademik	Mobile	25010	- F. Suitability - Compatibility - Security - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	Scholar
29	<i>Software component project evaluation based on quality measure (Shahzad, et al., 2014)</i>	2014	Jurnal	Akademik	Tools	25010	- P. Efficiency - Usability	Scholar
30	<i>Source Code Scanners In Software Quality Management And Connections To International Standards (Bánsághi, et al., 2012)</i>	2012	Jurnal	Industri	Tools	25010	- F. Suitability - Compatibility - Security - P. Efficiency - Reliability - Portability - Maintainability	Scholar
31	<i>Agricultural E-Government: Design of Quality Evaluation Method Based on ISO SQuaRE quality Model (Ulman, et al., 2013)</i>	2013	Jurnal	Pemerintahan	Website	25010	- P. Efficiency - Usability - Reliability	Scholar
32	<i>The State Of The Art Of Mobile Application Usability Evaluation (Nayebi, et al., 2012)</i>	2012	Jurnal	Industri	Mobile	25010	- Usability	Scholar
33	<i>Information Quality Evaluation Framework Extending ISO 25012 Data Quality Model (Rafique, et al., 2012)</i>	2012	Conference	Industri	Website	25012	- F. Suitability - Usability - P. Efficiency - Reliability - Portability	Scholar
34	<i>A Methodology For Identifying The Relationship Between Performance Factors For Cloud Computing Applications (Bautista, et al., 2013)</i>	2013	Jurnal	Industri	Website	25010; 25030	- Reliability - P. Efficiency	Scholar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil dari pemetaan yang dilakukan dari keseluruhan 34 makalah berdasar masing-masing RQ yang sudah dijelaskan sebelumnya, dapat dilihat pada tabel 2.

1. RQ1, makalah berdasarkan tahun.

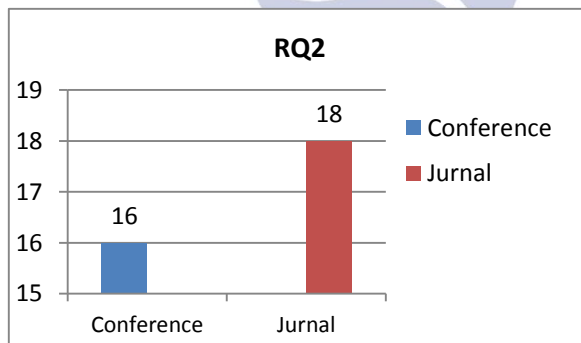
Grafik 1 menjelaskan sebaran makalah yang berfokus pada standar ISO/IEC 25000 dari tahun 2005 sampai dengan akhir tahun 2014. Pada tahun 2005 hingga 2007 tidak ditemukan makalah yang sesuai, hal ini dimungkinkan karena standar ISO/IEC 25000 baru rilis pertama kali pada tahun 2005. Pada tahun 2008 terdapat 1 makalah, hingga pada tahun 2014 menunjukkan terdapat peningkatan dari tahun ke tahunnya.



Grafik 1. Makalah berdasarkan tahun

2. RQ2, jenis makalah.

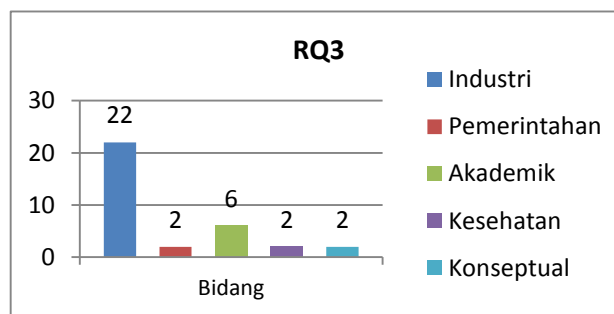
Grafik 2 menunjukkan dari 34 makalah yang ada, terdiri dari 16 yang merupakan makalah *conference* dan 18 yang merupakan makalah *jurnal*.



Grafik 2. Makalah berdasarkan jenis

3. RQ3, bidang implementasi.

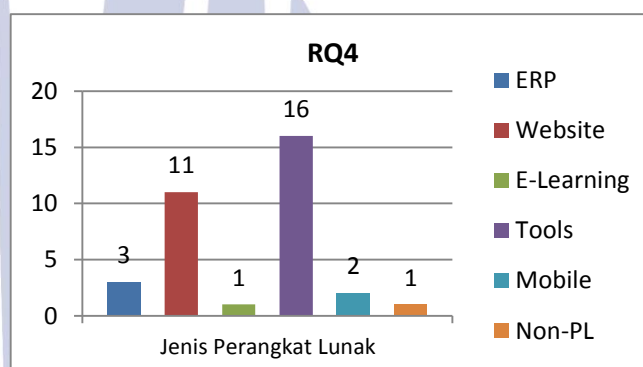
Grafik 3 menggambarkan berapa jumlah implementasi ISO/IEC 25000. Bidang industri sangat mendominasi dengan jumlah 22 makalah, kemudian bidang akademik sebanyak 6 makalah dan bidang pemerintahan, kesehatan dan konseptual masing-masing 2 makalah.



Grafik 3. Makalah berdasarkan bidang implementasi

4. RQ4, makalah berdasarkan jenis perangkat lunak.

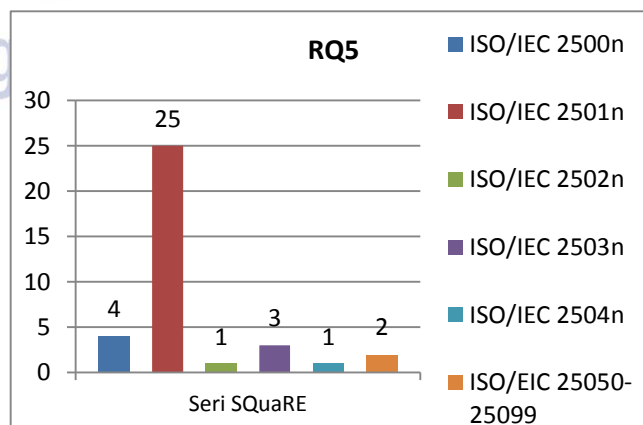
Grafik 4 menggambarkan jenis perangkat lunak yang mengimplementasikan standar ISO/IEC 25000. *Tools* menjadi jenis perangkat lunak yang paling dominan sebanyak 16 makalah disusul oleh *website* dengan 11 makalah. *Tools* merupakan perangkat lunak yang dibuat untuk membantu proses penilaian kualitas perangkat lunak.



Grafik 4. Makalah berdasarkan jenis perangkat lunak

5. RQ5, kategori seri *SQuaRE*

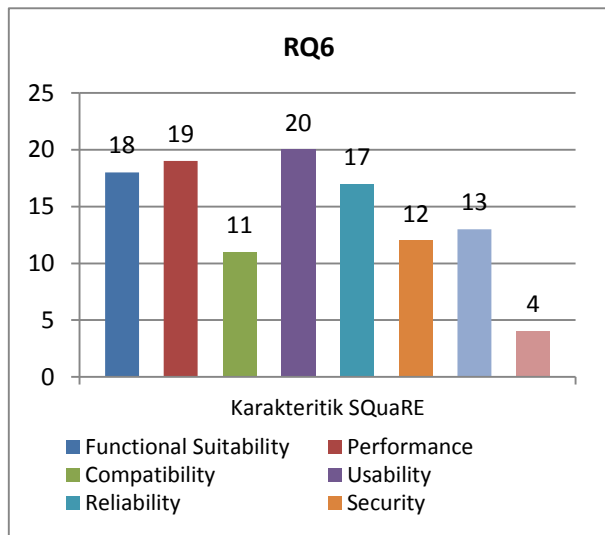
Grafik 5 menggambarkan sebaran kategori seri ISO/IEC 25000 (*SQuaRE*). Implementasi penggunaan ISO/IEC 2501n memiliki jumlah terbanyak 25 makalah, ISO/IEC 2500n dengan 4 buah makalah, ISO/IEC 2502n dan ISO/IEC 2504n masing masing 1 makalah, serta 3 makalah untuk ISO/IEC 2503n.



Grafik 5. Makalah berdasarkan seri *SQuaRE*

6. RQ6, karakteristik *SQuaRE*

Grafik 6 menggambarkan sebaran karakteristik ISO/IEC 2005 (*SQuaRE*). Jumlah makalah yang membahas tentang *Functional Suitability* sebanyak 18 makalah, *Performance Efficiency* sebanyak 19 makalah, *Compatibility* sebanyak 11 makalah, *Usability* sebanyak 20 makalah, *Reliability* sebanyak 17 makalah, *Security* sebanyak 12 makalah, *Maintability* 13 makalah dan *Portability* sebanyak 4 makalah.



Grafik 6. Makalah berdasarkan karakteristik *SQuaRE*

PENUTUP

Simpulan

Pada makalah ini dilakukan pemetaan secara sistematis terhadap pengukuran kualitas perangkat lunak berdasarkan ISO/IEC 25000. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa sejak diperkenalkan standar internasional ISO/IEC 25000 pada tahun 2005, setelah 3 tahun kemudian baru terdapat satu makalah yang mengimplementasikan standar ISO/IEC 25000 pada tahun 2008. Hal ini membuktikan penggunaan *SQuaRE* menjadi standar baru untuk pengukuran kualitas perangkat lunak yang mulai dilirik oleh para peneliti maupun praktisi. Jumlah makalah yang telah terpublikasi yang membahas tentang standar internasional ISO/IEC 25000 sampai akhir tahun 2014 semakin terus berkembang.

Untuk jenis makalah yang terpublikasi memiliki sebaran yang hampir merata antara jurnal dan *conference*. Bidang Industri menjadi area paling banyak dijadikan objek penelitian dan masih kurangnya penelitian di bidang pemerintahan ataupun kesehatan.

Pengembangan sebuah perangkat lunak yang melibatkan model *Software Quality* (SQ) diperlukan untuk pendekatan yang akan memenuhi standar SQ, khususnya ISO/IEC 25010. Implementasi perangkat lunak *mobile* dan *e-learning*, harus menerima lebih banyak perhatian dari para peneliti. Divisi ISO/IEC 25000 yang paling banyak digunakan dan dominan adalah seri 2501n, maka juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada divisi *SQuaRE* lainnya. Karakteristik model kualitas produk *SquaRE* khususnya *portability*

juga menjadi *issue* yang menarik untuk dilakukan penelitian lebih lanjut agar sebaran penelitian memiliki jumlah yang sama.

Pada penelitian ini diharapkan membantu peneliti lain untuk mempelajari dari penelitian-penelitian pengukuran kualitas perangkat lunak ISO/IEC 25000 yang telah dilakukan sebelumnya dengan mudah dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, A., and D Sinha. 2013. "Assessing the Quality of M-Learning Systems using ISO/IEC 25010."
- Alizadeh. 2013. "Ten Steps for Software Quality Rating Considering ISO/IEC." *Journal of Information Systems and Telecommunication* 1.
- Alves, T. L., P. Silva, and M. S. Dias. 2014. "Applying ISO/IEC 25010 Standard to Prioritize and Solve Quality Issues of Automatic ETL Processes." Victoria, BC : IEEE.
- Atoum, I., C. H. Bong, and N. Kulathuramaiyer. 2013. "Towards Resolving Software Quality-in-Use Measurement Challenges." *arXiv preprint arXiv:1501.07676*.
- Bakota, T., P. Hegedus, I. Siket, G. Ladányi, and R. Ferenc. 2014. "QualityGate SourceAudit: A Tool for Assessing the Technical Quality of Software." Antwerp : IEEE.
- Bánsághi, A., B. G. Ézsiás, A. Kovács, and A. Tátrai. 2012. "Source code scanners in software quality management and connections to international standards." *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Computatorica* 37: 81-93.
- Bautista, L., A. Abran, and A. Abran. 2013. "A methodology for identifying the relationships between performance factors for cloud computing applications." *Software engineering frameworks for the cloud computing paradigm*. Springer 111-117.
- Castillo, I., F. Losavio, A. Matteo, and J. Bøegh. 2010. "REquirements, Aspects and Software Quality: the REASQ model." *Journal of Object Technology* 4: 69-91.
- Duque-Ramos, A., J. T. Fernández-Breis, R. Stevens, and N. Aussenac-Gilles. 2011. "OQuaRE: A SQuaRE-based approach for evaluating the quality of ontologies." *Journal of Research and Practice in Information Technology* 2: 159.
- Erfanian, A., and Y. Hu. 2014. "The effect of interaction models on multi-user usability of collaborative virtual environments." Miami, FL : IEEE.
- Esaki, N. 2013. "System Quality Requirement and Evaluation Importance of application of the ISO/IEC25000 series." *Global Perspectives on Engineering Management* 52-59: 2.
- Friginal, J., D. de Andrés, J. C. Ruiz, and R. Moraes. 2011. "Using Dependability Benchmarks to Support ISO/IEC SQuaRE." Pasadena, CA: IEEE.
- Genitsaridi, I., H. Kondylakis, L. Koumakis, K. Marias, and M. Tsiknakis. 2013. "Evaluation of personal health record systems through the lenses of EC research projects." *Computers in Biology and Medicine* 59: 175-185.

- Innes, J. 2008. "The Evolution of User. Research Methodologies in Industry."
- Insfran, E, P. Cedillo, A. Fernandez, S. Abrahao, and M. Matera. 2012. "Evaluating the Usability of Mashups Applications." Lisbon : IEEE.
- Kim, S. H., and W. J Kim. 2014. "Development of Operational Quality Measurement Attributes of Application Software Using KJ Method." *International Journal of Software Engineering & Its Applications* 8.
- Lei, Q., Y. Jiang, and M. Yang. 2014. "Evaluating Open IaaS Cloud Platforms Based upon NIST Cloud Computing Reference Model." Chengdu : IEEE.
- Lepmets, M., E. Ras, and A. Renault. 2011. "A Quality Measurement Framework for IT Services ." San Jose, CA : IEEE.
- Lew, P., M. Q. Abbasi, I. Rafique, X. Wang, and L. Olsina. 2012. "Using Web Quality Models and Questionnaires for Web Applications Understanding and Evaluation ." Lisbon : IEEE.
- Miniati, R., M. Giuli, L. Mugnai, S. Boncinelli, and P Mitchell. 2013. "Usability in healthcare: General overview on standards and new metrics."
- Moraga, C., M. A. Moraga, C. Calero, and A. & Caro. 2009. "SQuaRE-Aligned Data Quality Model for Web Portals." Jeju : IEEE.
- Moraga, C., Moraga, M. Á., A. Caro, and C. Calero. 2009. "SPDQM: SQuaRE-aligned portal data quality model." 24-25.
- Nayebi, F., J. M. Desharnais, and A. Abran. 2012. "The state of the art of mobile application usability evaluation." *CCECE* 1-4.
- Petersen, K., R. Feldt, S. Mujtaba, and M Mattsson. 2008. "Systematic mapping studies in software engineering."
- Rafique, I., P. Lew, M. Q. Abbasi, and Z. Li. 2012. "Information quality evaluation framework: Extending iso 25012 data quality model."
- Roanc, I., and B. Slivnik. 2014. "On the appropriateness of domain-specific languages derived from different metamodel." Guimaraes, Portugal : IEEE.
- Shahzad, S., S. Nazir, S. B. S. Abid, I. Zada, and R. Amin. 2014. "Software component project evaluation based on quality measure." *Life Science Journal* 11.
- Sivaji, A., N. Abdollah, S. S. Tzuaan, C. N. Khean, Z. M. Nor, S. H. Rasidi, and Y. S. Wai. 2014. "Measuring public value UX-based on ISO/IEC 25010 quality attributes: Case study on e-Government website ." Shah Alam : IEEE .
- St-Louis, D., and W. Suryn. 2012. "Enhancing ISO/IEC 25021 quality measure elements for wider application within ISO 25000 series." Montreal, QC: IEEE.
- Teruel, M. A., E. Navarro, V. López-Jaquero, F. Montero, and P. & González. 2014. "A CSCW Requirements Engineering CASE Tool: Development and usability evaluation." *Information and Software Technology* 56: 922-949.
- Teruel, Miguel A., Elena Navarro, Víctor López-Jaquero, Francisco Montero, and Pascual González. 2014. "A CSCW Requirements Engineering CASE Tool: Development and usability evaluation." *Information and Software Technology* 56: 922-949.
- Toval, A., Carrillo-de-Gea, J. M., J. L. Fernandez-Aleman, and R. Toval. 2011. "Learning systems development using reusable standard-based requirements catalogs." IEEE. 907-912.
- Ulman, M., V. Vostrovský, and J. Tyrychtr. 2013. "Agricultural E-Government: Design of Quality Evaluation Method Based on ISO SQuaRE quality Model." *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics* 5.
- Vetro, A., N. Zazworka, C. Seaman, and F Shull. 2012. "Using the ISO/IEC 9126 product quality model to classify defects: a controlled experiment." IET.
- Wagner, S., A. Goeb, L. Heinemann, M. Kläs, C. Lampasona, K. Lochmann, and A. ... & Trendowicz. 2010. "Operationalised product quality models and assessment: The Quamoco approach." *Information and Software Technology* 62: 101-123.
- Yu-dong, Q., Q. Ning, and X. Xiao-fang. 2010. "Towards a Preliminary Ontology for Conceptual Model Quality Evaluating." Sanya : IEEE.
- Yuhana, U. L., A. B. Raharjo, and S. Rochimah. 2014. "Academic information system quality measurement using quality instrument: A proposed model ." Bandung : IEEE.