

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 *Software Quality Assurance (SQA)*

Menurut *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Technology*, *Software Quality Assurance (SQA)* merupakan pola terencana dan sistematis yang diperlukan untuk memastikan produk sesuai dengan persyaratan teknis yang telah ditetapkan. *Software Quality Assurance (SQA)* juga merupakan rangkaian kegiatan evaluasi yang dirancang untuk mengembangkan atau menghasilkan suatu produk. *SQA* didasarkan pada perencanaan dan implementasi berbagai tindakan yang terintegrasi ke dalam semua fase proses pengembangan perangkat lunak. Hal ini dilakukan untuk mendukung kepercayaan pengguna bahwa produk perangkat lunak akan memenuhi semua persyaratan teknis [9].

2.1.2 Model Kualitas

Software Quality Assurance (SQA) memiliki beberapa model kualitas pilihan yang dapat digunakan untuk mengukur jaminan kualitas suatu aplikasi. Biasanya, kualitas aplikasi dapat diidentifikasi berdasarkan spesifikasi aplikasi dan kebutuhan pengguna [10].

Model kualitas yang memiliki standarisasi internasional dapat dipercaya sebagai referensi saat mengukur kualitas aplikasi. Model kualitas internasional yang sering digunakan adalah Model Kualitas *McCall* (1977), Model Kualitas *Boehm* (1978), dan Model Kualitas ISO 9126 (2001) [10].

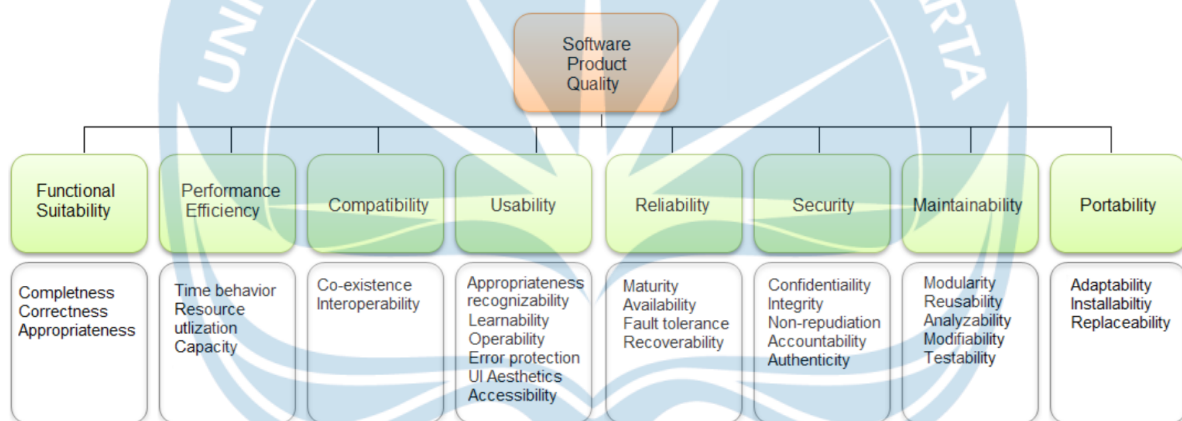
2.1.3 *Stratified Random Sampling*

Stratified random sampling adalah metode pengambilan sampel yang membagi populasi menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil yang disebut strata. Kelompok atau strata diorganisasikan berdasarkan kesamaan karakteristik atau atribut para anggota dalam kelompok. Proses pengelompokan populasi ke dalam kelompok disebut stratifikasi.

2.1.4 ISO 25010 Quality Models

Suatu aplikasi dapat dinilai kualitasnya melalui pengukuran ataupun metode tertentu dan melalui pengujian. Salah satu pengukuran atau metode kualitas yang digunakan adalah ISO 25010, yang ditetapkan oleh *International Organization for Standardization* (ISO) yang merupakan model baru dari seri ISO/IEC 250n yang merupakan pengembangan dari versi ISO 9126. Karakteristik baru yang dimasukkan dalam ISO 25010 adalah *security* dan *compatibility* yang tidak terdapat pada ISO 9126. ISO 25010 memiliki dua model utama: kualitas produk (*software product quality*) dan kualitas penggunaan (*quality in use*)

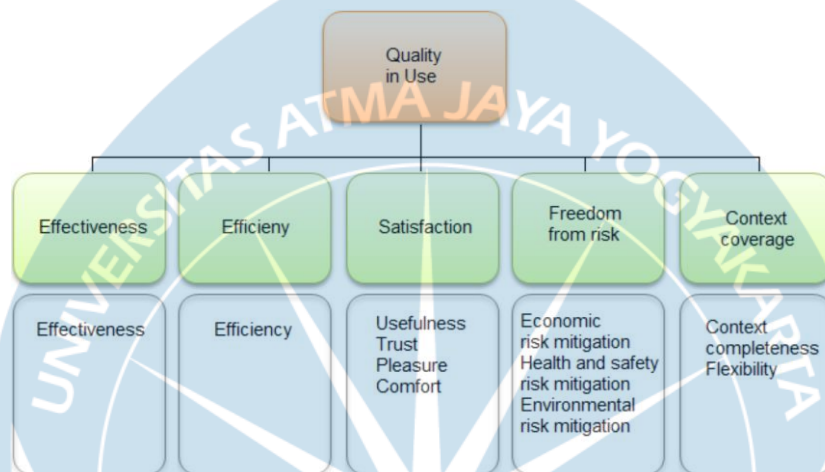
Software product quality model adalah model yang hanya dapat diterapkan pada produk perangkat lunak, karena sebagian besar sub karakteristik terkait dengan perangkat lunak dan sistem [4]. *Software product quality* memiliki 8 karakteristik dan sub karakteristik yang akan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. ISO 25010 *Software product quality model* [2]

Functional suitability adalah karakteristik yang mengukur sejauh mana sistem menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang ditentukan dan dapat digunakan pada kondisi tertentu. *Performance efficiency* adalah karakteristik yang mengukur kinerja relatif terhadap *resource* yang digunakan dalam kondisi tertentu. *Compatibility* adalah karakteristik yang mengukur sejauh mana sistem dapat digunakan untuk bertukar informasi dengan sistem lain dan melakukan fungsi yang telah ditentukan ketika berbagi lingkungan dengan *hardware* atau *software* yang sama. *Usability* adalah karakteristik yang mengukur sejauh mana sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu. *Reliability* adalah karakteristik yang mengukur sejauh mana sistem dapat melakukan fungsi dalam kondisi

tertentu untuk periode tertentu. *Security* adalah karakteristik untuk mengukur suatu sistem dalam menjaga dan melindungi informasi dan data, sehingga sistem memiliki hak akses data yang sesuai dengan jenis dan tingkat otorisasi. *Maintainability* adalah karakteristik yang mengukur tingkat efektivitas dan efisiensi dalam proses modifikasi untuk pengembangan sistem sesuai dengan perubahan dan penyesuaian pada lingkungan operasional. *Portabilitas* adalah karakteristik yang mengukur tingkat efektivitas dan efisiensi dalam melakukan transfer dari satu *hardware*, *software*, lingkungan operasional atau penggunaan lainnya.



Gambar 3. ISO 25010 *Quality in use model* [2]

Gambar 3 merupakan karakteristik dan sub karakteristik dari *Quality in use* (kualitas penggunaan). Menurut ISO 25010, *Quality in use* adalah model atau dimensi yang mengukur sejauh mana suatu sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk memenuhi kebutuhan mereka dengan efektivitas, efisiensi, kebebasan dari risiko (*freedom from risk*) dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu (*context coverage*) [2].

Efektivitas (*effectiveness*) adalah karakteristik yang mengukur akurasi dan kelengkapan pengguna dalam mencapai tujuan yang ditentukan. Efisiensi (*efficiency*) adalah karakteristik yang mengukur tingkat sumber daya yang dikeluarkan dalam kaitannya dengan akurasi dan kelengkapan yang digunakan pengguna untuk mencapai tujuan. Kepuasan (*satisfaction*) adalah karakteristik yang mengukur tingkat kebutuhan pengguna terpenuhi ketika sistem digunakan dalam konteks tertentu.

Bebas dari risiko (*freedom from risk*) adalah karakteristik yang mengukur sejauh mana suatu sistem dapat mengurangi potensi risiko terhadap status ekonomi, kehidupan manusia, kesehatan, atau lingkungan. Kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu (*context*

coverage) adalah karakteristik untuk mengukur sejauh mana suatu sistem dapat digunakan dengan efektivitas, efisiensi, bebas dari risiko dan kepuasan dalam semua konteks penggunaan yang ditentukan.

2.1.5 Black Box Testing

Black box testing merupakan pengujian berdasarkan kebutuhan aplikasi dan tidak perlu memeriksa *code* pembuatan aplikasi. Pengujian ini murni dilakukan dari sudut pandang pengguna hanya penguji yang mengetahui set input dan output yang dapat diprediksi. Black box testing dilakukan pada aplikasi yang pembuatannya telah selesai dan telah diluncurkan ke publik [19].

Black box testing memainkan peran penting dalam pengujian perangkat lunak untuk membantu validasi fungsionalitas sistem secara keseluruhan. Black box testing dilakukan berdasarkan kebutuhan pengguna sehingga jika ada yang kebutuhan tidak lengkap atau persyaratan yang tak terduga dapat dengan mudah diidentifikasi. Pengujian ini dilakukan berdasarkan perspektif pengguna akhir (*end user*).

Berbagai macam teknik black box testing antara lain: *Equivalence Class Partitioning*, *Boundary Value Analysis*, *Decision Tables*, *State Transition Diagrams (or) State Transition Diagrams*, *Orthogonal Arrays* dan *All Pairs Technique* [19]. *Equivalence Class Partitioning* merupakan teknik yang didasarkan pada asumsi bahwa domain input dan output aplikasi dapat dipartisi menjadi sejumlah kelas (valid dan tidak valid) yang terbatas sehingga semua kasus dalam satu partisi menjalankan fungsionalitas yang sama atau menunjukkan perilaku yang sama. *Boundary value analysis* merupakan teknik yang dilakukan dengan membuat *test case* yang melatih tepi kelas input dan output yang diidentifikasi dalam spesifikasi. *Test case* dapat diturunkan dari 'batas' kelas kesetaraan [19].

Decision Tables adalah aturan yang digunakan untuk mengekspresikan pengetahuan ahli uji atau ahli desain dalam bentuk yang ringkas. *Decision Tables* dapat digunakan ketika hasil atau logika yang terlibat dalam program didasarkan pada serangkaian keputusan dan aturan yang harus diikuti [19].

State Graph adalah alat yang sangat baik untuk menangkap kebutuhan sistem tertentu dan mendokumentasikan desain sistem internal. Ketika suatu sistem harus mengingat apa yang terjadi sebelum atau ketika perintah operasi yang valid dan tidak valid ada, maka pengujian transisi status dapat digunakan. Grafik keadaan ini digunakan ketika sistem berpindah dari satu keadaan ke keadaan lain. Jadi dari keadaan awal ke keadaan akhir berbagai

transisi dan rute direpresentasikan dalam bentuk diagram transisi [19].

Orthogonal Array Testing Strategy (OATS) adalah cara statistik yang sistematis untuk menguji interaksi berpasangan dengan menurunkan sekumpulan kecil *test case* yang sesuai dari sejumlah besar skenario. Strategi pengujian dapat digunakan untuk mengurangi jumlah kombinasi pengujian dan memberikan cakupan maksimum dengan jumlah kasus pengujian yang minimum. OATS menggunakan array nilai yang mewakili faktor variabel yang digabungkan secara berpasangan. *All Pairs Technique* adalah teknik yang diterima untuk memverifikasi sejumlah parameter yang terbatas dengan jumlah nilai yang terbatas dan menjaga jumlah kasus uji yang masuk akal. [19]

2.1.6 Boundary Value Analysis

Boundary Value Analysis (BVA) merupakan salah satu teknik pengujian pada black box yang berfokus pada proses masukan dengan menguji nilai batas atas dan nilai batas bawah [19]. Prinsip pengujian BVA yaitu kesalahan yang banyak terjadi adalah ketika proses masukan (input) dan BVA bekerja pada proses masukan (input).

Algoritma *black box testing* yang menggunakan teknik BVA adalah sebagai berikut:

- 1 Jika kondisi masukan berada pada kisaran nilai x dan y , maka kasus uji harus dibuat dengan data sampel $x-1$, x , y , $y+1$.
- 2 Jika kondisi masukan yang menggunakan sejumlah nilai, maka kasus uji harus dibuat data sampel minimum -1 , minimum, maksimum, maksimum $+1$.
- 3 Lakukan langkah 1 dan 2 untuk proses output.
- 4 Jika data telah memiliki batasan masukan (misal: larik ditetapkan maksimal 10), maka kasus uji dibuat pada batasan tersebut. [21]

5.1.7 Load and Stress Testing

Load testing menilai bagaimana kinerja sistem di bawah beban yang diberikan. Tingkat di mana transaksi diserahkan ke sistem disebut beban. Generator beban digunakan untuk menginduksi beban pada sistem yang sedang diuji yaitu meniru ribuan pengguna yang melakukan transaksi bersamaan ke suatu sistem. Salah satu tujuan pengujian beban adalah untuk menentukan beban berkelanjutan maksimum yang dapat ditangani sistem [20].

Di sisi lain, *stress testing* mengacu pada sistem yang dikenai beban yang tidak masuk akal dengan maksud untuk merusaknya. Stress test menolak sistem sumber daya (misalnya,

RAM, disk, interupsi, dll.) yang diperlukan untuk memproses beban tertentu. Hal ini dirancang untuk menyebabkan kegagalan dan untuk menguji kemampuan pemulihan kesalahan sistem. [20]

5.2 Studi Sebelumnya

Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan referensi dan bahan perbandingan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu yang didapatkan, masih memiliki korelasi dengan penelitian sebelumnya yaitu kualitas pada aplikasi dengan menggunakan ISO 25010.

Penelitian yang dilakukan oleh Wibawa (2019) mengenai penerapan model kualitas untuk menganalisis setiap aspek yang berkaitan dengan *game online*. Penelitian ini dilakukan dengan proses evaluasi dan perbandingan kualitas *game online* untuk mengetahui karakteristik, kekuatan, dan kelemahan dari masing-masing game online, seperti: DoTA 2, *Atlantica Online*, dan *Point Blank*. Pengukuran kualitas *game online* dilakukan dengan menggunakan karakteristik dari model *quality in use* dalam ISO 25010, yaitu *effectiveness*, *efficiency*, *satisfaction*, *freedom of risk*, dan *context coverage*. Pengumpulan data primer dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dan pengujian kinerja perangkat yang digunakan. Dari penelitian ini, menunjukkan hasil bahwa *Atlantica Online* dan DoTA 2 memiliki skor yang baik, dapat bertahan dari nilai delay dan *packet loss* yang diberikan serta membutuhkan spesifikasi perangkat yang tinggi untuk memainkannya. Sebaliknya, *Point Blank* memiliki skor standar, tidak dapat bertahan dari gangguan jaringan tetapi dapat dimainkan di perangkat umum [5].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Andika dan Yanti (2018) dalam melakukan pengukuran kualitas pada aplikasi *Augmented Reality* Museum Bali menggunakan standar kualitas ISO 25010. Pengukuran kualitas yang dilakukan dengan menggunakan aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility* dan *usability*. Pengambilan dan analisis data dilakukan menggunakan *use questionnaire* yang diukur menggunakan skala likert. Hasilnya, aplikasi AR Museum Bali telah memenuhi aspek *usability*, *functional suitability*, dan *compatibility* yang dapat dikategorikan baik, serta aspek *performance efficiency* mendapatkan *response time* dengan rata-rata 3.59 ms [6].

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Wattiheluw dkk (2019) mengenai klasifikasi karakteristik *functional suitability*, *performance efficiency*, *usability* dan *reliability* pada situs *e-commerce* dengan standar ISO/IEC 25010 menggunakan AHP dan *Fuzzy Mamdani*.

Metode AHP yang digunakan untuk mengukur nilai kepentingan antar karakteristik, sedangkan *Fuzzy Mamdani* digunakan untuk memberikan label kualitas berdasarkan nilai karakteristik yang dihasilkan. Hasil evaluasi yang dilakukan menghasilkan nilai *accuracy* sebesar 0,684, *recall* sebesar 0,813 dan *precision* sebesar 0,813 [7].

Salah satu aplikasi layanan transportasi *online*, GOJEK telah dilakukan pengukuran kualitas aplikasi dengan menggunakan ISO 25010 oleh Izzatillah (2019). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kinerja aplikasi yang baik dengan menerapkan model kualitas ISO 25010. Karakteristik pengukuran menggunakan *software product quality* model dan *quality in use* model. Aspek-aspek yang dilakukan pengukuran pada *software product quality* model difokuskan pada aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility*, *usability*, *reliability* dan *security*. Hasil dari pengukuran tersebut yaitu dimensi *product quality* pada perangkat Android sebesar 79,30% dan pada perangkat iOS sebesar 91,37%. Sedangkan untuk aspek yang dilakukan pengukuran pada *quality in use* model adalah 76,22% dari nilai penggunaan aplikasi *mobile* sebesar 94,75%. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi GOJEK memiliki kualitas yang baik dalam kualitas produk dan kualitas pada dimensi penggunaan atau perspektif pengguna [8].

Aplikasi Android KMS Balita dan Bunda telah dilakukan evaluasi kualitas oleh Harun (2020). Metode yang digunakan untuk melakukan evaluasi adalah metode PIECES dan ISO 25010. Metode PIECES digunakan dalam menganalisis aspek-aspek yang menjadi fokus dalam pengukuran yang akan diukur berdasarkan aspek-aspek pada model kualitas ISO 25010. Pengumpulan data yang diperlukan dilakukan dengan menggunakan *USE Questionnaire* pada proses evaluasi yang dihitung dengan menggunakan skala *likert*. Hasil dari proses evaluasi kualitas aplikasi tersebut adalah aspek *functional suitability* sebesar 71,6%, aspek *performance efficiency* sebesar 73,8%, aspek *reliability* sebesar 72,8 %, aspek *usability* sebesar 74%, aspek *compatibility* sebesar 75%, aspek *security* sebesar 69,3%, *maintainability* sebesar 75,1% dan aspek *portability* sebesar 73,8% [15].

Selain itu, aplikasi Akta Notaris Fidusia telah dilakukan pengukuran kualitas dengan menggunakan model kualitas ISO 25010 oleh Aen dan Finandhita (2017). Fidusia merupakan aplikasi yang digunakan untuk pembuatan akta notaris berbasis *web*. Penelitian ini melakukan pengukuran kualitas terhadap 7 karakteristik pada *software product quality model*. Pengambilan data yang diperlukan dilakukan dengan menggunakan kuesioner dengan pendekatan *Goal Question Metrics (GQM)*, yang digunakan untuk melakukan pembobotan pada setiap karakteristik dan sub karakteristik kualitas. Penilaian struktur *code* dan *class program* dilakukan dengan menggunakan metrik *Chidamber and Kemerer (CK)*. Hasil dari

pengukuran kualitas aplikasi Fidusia memiliki aspek *reliability* dengan tingkat *maturity* yang dikategorikan rendah, yaitu sebesar 32,2%. Pada 5 aspek lainnya telah memenuhi persyaratan ISO 25010 dengan kategori medium, yaitu untuk aspek *functional suitability* sebesar 61%, aspek *performance efficiency* sebesar 66,8%, aspek *usability* sebesar 59,6%, aspek *portability* dengan persentase sebesar 55,4%, dan *aspek maintainability* sebesar 62%. Pada aspek *security*, aplikasi memenuhi kategori *high* dengan skor sebesar 67,2% [16].



Tabel 1. Referensi penelitian-penelitian sebelumnya

No	Nama Penulis	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Ramadhan Cakra Wibawa, Siti Rochimah, Radityo Anggoro	2019	Untuk mengetahui karakteristik, kekuatan dan kelemahan dari masing-masing <i>game online</i> , diantaranya: <i>Atlantica Online</i> , <i>DoTA 2</i> dan <i>Point Blank</i>	Pengukuran kualitas dilakukan dengan menggunakan karakteristik model <i>quality in use</i> dari ISO/IEC 25010, yaitu: <i>effectiveness</i> , <i>efficiency</i> , <i>satisfaction</i> , <i>freedom from risk</i> , dan <i>context coverage</i> . Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan penyebaran kuesioner dan pengujian kinerja perangkat yang digunakan.	<i>Atlantica Online</i> dan <i>DoTA 2</i> memiliki skor yang baik, dapat bertahan dari nilai <i>delay</i> dan <i>packet loss</i> yang diberikan serta membutuhkan spesifikasi perangkat yang tinggi untuk memainkannya. Sebaliknya, <i>Point Blank</i> memiliki skor standar, tidak dapat bertahan dari gangguan jaringan tetapi dapat dimainkan di perangkat umum.
2.	I Gede Andika, Christina Purnama Yanti	2018	Untuk menilai kualitas aplikasi <i>Augmented Reality</i> agar mendapatkan hasil aplikasi yang memenuhi standar ISO 25010.	Pengukuran dilakukan menggunakan karakteristik <i>functional suitability</i> , <i>usability</i> , <i>performance efficiency</i> dan <i>compatibility</i> . Analisis dilakukan berdasarkan <i>use questionnaire</i>	Aplikasi AR Museum Bali telah memenuhi aspek <i>functional suitability</i> , <i>usability</i> dan <i>compatibility</i> dengan kategori baik, serta aspek <i>performance efficiency</i> mendapatkan <i>response time</i> dengan rata-rata 3.59 ms

				yang diukur menggunakan skala likert.	
3.	Fadli H. Wattiheluw, Siti Rochimah, dan Chastine Fatichah	2019	Melakukan klasifikasi <i>functional suitability</i> , <i>performance efficiency</i> , <i>usability</i> dan <i>reliability</i> pada situs <i>e-commerce</i> dengan standar ISO 25010	Metode AHP untuk memberikan nilai kepentingan antar karakteristik, dan metode <i>Fuzzy Mamdani</i> digunakan untuk memberikan label kualitas berdasarkan nilai karakteristik yang dihasilkan.	Hasil evaluasi yang dilakukan mendapatkan hasil nilai <i>accuracy</i> sebesar 0,684, <i>recall</i> sebesar 0,813 dan <i>precision</i> sebesar 0,813.
4.	Millati Izzatillah	2019	Untuk mengukur <i>product quality</i> dan <i>quality in use</i> dalam penggunaan aplikasi layanan transportasi GOJEK dan membuktikan apakah aplikasi GOJEK sudah memenuhi standar kualitas berdasarkan standar ISO 25010 dan melihat karakteristik apa yang mempengaruhi kualitas	Menggunakan karakteristik pada <i>product quality model</i> dan <i>quality in use model</i> dengan menggunakan <i>blackbox testing</i> dan pengambilan data melalui pengisian kuesioner.	Hasil dari proses pengukuran kualitas aplikasi ada perangkat Android sebesar 79,30% dan pada perangkat iOS sebesar 91,37%. Sedangkan untuk kualitas penggunaan adalah 76,22% dari kualitas maksimum nilai penggunaan aplikasi <i>mobile</i> yang sebesar 94,75%. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi GOJEK memiliki kualitas aplikasi yang baik dalam kualitas aplikasi dan kualitas penggunaan atau perspektif pengguna.

			aplikasi.		
5.	Muhamad Harun	2020	Untuk mengevaluasi aplikasi berbasis android, KMS Balita dan Bunda yang dapat membantu kader posyandu dalam melakukan pencatatan data kegiatan posyandu.	Metode PIECES digunakan dalam menganalisis aspek-aspek yang menjadi fokus dalam pengukuran yang akan diukur berdasarkan aspek-aspek pada model kualitas ISO 25010. Pengumpulan data yang diperlukan dilakukan dengan menggunakan <i>USE Questionnaire</i> pada proses evaluasi yang dihitung dengan menggunakan skala likert.	Hasil dari proses evaluasi kualitas aplikasi tersebut adalah aspek <i>functional suitability</i> sebesar 71,6%, aspek <i>performance efficiency</i> sebesar 73,8%, aspek <i>reliability</i> sebesar 72,8 %, aspek <i>usability</i> sebesar 74%, aspek <i>compatibility</i> sebesar 75%, aspek <i>security</i> sebesar 69,3%, <i>maintainability</i> sebesar 75,1% dan aspek <i>portability</i> sebesar 73,8%.
6.	Muhlis Sul Aen, Alif Finandhita	2017	Untuk melakukan penilaian pada aplikasi Fidusia dari sisi produk sehingga dapat berdampak pada pengembangan sistem agar menjadi lebih efektif dan efisien.	Pengambilan data yang diperlukan dilakukan dengan menggunakan kuesioner dengan pendekatan <i>Goal Question Metrics (GQM)</i> , yang digunakan untuk melakukan pembobotan pada setiap karakteristik dan sub karakteristik kualitas. Penilaian struktur <i>code</i> dan <i>class program</i> dilakukan	Hasil dari pengukuran kualitas aplikasi Fidusia memiliki aspek <i>reliability</i> dengan tingkat <i>maturity</i> yang dikategorikan rendah, yaitu sebesar 32,2%. Pada 5 aspek lainnya telah memenuhi persyaratan ISO 25010 dengan kategori medium, yaitu untuk aspek <i>functional suitability</i> sebesar 61%, aspek <i>performance efficiency</i>

				dengan menggunakan metrik <i>Chidamber and Kemerer</i> (CK).	sebesar 66,8%, aspek <i>usability</i> sebesar 59,6%, aspek <i>portability</i> dengan persentase sebesar 55,4%, dan aspek <i>maintainability</i> sebesar 62%. Pada aspek <i>security</i> , aplikasi memenuhi kategori <i>high</i> dengan skor sebesar 67,2%
--	--	--	--	--	--

