

## Analisis Metode Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis

Ahmad Farisi<sup>1</sup>, Dafid<sup>2</sup>, Rizani Teguh<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa, Universitas Multi Data Palembang, Palembang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>ahmadfarisi@mdp.ac.id, <sup>2</sup>dafid@mdp.ac.id, <sup>3</sup>rizani\_teguh@mdp.ac.id

### ABSTRACT

*This research is a systematic literature review that analyzes software quality measurement methods used in some researches over the last 5 years. There are many software quality measurement methods such as Boehm, ServQual, FURPS, WebQual, ISO 9126, Delone & McLean, ISO 25010, SQL-OSS, ISO 25022, and McCall. This research finds out systematically about what methods have been used to measure software quality in the last 5 years, what types of software that are being measured, and what methods are considered best practice in measuring software quality. This research found 12 articles that used several methods such as the ISO/IEC 25010:2011 Model, Function Analysis, Metric Function Oriented, and McCall. Most research applies the McCall method in measuring software quality with the web-based information system software in the education sector as the research object. Therefore, the McCall method is considered best practice in measuring software quality. The McCall method measures software quality comprehensively in product revision aspects, product transition aspects, and product operation aspects.*

*Keywords: McCall, Software Quality Measurement, Systematic Literature Review.*

### ABSTRAK

Penelitian ini merupakan tinjauan literatur sistematis yang menganalisis metode pengukuran kualitas perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian-penelitian pada kurun waktu 5 tahun terakhir. Terdapat banyak metode pengukuran kualitas perangkat lunak seperti Boehm, ServQual, FURPS, WebQual, ISO 9126, Delone & McLean, ISO 25010, SQL-OSS, ISO 25022, dan McCall. Penelitian ini mencari tahu secara sistematis tentang metode apa saja yang digunakan untuk pengukuran kualitas perangkat lunak dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, jenis perangkat lunak apa saja yang menjadi objek untuk diukur kualitasnya, dan metode apa yang dianggap sebagai *best practice* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak. Penelitian ini menemukan 12 literatur yang menggunakan beberapa metode seperti Model ISO/IEC 25010:2011, *Function Analysis*, *Metric Function Oriented*, dan McCall. Sebagian besar penelitian menerapkan metode McCall dalam pengukuran kualitas perangkat lunak dengan objek penelitian perangkat lunak sistem informasi berbasis *web* yang bergerak di bidang pendidikan, oleh karena itu metode McCall dianggap sebagai *best practice* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak. Metode McCall melakukan pengukuran kualitas perangkat lunak secara menyeluruh dan mendalam pada aspek *product revision*, aspek *product transition*, dan aspek *product operation*.

Kata Kunci: McCall, Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak, Tinjauan Literatur Sistematis.

### 1. Pendahuluan

Pengukuran kualitas perangkat lunak adalah topik yang telah diteliti dalam bidang rekayasa perangkat lunak sejak lama, mencakup berbagai aspek mulai dari objek yang diukur, perspektif dalam pengukurannya, hingga metode yang dipakai untuk menetapkan parameter pengukurannya [1]. Pengukuran kualitas perangkat lunak adalah elemen kritical dalam rekayasa perangkat lunak karena memiliki konsekuensi yang signifikan pada produktivitas, kepuasan pelanggan, biaya

pengembangan, dan akhirnya pada keberhasilan bisnis secara keseluruhan. Kualitas perangkat lunak yang buruk bisa mengakibatkan penurunan produktivitas pengembang, di mana perangkat lunak yang kompleks dan berkualitas rendah mempersulit proses pengembangan dan pemeliharaan. Hal ini tidak hanya meningkatkan biaya operasional tetapi juga bisa menyebabkan kegagalan kritis dalam produksi, yang mempengaruhi reputasi dan kepercayaan pelanggan terhadap produk tersebut [2].

Terdapat bermacam-macam metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran kualitas perangkat lunak seperti Boehm, ServQual, FURPS, WebQual, ISO 9126, Delone & McLean, ISO 25010, SQL-OSS, ISO 25022, dan McCall [3]. Dalam waktu 5 tahun terakhir, pengukuran kualitas perangkat lunak cukup sering dilakukan dalam beberapa penelitian seperti penelitian [4] yang menggunakan model ISO/IEC 25010:2011 dalam melakukan pengukuran kualitas dari aplikasi Zoom Cloud Meetings yang digunakan untuk aktivitas pembelajaran dalam e-learning, lalu penelitian lainnya yang mengukur kualitas dari perangkat lunak Sistem Informasi Haji Terpadu (SIHAT) menggunakan metode McCall [5]. Sementara itu penelitian [6] mengukur kualitas perangkat lunak Point of Sales yang bernama Buku Kas dengan menggunakan metode Function Analysis, dan penelitian [7] melakukan pengukuran terhadap kompleksitas dan kualitas perangkat lunak sistem e-learning di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang menggunakan Metric Function Oriented.

Penelitian ini menerapkan metodologi tinjauan literatur sistematis untuk menganalisis metode pengukuran kualitas perangkat lunak yang digunakan dalam beberapa penelitian terdahulu. Setiap penelitian yang dianalisis akan dievaluasi dan diinterpretasikan berdasarkan pertanyaan penelitian. Penelitian ini bertujuan memberikan tinjauan metode pengukuran kualitas perangkat lunak yang sering digunakan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Tinjauan Literatur Sistematis

Menurut [8] dalam [9], tinjauan literatur sistematis atau dikenal dengan istilah *Systematic Literature Review* (SLR) adalah metodologi penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, dan menganalisis secara kritis penelitian yang tersedia tentang suatu subjek tertentu. Metode ini bertujuan untuk memberikan tinjauan yang komprehensif dan sistematis tentang pengetahuan terkini mengenai topik yang diteliti. SLR dimulai dengan formulasi pertanyaan penelitian yang jelas, dilanjutkan dengan pengembangan strategi pencarian yang efektif untuk menemukan literatur yang relevan. Selanjutnya, dilakukan proses penyaringan dan evaluasi terhadap studi yang ditemukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan. Setiap informasi dari studi yang terpilih kemudian diekstraksi dan disintesis untuk menjawab pertanyaan penelitian.

### 2.2. Kualitas Perangkat Lunak

Kualitas perangkat lunak adalah hasil dari berbagai faktor, termasuk keandalan, keamanan, kinerja, usabilitas, dan pemeliharaan yang mengacu pada atribut dan karakteristik yang mempengaruhi kemampuan suatu perangkat lunak untuk memenuhi persyaratan, memenuhi harapan pengguna, dan beroperasi secara

efektif dan efisien [10]. Sementara itu menurut [11], kualitas perangkat lunak adalah kesesuaian antara kebutuhan fungsional dan kebutuhan performansi yang terdefinisi, standar pengembangan yang terdokumentasi secara eksplisit dan karakteristik-karakteristik yang tersirat yang diharapkan dari perangkat lunak yang dikembangkan secara profesional.

Dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir, telah terjadi beberapa perkembangan yang signifikan dalam pemahaman dan pendekatan terhadap kualitas perangkat lunak, seperti beberapa hal sebagai berikut: (1). ISO/IEC 25010. Pada tahun 2016, ISO/IEC memperbarui standarnya untuk menggambarkan atribut dan model kualitas perangkat lunak. Standar ini, dikenal sebagai ISO/IEC 25010, memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk memahami kualitas perangkat lunak. Ini mencakup atribut kualitas seperti keamanan, kinerja, kegunaan, kompatibilitas, dan pemeliharaan [12], (2). IEEE 730-2014: Pada tahun 2014, IEEE merilis standar IEEE 730-2014 yang mengatur proses jaminan kualitas perangkat lunak. Standar ini memberikan pedoman yang lebih terperinci tentang praktik pengujian, pemantauan, dan pengukuran kualitas perangkat lunak [13], (3). SAST dan DAST: *Static Application Security Testing* (SAST) dan *Dynamic Application Security Testing* (DAST) adalah metode pengujian keamanan perangkat lunak yang semakin penting dalam empat tahun terakhir. SAST melibatkan analisis kode untuk mengidentifikasi kerentanan potensial, sedangkan DAST melibatkan pengujian aplikasi secara langsung untuk mencari celah keamanan yang dapat dieksploitasi [14], (4). Kualitas berbasis data. Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan berbasis data telah mendapatkan popularitas dalam memahami dan meningkatkan kualitas perangkat lunak. Penggunaan analitik dan pemantauan dalam lingkungan produksi memungkinkan organisasi untuk mendapatkan wawasan tentang kinerja perangkat lunak, *bug* yang sering terjadi, dan preferensi pengguna. Informasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dan meningkatkan pengalaman pengguna [15].

### 2.3. Metode Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak

#### 2.3.1. Boehm's Quality Model

Metode Boehm dikembangkan oleh Barry Boehm pada tahun 1976 dan merupakan salah satu pendekatan pertama untuk pengukuran kualitas perangkat lunak. Pendekatan ini dikenal sebagai "Model Kualitas Boehm" dan membagi kriteria kualitas menjadi dua kelompok: karakteristik internal dan eksternal. Karakteristik internal menilai kualitas kode itu sendiri, sedangkan karakteristik eksternal menilai performa dan efektivitas perangkat lunak saat digunakan. [16].

#### 2.3.2. ServQual

ServQual awalnya dikembangkan untuk mengukur kualitas layanan dalam sektor jasa, namun telah diadaptasi untuk evaluasi kualitas perangkat lunak. Metode ini mengukur lima dimensi kualitas: *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Dalam konteks perangkat lunak, dimensi ini membantu mengidentifikasi sejauh mana perangkat lunak memenuhi harapan pengguna dalam konteks layanan. [17].

### 2.3.3. FURPS

FURPS adalah akronim dari *Functionality*, *Usability*, *Reliability*, *Performance*, dan *Supportability*, yang merupakan kriteria untuk mengukur kualitas perangkat lunak. Metode ini dikembangkan oleh Hewlett-Packard dan digunakan untuk mengevaluasi berbagai aspek perangkat lunak mulai dari fungsionalitas dan kemudahan penggunaan hingga kinerja dan dukungan teknis. [18].

### 2.3.4. WebQual

WebQual adalah metode yang dirancang khusus untuk mengukur kualitas situs *web*. Metode ini menilai tiga area utama: kualitas informasi, kualitas layanan, dan kualitas pengalaman pengguna. Pengukuran ini penting untuk mengembangkan situs *web* yang tidak hanya informatif dan mudah diakses tetapi juga menyenangkan dan memuaskan pengguna. [19].

### 2.3.5. ISO 9126 dan ISO 25010.

ISO 9126 adalah standar internasional yang telah digantikan oleh ISO 25010, namun masih sering dirujuk. Standar ini mencakup enam atribut kualitas: *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability*. ISO 9126 membantu pengembang perangkat lunak mengidentifikasi dan memperbaiki area yang memerlukan peningkatan dalam produk perangkat lunak. [12].

### 2.3.6. Delone & McLean

Model Delone & McLean adalah kerangka kerja untuk mengevaluasi keberhasilan sistem informasi. Model ini menekankan enam aspek penting: kualitas sistem, kualitas informasi, penggunaan sistem, kepuasan pengguna, manfaat individu, dan manfaat organisasi. Ini digunakan untuk mengukur efektivitas sistem informasi dalam mencapai tujuan bisnis. [20].

### 2.3.7. ISO 25022

ISO 25022 adalah bagian dari keluarga standar ISO yang berkaitan dengan pengukuran kualitas penggunaan perangkat lunak. Standar ini menyediakan metrik untuk mengukur efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna dalam konteks perangkat lunak yang digunakan [21].

### 2.3.8. McCall's Quality Model

Model McCall adalah salah satu model kualitas perangkat lunak awal yang mengidentifikasi faktor-faktor kualitas seperti keandalan, efisiensi, dan

kegunaan. Model ini membantu pengembang dan insinyur perangkat lunak dalam merencanakan, mendesain, dan memelihara perangkat lunak dengan lebih efektif [5].

## 3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur sistematis yang menerapkan studi literatur secara sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi beberapa penelitian yang ada mengenai topik tertentu [22]. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam metode penelitian ini adalah menentukan pertanyaan penelitian, mengembangkan strategi pencarian literatur, mendokumentasikan *review* untuk evaluasi keberlanjutan, menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi, menentukan informasi dari setiap studi, dan menggunakan *review* ini sebagai dasar untuk meta-analisis kuantitatif.

### 3.1. Research Question

Tujuan penelitian ini adalah melakukan tinjauan terhadap literatur-literatur terkait metode yang digunakan dalam pengukuran kualitas perangkat lunak. Oleh karena itu beberapa *research question* diidentifikasi untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun *research question* dari penelitian ini adalah: (RQ1). Metode apa saja yang digunakan untuk pengukuran kualitas perangkat lunak dalam kurun waktu 5 tahun terakhir? (RQ2). Jenis perangkat lunak apa saja yang menjadi objek untuk diukur kualitasnya? (RQ3). Metode apa yang dianggap sebagai *best practice* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak?

### 3.2. Penelusuran Literatur

Dalam pencarian literatur artikel ilmiah melalui Google Scholar, kata kunci yang digunakan adalah “Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak” dan “*Software Quality Framework*”. Tahapan-tahapan dalam penelusuran literatur artikel ilmiah antara lain: (1). Mengunjungi halaman *website* resmi dari Google Scholar yang beralamat di <http://scholar.google.com>, (2). Menulis kata kunci, dan (3). Menyaring tahun penerbitan artikel ilmiah menjadi 5 tahun terakhir.

### 3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Untuk menemukan artikel yang sesuai, dilakukan penyaringan dengan menentukan beberapa kriteria yang termasuk (inklusi) dan bukan termasuk (eksklusi). Yang termasuk ke dalam kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah: (1). Penelitian menerapkan metode pengukuran kualitas perangkat lunak, (2). Penelitian dipublikasikan pada rentang waktu 2019-2024, (3). Penelitian didapatkan melalui Google Scholar. Adapun yang menjadi kriteria eksklusi adalah: (1). Penelitian tidak melakukan pengukuran kualitas perangkat lunak.

### 3.4. Kriteria Penilaian Kualitas (*Quality Assessment*)

Untuk menjaga kualitas dari artikel yang digunakan dalam tinjauan literatur sistematis ini, terdapat beberapa kriteria penilaian kualitas sebagai berikut: (QA1). Apakah penelitian melakukan menerapkan metode pengukuran kualitas perangkat lunak hingga mendapatkan hasil akhir berupa nilai kuantitatif atau kualitatif dari kualitas perangkat lunak yang diukur? (QA2). Apakah permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian relevan dengan pengukuran kualitas perangkat lunak yang dilakukan dalam penelitian?

Dari masing-masing literatur yang dirujuk sebagai literatur, akan diberi nilai jawaban untuk setiap kriteria penilaian kualitas di atas dengan nilai sebagai berikut: (1). Y (Ya), untuk literatur yang sesuai dengan pertanyaan *quality assessment*, (2). T (Tidak), untuk literatur yang tidak sesuai dengan pertanyaan *quality assessment*.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Hasil Penelusuran Literatur

Beberapa artikel yang dirujuk sebagai literatur dalam penelitian ini dikelompokkan berdasarkan jurnal-jurnal yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengelompokan Jurnal

No	Jurnal	Jumlah
1	Jurnal AKRAB JUARA	1
2	JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)	1
3	Techno.COM	1
4	ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics	1
5	Indonesian Journal of Intellectual Publication	1
6	Seminar Nasional Inovasi Teknologi	1
7	Jurnal Ilmiah Media Sisfo	1
8	Informatics and Digital Expert (INDEX)	1
9	Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS)	1
10	INFOTECH journal	1
11	TEKNOMATIKA	1
12	Jurnal Ilmiah SIKOMTEK	1
13	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)	1

Berdasarkan pengelompokan jurnal pada Tabel 1, terdapat 13 literatur yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

### 4.2. Hasil Penilaian Kualitas (*Quality Assessment*)

Berdasarkan kriteria penilaian kualitas yang telah ditetapkan sebelumnya, Tabel 2 menunjukkan data penilaian kualitas dari literatur yang dirujuk dalam penelitian ini.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kualitas

No	Literatur	Tahun	QA1	QA2
1	[4]	2020	Y	Y
2	[5]	2022	Y	Y
3	[23]	2022	Y	Y
4	[3]	2021	T	T
5	[6]	2021	Y	Y
6	[7]	2019	Y	Y
7	[24]	2020	Y	Y
8	[25]	2021	Y	Y

No	Literatur	Tahun	QA1	QA2
9	[26]	2022	Y	Y
10	[27]	2022	Y	Y
11	[28]	2023	Y	Y
12	[29]	2023	Y	Y
13	[30]	2019	Y	Y

Hasil penilaian kualitas pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 13 literatur, terdapat 1 literatur yang tidak memenuhi kriteria penilaian kualitas. Literatur tersebut adalah penelitian [3] yang tidak menerapkan metode pengukuran kualitas perangkat lunak, namun melakukan survei terhadap satu metode dan metode lainnya dimana hasil akhirnya adalah rekomendasi metode mana yang baik untuk digunakan dalam pengukuran kualitas perangkat lunak. Sementara itu, 12 literatur lainnya relevan dengan penelitian ini dan telah memenuhi semua kriteria penilaian kualitas, baik QA1 maupun QA2.

### 4.3. Pembahasan Hasil

Setelah melakukan pengelompokan jurnal yang telah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, dilakukan penilaian terhadap kualitas literatur. Setelah keduanya dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah menjawab *Research Question* yang telah ditetapkan sejak awal penelitian, mulai dari RQ1, RQ2, hingga RQ3.

#### 4.3.1. Pembahasan RQ1

RQ1 mengkaji tentang metode apa saja yang digunakan untuk pengukuran kualitas perangkat lunak dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Tabel 3 memetakan metode yang digunakan dalam pengukuran kualitas perangkat lunak.

Tabel 3. Metode yang digunakan dalam pengukuran kualitas perangkat lunak

No	Literatur	Tahun	Metode
1	[4]	2020	Model ISO/IEC 25010:2011
2	[5]	2022	McCall
3	[23]	2022	McCall
4	[6]	2021	<i>Function Analysis</i>
5	[7]	2019	<i>Metric Function Oriented</i>
6	[24]	2020	McCall
7	[25]	2021	McCall
8	[26]	2022	McCall
9	[27]	2022	McCall
10	[28]	2023	McCall
11	[29]	2023	McCall
12	[30]	2019	McCall

Berdasarkan literatur yang telah dirangkum pada Tabel 3, beberapa metode pengukuran kualitas perangkat lunak yang telah digunakan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Metode Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak yang Digunakan Dalam Kurun Waktu 5 Tahun Terakhir

No	Metode	Jumlah
1	Model ISO/IEC 25010:2011	1
2	McCall	9
3	<i>Function Analysis</i>	1
4	<i>Metric Function Oriented</i>	1

Dari 12 literatur yang telah memenuhi kriteria *Quality Assessment*, sebagian besar pengukuran kualitas

perangkat lunak dilakukan menggunakan metode McCall. Sementara Model ISO/IEC 25010:2011, metode *Function Analysis*, dan metode *Metric Function Oriented* digunakan masing-masing sebanyak 1 kali.

#### 4.3.2. Pembahasan RQ2

RQ2 mencari tahu jenis perangkat lunak apa saja yang menjadi objek untuk diukur kualitasnya. Tabel 5 menunjukkan perangkat lunak yang menjadi objek penelitian dari literatur-literatur telah memenuhi kualitas *Quality Assessment*.

**Tabel 5. Perangkat Lunak yang Menjadi Objek Penelitian**

No	Literatur	Perangkat Lunak	Bidang	Platform
1	[4]	Aplikasi Zoom <i>Cloud Meetings</i>	Umum	Desktop
2	[5]	Sistem Informasi Haji Terpadu	Keagamaan	Web
3	[23]	Sistem Pembelajaran Online MDP	Pendidikan	Web
4	[6]	Aplikasi <i>Point of Sales</i> BUKU KAS	Keuangan	Mobile Android
5	[7]	Sistem E-Learning UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	Pendidikan	Web
6	[24]	Aplikasi Rekap Indikator Mutu Harian RS Bhayangkara Jambi	Kesehatan	Web
7	[25]	Sistem Akademik Universitas Jendral Achmad Yani	Pendidikan	Web
8	[26]	Sistem Informasi Akademik UIN Raden Fatah Palembang	Pendidikan	Web
9	[27]	Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Jalan Tol	Perkantoran	Web
10	[28]	Sistem Informasi Akademik SIAKAD	Pendidikan	Web
11	[29]	Sistem Informasi Akademik STMIK Jakarta STI&K	Pendidikan	Web
12	[30]	Sistem Informasi Administrasi Tugas Akhir (SIATA)	Pendidikan	Web

Berdasarkan Tabel 5, sebagian besar perangkat lunak yang diuji adalah perangkat lunak sistem informasi di bidang pendidikan yang berjalan pada *platform web*. Selain itu, objek penelitian lainnya adalah aplikasi *desktop* dan *mobile* yang merupakan aplikasi yang dapat digunakan secara umum oleh masyarakat seperti aplikasi

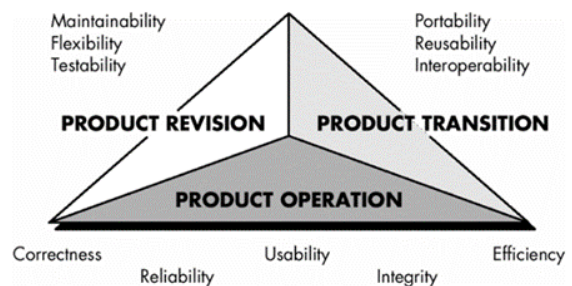
zoom *meeting* dan aplikasi BUKU KAS, serta sistem informasi di bidang keagamaan dan kesehatan.

#### 4.3.3. Pembahasan RQ3

RQ3 membahas metode apa yang dianggap sebagai *best practice* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak. Berdasarkan pembahasan RQ1 dan RQ2, sebagian besar artikel dari penelitian terdahulu menggunakan metode McCall untuk melakukan pengukuran kualitas perangkat lunak. Hal ini menunjukkan bahwa metode McCall dianggap sebagai salah satu metode yang diterima oleh banyak pihak dan dianggap sebagai *best practice* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak [31]. McCall merupakan metode pengukuran kualitas perangkat lunak yang memenuhi banyak komponen pengukuran dari sudut pandang kehandalan perangkat lunak. Metode McCall melakukan pengukuran kualitas perangkat lunak secara menyeluruh dan mendalam pada aspek *product revision*, aspek *product transition*, dan aspek *product operation* [32].

##### 4.3.3.1. Metode McCall

Metode *McCall's* merupakan suatu model pengujian kualitas perangkat lunak tertua yang dikembangkan pada tahun 1996. McCall, Richards dan Walters pada tahun 1977 telah mengusulkan suatu penggolongan faktor-faktor atau kriteria yang mempengaruhi kualitas perangkat lunak [33]. Terdapat 3 aspek yang ada pada metode *McCall* yaitu *aspek product operation*, *product revision*, dan *product transition*, yang bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. McCall's *Software Quality Framework* [33]

Menurut [33], aspek *product operation* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak dengan metode McCall ini lebih banyak digunakan karena sebagian besar aktivitas penggunaan perangkat lunak yang dilakukan oleh pengguna selaras dengan faktor kualitas dalam aspek *product operation* seperti *correctness*, *reliability*, *usability*, *integrity*, dan *efficiency*. Sementara aspek *product revision* lebih fokus kepada kemampuan perangkat lunak dalam menjalani perubahan dan aspek *product transition* fokus pada kemampuan penyesuaian perangkat lunak dalam lingkungan yang baru.

Hal-hal yang diukur pada aspek *product operation* berkaitan dengan teknik analisis, perancangan, dan

konstruksi sebuah perangkat lunak. Metrik yang berhubungan dengan aspek *product operation* menurut [33] adalah sebagai berikut: (1). *Correctness*. Tingkat suatu perangkat lunak memenuhi spesifikasi dan *mission objective* dari pengguna. Pengukuran *correctness* ini dipengaruhi oleh faktor kualitas *completeness*, *consistency*, dan *traceability*. (2). *Reliability*. Tingkat perangkat lunak yang dapat diharapkan menjalankan fungsinya dengan ketelitian yang dibutuhkan. Pengukuran *reliability* ditentukan faktor kualitas *accuracy*, *error tolerance*, *modularity*, dan *simplicity*. (3). *Efficiency*. Banyaknya sumber daya komputasi dan kode program yang diperlukan suatu perangkat lunak untuk melakukan fungsinya. Pengukuran *efficiency* ditentukan oleh faktor kualitas, *conciseness* dan *execution efficiency*. (4). *Integrity*. Sejauh mana akses ke perangkat lunak dan data oleh pihak yang tidak berhak dapat dikendalikan. Pengukuran *integrity* ditentukan oleh faktor kualitas *auditability*, *instrumentation*, dan *security*, merupakan ketersediaan mekanisme yang mengontrol atau melindungi program atau data. (5). *Usability*. Usaha yang diperlukan untuk mempelajari, mengoperasikan, menyiapkan input, dan mengartikan output dari perangkat lunak. Pengukuran *usability* ditentukan oleh faktor kualitas *operability* dan *training*.

#### 4.3.3.2. Langkah-Langkah Metode McCall

Langkah-langkah perhitungan dalam pengukuran kualitas perangkat lunak dengan metode *McCall* berdasarkan [23], [24], dan [5] adalah sebagai berikut: (1). Menentukan kriteria/metrik/parameter yang akan digunakan untuk mengukur suatu faktor kualitas. (2). Menentukan bobot ( $w$ ) dari setiap kriteria faktor kualitas ( $0 < w <= 1$ ). Beberapa penelitian membagi bobot menjadi 5 bagian dengan skala 0,1 sampai 0,5, sementara beberapa lainnya membagi bobot menjadi 4 bagian dengan skala 0,1 sampai 0,4. (3). Menentukan skala penilaian dengan skala likert (1-5). (4). Memasukan nilai pada tiap kriteria hasil dari penilaian responden. (5). Menghitung nilai rata-rata berdasarkan langkah 4. (6). Menghitung menentukan nilai total setiap faktor menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Fa = w_1c_1 + w_2c_2 + \dots + w_nc_n \quad (1)$$

dengan  $F_a$  adalah nilai total dari faktor  $a$ ,  $c$  adalah bobot kriteria, dan  $c$  adalah nilai kriteria. (7). Setelah menghitung nilai setiap faktor kualitas ( $F_a$ ) selanjutnya nilai  $F_a$  diubah kedalam bentuk persentase dengan rumus sebagai berikut.

$$Persentase = \frac{\text{Nilai yang didapat}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

(7). Hasil dari persentase dapat memberitahukan jawaban mengenai seberapa kelayakannya setiap faktor-faktor. Pembagian kategori kelayakan menurut [5] dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kategori Kelayakan Faktor Kualitas Metode McCall

Kategori	Persentase
Sangat Baik	81% - 100%
Baik	61% - 80%
Cukup Baik	41% - 60%
Tidak Baik	21% - 40%
Sangat Tidak Baik	< 21%

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur sistematis untuk menganalisis tentang metode pengukuran kualitas perangkat lunak yang digunakan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Terdapat 12 literatur yang menggunakan beberapa metode seperti Model ISO/IEC 25010:2011, *Function Analysis, Metric Function Oriented*, dan *McCall*. 9 dari 12 penelitian yang telah memenuhi kriteria *quality assessment* menerapkan metode *McCall* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak. Adapun objek penelitian yang menerapkan metode *McCall* dalam literatur-literatur tersebut adalah perangkat lunak sistem informasi berbasis *web* yang bergerak di bidang pendidikan. Dengan demikian metode *McCall* dianggap sebagai *best practice* dalam pengukuran kualitas perangkat lunak.

#### SUMBER RUJUKAN

##### Referensi

- [1] M. RICHARDS dan N. FORD, *Fundamentals of Software Architecture An Engineering Approach*, 1st Editio. California: O'Reilly Media, Inc., 2020.
- [2] L. López *et al.*, "Quality measurement in agile and rapid software development: A systematic mapping," *J. Syst. Softw.*, vol. 186, hal. 111187, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111187>.
- [3] M. A. W. SAPUTRA, W. A. RIODITAMA, H. SETYOWATI, dan M. A. YAQIN, "Survei Teknik-Teknik Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak," *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 3, no. 1, hal. 2715–2731, 2021.
- [4] M. HARUN, "EVALUASI KUALITAS PERANGKAT LUNAK PADA APLIKASI ZOOM CLOUD MEETINGS UNTUK PEMBELAJARAN ELEARNING," *J. AKRAB JUARA*, vol. 5, no. 3, hal. 102–112, 2020.
- [5] A. FARISI, R. TEGUH, dan R. LESTARI, "Analisis Kualitas Sistem Informasi Haji Terpadu Menggunakan Metode McCall," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 7, no. 2, hal. 83–92, 2022.
- [6] J. F. WIJAYA, E. SALSABIILA, dan S. R. WICAKSONO, "PENGUKURAN KUALITAS PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN METODE FUNCTION ANALYSIS ( STUDI KASUS POINT OF SALES BUKUKAS )," *Indones. J. Intellect. Publ.*, vol. 2, no. 1, hal. 1–8, 2021.
- [7] F. R. HARIRI dan J. E. W. PRAKASA, "Pengukuran Kompleksitas Sistem E-Learning di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Menggunakan Metrik Function Oriented," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, Kediri: UN PGRI Kediri, 2019, hal. 245–250.
- [8] S. Kraus, T. Clauss, M. Breier, J. Gast, A. Zardini, dan V. Tiberius, "The economics of COVID-19: initial empirical evidence on how family firms in five European countries cope with the corona crisis," *Int. J. Entrep. Behav. Res.*, vol. 26, no. 5, hal. 1067–1092, 2020, doi: 10.1108/IJEBR-04-2020-0214.
- [9] F. Rais, M. N. Ramadhani, M. Ubaidillah, J. Christian, dan A. Farisi, "ANALISIS METODE AUDIT INFRASTRUKTUR IT PADA BIDANG PENDIDIKAN, PEMERINTAHAN, DAN PERUSAHAAN: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR

- SISTEMATIS,” *J. Rekayasa Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 1, no. 3, hal. 18–27, 2024, doi: <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i3.381>.
- [10] K.-J. Stol dan B. Fitzgerald, “The ABC of Software Engineering Research,” *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.*, vol. 27, no. 3, hal. 1–51, Jul 2018, doi: 10.1145/3241743.
- [11] R. S. PRESSMAN, *Software Quality Engineering: A Practitioner’s Approach*, Seventh Ed., vol. 9781118592. New York: McGraw-Hill, 2014. doi: 10.1002/9781118830208.
- [12] H. Panduwiyasa, M. Saputra, Z. F. Azzahra, dan A. R. Aniko, “Accounting and Smart System: Functional Evaluation of ISO/IEC 25010:2011 Quality Model (a Case Study),” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1092, no. 1, hal. 012065, Mar 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1092/1/012065.
- [13] D. Galin, “Software Development and Quality Assurance Process Standards,” in *Software Quality: Concepts and Practice*, Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2018, hal. 563–584. doi: 10.1002/9781119134527.app1.
- [14] S. Elder, “Vulnerability Detection is Just the Beginning,” in *2021 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion)*, IEEE, Mei 2021, hal. 304–308. doi: 10.1109/ICSE-Companion52605.2021.00133.
- [15] S. Pizard, D. Vallespir, dan B. Kitchenham, “A longitudinal case study on the effects of an evidence-based software engineering training,” in *Proceedings of the ACM/IEEE 44th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training*, New York, NY, USA: ACM, Mei 2022, hal. 1–13. doi: 10.1145/3510456.3514150.
- [16] J. P. Miguel, D. Mauricio, dan G. Rodríguez, “A REVIEW OF SOFTWARE QUALITY MODELS FOR THE EVALUATION OF SOFTWARE PRODUCTS,” *Int. J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 5, no. 6, hal. 32–54, 2014, doi: 10.5121/ijsea.2014.5603.
- [17] M. Donnelly dan E. P. White, “Assessing the Quality of a Local Authority Conference and Hospitality Venue Using the ServQual Model,” *Nang Yan Bus. J.*, vol. 1, no. 1, hal. 15–20, 2014, doi: 10.2478/nybj-2014-0003.
- [18] S. Yadav, “Analysis and Assessment of Existing Software Quality Models to Predict the Reliability of Component-Based Software,” *Int. J. Emerg. Trends Eng. Res.*, vol. 8, no. 6, hal. 2824–2840, 2020, doi: 10.30534/ijeter/2020/96862020.
- [19] S. Barnes dan R. Vidgen, “An Integrative Approach to the Assessment of E-Commerce Quality. Journal of Electronic Commerce Research,” *J. Electron. Commer. Res.*, vol. 3, no. 3, hal. 114–127, 2002, [Daring]. Tersedia pada: <http://web.csulb.edu/journals/jecr/issues/20023/paper2.pdf>
- [20] A. Rai, S. S. Lang, dan R. B. Welker, “Assessing the validity of IS success models: An empirical test and theoretical analysis,” *Inf. Syst. Res.*, vol. 13, no. 1, hal. 50–69, 2002, doi: 10.1287/isre.13.1.50.96.
- [21] H. Nakai, N. Tsuda, K. Honda, H. Washizaki, dan Y. Fukazawa, “Initial Framework for Software Quality Evaluation Based on ISO/IEC 25022 and ISO/IEC 25023,” *Proc. - 2016 IEEE Int. Conf. Softw. Qual. Reliab. Secur. QRS-C 2016*, hal. 410–411, 2016, doi: 10.1109/QRS-C.2016.66.
- [22] Barbara Kitchenham, “Procedures for Performing Systematic Reviews,” *Keele Univ. Tech. Rep.*, vol. 33, no. 2004, hal. 1–26, 2014, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/228756057>
- [23] A. FARISI dan H. SAPUTRA, “Analisis Kualitas Sistem Informasi Menggunakan Metode McCall : Studi Kasus SPON MDP,” *Techno.COM*, vol. 21, no. 2, hal. 237–248, 2022.
- [24] A. ANDRIANTI, “Pengukuran Kualitas Aplikasi Rekap Indikator Mutu Harian RS Bhayangkara Jambi Menggunakan Metode McCall,” *J. Ilm. Media Sisfo*, vol. 14, no. 1, hal. 24–34, 2020, doi: 10.33998/mediasisfo.2020.14.1.716.
- [25] A. ABIYOGA, W. WITANTI, dan A. K. NINGSIH, “Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak Menggunakan Model McCall Pada Sistem Akademik Universitas Jenderal Achmad Yani,” *Informatics Digit. Expert*, vol. 3, no. 2, hal. 69–74, 2021.
- [26] N. SYAHRANI dan FATMASARI, “Evaluasi Kualitas Sistem Informasi Akademik Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Menggunakan Metode McCall,” *Bina Darma Conf. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 3, 2022.
- [27] F. SULAIMAN, N. SUARNA, dan IIN, “Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Laporan Jalan Tol Menggunakan Metode McCall,” *INFOTECH J.*, vol. 8, no. 1, hal. 34–40, Mar 2022, doi: 10.31949/infotech.v8i1.2234.
- [28] MALAHAYATI dan E. NADEAK, “Implementasi Mc Call dalam Pengukuran Kualitas SIADAD (Sistem Informasi Akademik),” *Teknomatika*, vol. 13, no. 01, hal. 63–69, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://ojs.palcomtech.ac.id/index.php/teknomatika/article/view/620>
- [29] A. A. PRATIWI, B. A. WARDIJONO, dan E. HEGARINI, “Analisis Kualitas Website Sistem Informasi Akademik STMIK Jakarta STI&K Menggunakan Metode McCall,” *J. SIKOMTEK*, vol. 13, no. 2, hal. 1–6, 2023.
- [30] C. JULIANE, R. DZULKARNAEN, dan W. SUSANTI, “Metode McCall ’ s untuk Pengujian Kualitas Sistem Informasi Administrasi Tugas Akhir (SIATA),” *J. RESTI*, vol. 3, no. 3, hal. 488–495, 2019, doi: <https://doi.org/10.29207/resti.v3i3.1170>.
- [31] F. S. AL-OBTHANI dan A. A. AMEEN, “Towards Customized Smart Government Quality Model,” *Int. J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 9, no. 2, hal. 41–50, 2018, doi: 10.5121/ijsea.2018.9204.
- [32] Y. ANDRIYANI, J. A. DEWANA, dan I. DAQIQL, “Implementasi McCall’S Framework dalam Pengujian Kualitas Perangkat Lunak (Studi Kasus Portal Kuliah Kerja Nyata Universitas Riau),” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 2, hal. 201–212, Feb 2021, doi: 10.15408/jti.v13i2.16986.
- [33] A. Mulyanto, “Pengujian Sistem Informasi Akademik Menggunakan Mccall’s Software Quality Framework,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 1, no. 1, hal. 47–57, 2016, doi: 10.14421/jiska.2016.11-07.