

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian terdahulu

Hidayati (2017) telah melakukan analisa kualitas sistem informasi akademik Politeknik Negri Jakarta dengan ruang lingkup product operation dengan lima faktor kualitas dengan responden mahasiswa, dengan tujuan mengetahui gambaran kualitas perangkat lunak pada PNJ yang sudah lama di implementasikan tapi belum pernah dilakukan pengujian, dengan hasil pada faktor *correctness* 35,36%, *efficiency* 31,2%, *integrity* 36,75% yang masuk dalam kategori tidak baik, masih memiliki beberapa kekurangan sedangkan pada faktor *reliability* 68,38% dan *usability* 65,3% yang masuk kategori baik atau kualitas sistem sudah memenuhi kebutuhan mahasiswa. Pada penelitian tersebut menjadi referensi peneliti untuk ikut melakukan pengujian terhadap kualitas fitur KRS UMP yang sudah lama diimplementasikan tapi belum pernah dilakukan pengujian, sehingga diperoleh hasil tentang gambaran sistem yang sudah berjalan lama berdasarkan jawaban pengguna (mahasiswa).

Setyorini dan Fransiska (2019) telah melakukan pengujian sistem informasi manajemen taman baca menggunakan metode McCall pada faktor product operation dengan 4 faktor kualitas yang di uji , diperoleh hasil *correctness* sebesar 92,4%, faktor kualitas *reliability* sebesar 96%, faktor kualitas *efficiency* yang meliputi tingkat kepuasan pengguna sebesar 94% yang masuk kategori sangat baik sehingga kebutuhan pengguna sudah sangat terpenuhi. Pada penelitian tersebut menjadi referensi peneliti untuk menggunakan semua faktor yang terdapat pada *product operation* dalam pengujian kualitas dari fitur KRS UMP.

Khairullah *et all.* (2017) telah melakukan penelitian terhadap kualitas sistem informasi Inventaris Aset Universitas Muhammadiyah Bengkulu dengan teori McCall menggunakan 5 faktor kualitas. Penelitian ini tidak menggunakan kriteria *storage efficiency* pada faktor *efficiency*, diperoleh hasil sistem inventaris aset Universitas Muhammadiyah bengkulu secara total berada pada level antar

41% - 60 % = 68,4 % dan termasuk dalam kategori cukup baik. Penelitian tersebut menjadi referensi peneliti untuk menggunakan semua kriteria pada setiap faktor pada *product operation*, kecuali *access audit* karena UMP belum memiliki sistem informasi auditor.

B. Landasan Teori

1. Pengujian perangkat lunak

Menurut Wairooy (2020) *software testing* merupakan salah satu bagian penting dan sering digunakan dalam pengembangan dari suatu *software*. Dengan adanya *software testing*, *software engineer* mampu mengenali *error* atau kecacatan yang ada dari suatu *software*. Fitur-fitur utama pada *software testing* adalah verifikasi dan validasi. *Software testing* digunakan untuk menjawab pernyataan sebagai: Apakah *software* dapat berjalan atau berperilaku sebagaimana yang sudah ditentukan.

2. Kualitas perangkat lunak

Al-Obisat *et al.* (2018) menyatakan bahwa tiga definisi *Software Quality* yang paling umum adalah sebagai berikut:

- a. Kualitas perangkat lunak ditentukan oleh serangkaian kualitas faktor.
- b. Kualitas perangkat lunak ditentukan oleh kepuasan pengguna.
- c. Kualitas perangkat lunak ditentukan oleh hal yang tidak terduga kinerja perangkat lunak atau kesalahan.

Galin (2004) menyatakan bahwa kualitas perangkat lunak adalah :

- a. Sejauh mana suatu sistem, komponen, atau proses memenuhi yang ditentukan persyaratan.
- b. Sejauh mana suatu sistem, komponen, atau proses memenuhi pelanggan atau kebutuhan atau harapan pengguna.

Galin (2004) menyatakan bahwa kualitas perangkat lunak didefinisikan sebagai kesesuaian dengan persyaratan fungsional dan kinerja yang dinyatakan secara eksplisit, standar pengembangan yang didokumentasikan secara eksplisit,

dan karakteristik implisit yang diharapkan dari semua perangkat lunak yang dikembangkan secara profesional.

3. Teori kualitas McCall

Al-Qutaish (2010) menyatakan bahwa model McCall, kualitasnya diukur secara subjektif berdasarkan penilaian atas orang yang menjawab pertanyaan ('ya' atau 'tidak'), metrik di tingkat bawah McCall adalah model kualitas Boehm, Doromey, dan FURPS karena tidak jelas atau sepenuhnya didefinisikan dan terhubung ke tingkat model kualitas yang lebih tinggi. Misalnya, dalam model kualitas McCall, metrik harus jelas dan lengkap didefinisikan dan terhubung sesuai kriteria kualitas.

Saputra *et all.* (2021) menyatakan bahwa model McCall mencoba untuk menjembatani kesenjangan antara pengguna dan pengembang dengan berfokus pada sejumlah faktor kualitas perangkat lunak yang mencerminkan pandangan pengguna dan prioritas pengembang. Gagasan utama dalam model McCall adalah untuk menilai relativitas hubungan sosial antara faktor-faktor kualitas eksternal dan kriteria kualitas produk.

Al Badareen *et all.* (2014) menyatakan bahwa model McCall adalah model hierarkis dengan dua level, memiliki banyak model ke banyak hubungan. Model ini mempertimbangkan sebagian besar karakteristik produk perangkat lunak, kecuali fungsionalitas perangkat lunak dan rekayasa manusia, sedangkan perangkat lunak dimengerti tercakup secara implisit melalui *sub*-karakteristik yang diperlukan untuk faktor lain seperti rawatan, fleksibilitas, dan dapat digunakan kembali. Selanjutnya, tidak disebutkan tentang karakteristik manusia, yang penting untuk mengidentifikasi karakteristik kegunaan produk perangkat lunak. Apalagi modelnya paling tinggi, model yang mencakup sebagian besar karakteristik produk perangkat lunak.

<i>Factor/Model</i>	<i>ISO</i>	<i>McCall</i>	<i>Boehm</i>	<i>FURPS</i>	<i>Dromey</i>
Efficiency	80%	70%	55%	25%	50%
Integrity	25%	100%	25%	25%	0%
Reliability	70%	65%	50%	65%	50%
Usability	63%	60%	60%	73%	0%
Correctness	0%	100%	0%	0%	50%
Maintainability	73%	68%	64%	0%	50%
Testability	25%	78%	53%	0%	0%
Changeability	25%	83%	42%	0%	0%
Interoperability	25%	100%	25%	0%	0%
Reusability	0%	100%	0%	0%	50%
Portability	78%	67%	61%	0%	50%
Functionality	86%	0%	0%	71%	50%
Understandability	0%	0%	25%	0%	0%
Human Engineering	0%	0%	75%	25%	0%
Total	39.27%	63.67%	38.19%	20.34%	25.00%

Gambar 2.1. Tabel nilai total model pengujian kualitas perangkat lunak

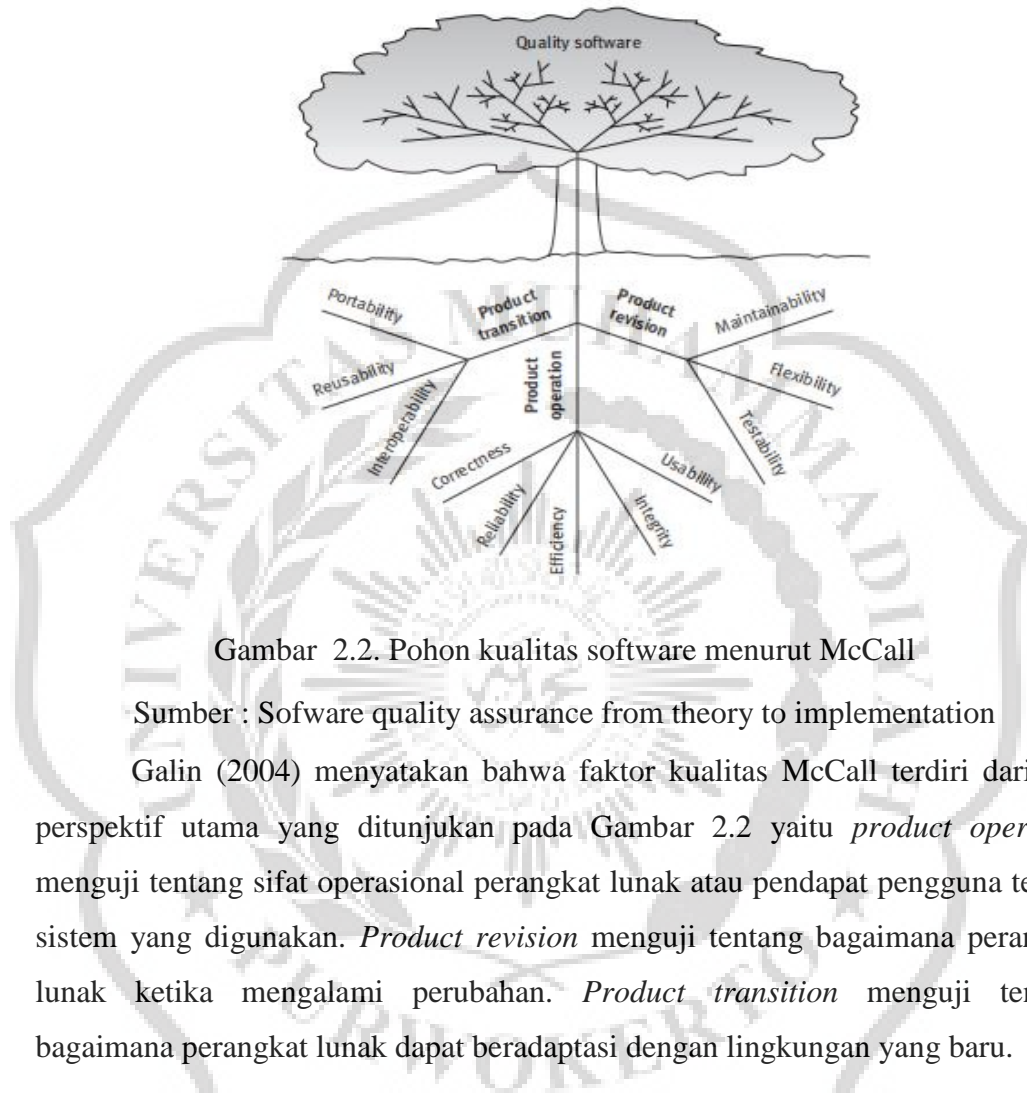
Sumber : International Conference on Software Engineering & Computer Systems
 Perbandingan nilai total dari setiap model pengujian kualitas perangkat lunak berdasarkan 14 faktor dengan presentase 0%-100% diperoleh kesimpulan bahwa model kualitas McCall memiliki nilai presentase paling tinggi yaitu 63,67% dibandingkan dengan model kualitas perangkat lunak lainnya, ditunjukkan pada Gambar 2.1.

a. Klasifikasi faktor kualitas McCall

McCall *et al.* (1977) menyatakan bahwa melalui evaluasi dan analisis pengelompokan faktor, tiga orientasi yang dapat diambil seseorang dalam melihat kualitas produk perangkat lunak. Ketiga orientasi ini menjadi lebih penting karena relevansinya dengan SPO. Interaksi SPO dengan produk perangkat lunak yang dikirimkan dapat digambarkan hanya dalam tiga aktivitas sebagai berikut:

- 1) Faktor operasi produk: Kebenaran, Keandalan, Efisiensi, Integritas, Kegunaan.
- 2) Faktor revisi produk: Pemeliharaan, Fleksibilitas, Kemampuan untuk diuji.

3) Faktor transisi produk: Portabilitas, Reusabilitas, Interoperabilitas.



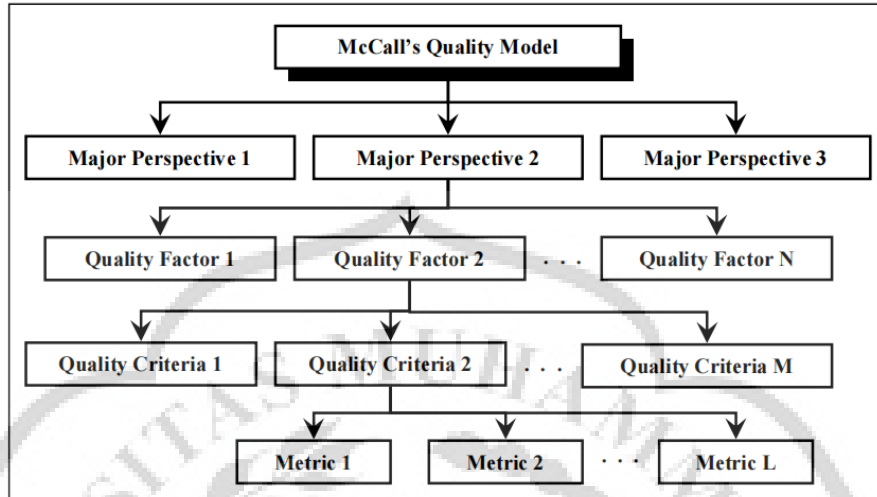
Gambar 2.2. Pohon kualitas software menurut McCall

Sumber : Software quality assurance from theory to implementation

Galin (2004) menyatakan bahwa faktor kualitas McCall terdiri dari tiga perspektif utama yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 yaitu *product operation* menguji tentang sifat operasional perangkat lunak atau pendapat pengguna terkait sistem yang digunakan. *Product revision* menguji tentang bagaimana perangkat lunak ketika mengalami perubahan. *Product transition* menguji tentang bagaimana perangkat lunak dapat beradaptasi dengan lingkungan yang baru.

Al-Qutaish (2010) menyatakan bahwa McCall mencoba menjembatani kesenjangan antara pengguna dan pengembang dengan memfokuskan pada sejumlah faktor kualitas perangkat lunak yang mencerminkan pandangan pengguna dan prioritas pengembang, struktur model kualitas McCall terdiri dari tiga perspektif utama (jenis kualitas karakteristik) untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi kualitas produk perangkat lunak, dan masing-masing perspektif terdiri dari sejumlah faktor kualitas. Masing-masing faktor kualitas ini memiliki

seperangkat kualitas kriteria, dan setiap kriteria kualitas dapat tercermin oleh satu atau lebih metrik, Isi dari tiga perspektif utama adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3. Struktur kualitas McCall

Sumber : *Journal of American Science*

Struktur kualitas McCall ditunjukkan pada Gambar 2.3, ketiga perspektif tersebut adalah *product operation*, *product revision*, *product transition*, setiap perspektif memiliki beberapa faktor seperti pada *product operation* memiliki 5 faktor (*correctness*, *reliability*, *efficiency*, *integrity*, *usability*), dan setiap faktor memiliki beberapa kriteria sebagai contoh pada faktor *correctness* terdapat metrik (*completeness*, *consistency*, *traceability*) dan setiap kriteria memiliki beberapa metrik yaitu butir soal yang dibuat berdasarkan kriteria.

Al-Quataish (2010) menyatakan faktor dan metrik yang terdapat pada faktor *product operation* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Faktor dan kriteria pada faktor *product operation*

Major Perspectives	Quality Factors	Quality Criteria
Product Operation	Correctness	Traceability
		Completeness
		Consistency
		Execution efficiency
		Storage efficiency

	Consistency
Reliability	Accuracy
	Error tolerance
Integrity	Acces control
	Acces audit
Usability	Operability
	Training
	Communicativeness

Faktor dan kriteria yang terdapat pada *product operation* ditunjukkan pada Tabel 2.1, yang terdiri atas 5 faktor kualitas dengan 12 kriteria, berikut penjelasan rinci terkait faktor dan kriteria yang terdapat pada *product operation*.

b. Faktor pada kualitas McCall

Setiawan (2020) menyatakan bahwa pada kategori *product operation* terdapat 5 faktor kualitas, yaitu:

- 1) *Correctness* yaitu faktor yang menentukan apakah aplikasi sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan.
- 2) *Reliability* yaitu faktor yang menentukan kemampuan aplikasi dapat digunakan tanpa mengalami kegagalan.
- 3) *Efficiency* yaitu faktor yang menentukan apakah aplikasi efisien dari segi operasional oleh pengguna.
- 4) *Integrity* yaitu faktor yang menentukan apakah aplikasi memiliki integrasi dengan sistem keamanan untuk bisa mencegah penyalahgunaan.
- 5) *Usability* yaitu faktor yang menentukan apakah aplikasi dapat digunakan oleh pengguna dengan mudah.

c. Kriteria pada setiap faktor kualitas McCall

Sugiantoro (2017) menyatakan bahwa pengertian dari setiap metrik dan perhitungannya adalah sebagai berikut :

1) *Correctness*

- a) *Completeness* (kelengkapan) adalah sejauh mana implementasi penuh dan fungsi-fungsi yang diperlukan telah tercapai.
- b) *Traceability* (pelacakan) adalah kemudahan merujuk balik implementasi atau komponen program ke kebutuhan pengguna *software*.
- c) *Consistency* (konsisten) adalah derajat penggunaan teknik-teknik desain dan dokumentasi yang seragam pada seluruh proyek pengembangan *software*.

Nilai presentase *Correctness* di dapat dari rumus :

$$Fa1 = \frac{Completeness+Traceability+Consistency}{3} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

Fa1 : kualitas faktor a1

Perhitungan mencari nilai kualitas faktor *correctness* ditunjukkan pada persamaan (1) yang dihitung dengan cara menjumlahkan hasil dari setiap nilai kriteria (*Completeness + Traceability + Consistency*) dibagi dengan banyaknya kriteria yang digunakan.

2) *Reliability*

- a) *Accuracy* adalah pengujian yang dilakukan untuk menentukan nilai ketelitian atau ketepatan pada komputasi program (perangkat lunak) dan *control*.
- b) *Error Tolerance* adalah pengujian yang dilakukan untuk menentukan nilai toleransi terhadap kesalahan yang terjadi pada program (perangkat lunak).

Nilai presentase untuk menghitung nilai kualitas faktor *Reliability* di hitung menggunakan rumus pada persamaan (2) yaitu sebagai berikut :

$$Fa2 = \frac{Accuracy + Error Tolerance}{2} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

Fa2 : kualitas faktor a2

Perhitungan dalam mencari nilai dari kualitas faktor *reliability* ditunjukkan pada persamaan (2) yang dihitung dengan cara menjumlahkan hasil dari setiap nilai kriteria (*Accuracy + Error tolerance*) dibagi dengan banyaknya kriteria yang digunakan.

3) *Efficiency*

- a) *Execution efficiency* adalah pengujian dengan menghitung nilai ke efisiensian program (perangkat lunak) dari kinerja *runtime*nya saat digunakan pada *device*.
- b) *Storage efficiency* adalah kriteria *efficiency* untuk mengetahui ukuran *efficiency* dari berkas rancangan yang telah dibuat (Muraqabatullah, 2018).

Nilai presentase untuk mencari nilai kualitas faktor *efficiency* di hitung menggunakan rumus pada persamaan (3) yaitu sebagai berikut :

$$Fa3 = \frac{Execution Efficiency + Storage Efficiency}{2} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

Fa3 : kualitas faktor a3

Perhitungan dalam mencari kualitas faktor *efficiency* ditunjukkan pada persamaan (3) yang dihitung dengan cara menjumlahkan hasil dari setiap nilai kriteria (*Execution efficiency + Storage efficiency*) dibagi dengan banyaknya kriteria yang digunakan.

4) *Integrity*

- a) *Acces control* adalah aplikasi memiliki fitur untuk mengontrol akses keamanan proyek.

Nilai presentase untuk mencari nilai kualitas faktor *Integrity* di hitung menggunakan rumus pada persamaan (4) yaitu sebagai berikut :

$$Fa4 = \frac{\text{Acces Control}}{1} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

Fa4 : kualitas faktor a4

Perhitungan dalam mencari nilai dari kualitas faktor *integrity* ditunjukkan pada persamaan (4) yang dihitung dengan cara menjumlahkan hasil dari setiap nilai kriteria (*Acces control*) dibagi dengan banyaknya kriteria yang digunakan.

5) *Usability*

- a) *Operability* adalah pengujian dari kemudahan pengguna/pengoprasian program (perangkat lunak).
- b) *Training* adalah tingkatan dimana *software* membantu menerapkan sistem oleh *user* yang baru.
- c) *Communiicativeness* kemudahan mengkomunikasikan aplikasi.

Nilai presentase yang digunakan untuk mencari nilai kualitas faktor *Usability* di hitung dengan persamaan (5) sebagai berikut :

$$Fa5 = \frac{\text{Operability+Training+Communiicativeness}}{3} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

Fa5 : kualitas faktor 5

Perhitungan dalam mencari nilai kualitas faktor *usability* mengacu pada persamaan (5) yang dihitung dengan cara menjumlahkan hasil dari setiap nilai

kriteria (*Operability + Training + Communicativeness*) dibagi dengan banyaknya kriteria yang digunakan.

d. Instrument

Instument yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kuisisioner dengan skala *likert*. Hayati (2021) menyatakan bahwa skala *likert* adalah skala *unidimensional* yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan sikap dan pendapat responden, disini seorang peneliti sering menggunakan skala psikometri ini untuk memahami pandangan dan perspektif terhadap suatu merek, produk, atau target pasar, ditunjukkan pada Tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2.2. Skala likert
Sumber : Journal of Information Technology

Pernyataan/pertanyaan	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Skala yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.2 yaitu skala *likert* yang memiliki skor dari 1-5 dengan 5 alternatif jawaban (Camara *et all*, 2021).

Hidayat dan Husaini (2018) menyatakan tahapan dalam menghitung pengujian kualitas menggunakan metode McCall adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan kriteria/matrik/parameter yang akan digunakan dalam mengukur faktor kualitas
- 2) Menentukan bobot (w) dari setiap kriteria faktor kualitas ($0 \leq w \leq 1$)

Setiawan (2020) menyatakan bahwa bobot yang ditentukan adalah 0,1 sampai dengan 0,4 dimana :

0,1 = sangat tidak penting

0,2 = tidak penting

0,3 = penting

0,4 = sangat penting

3) Menentukan skala nilai yang mengacu pada skala *likert* yang menyatakan bahwa nilai 1 adalah nilai minimum dan nilai 5 adalah batas maksimum.

4) Masukkan nilai pada tiap kriteria hasil dari penilaian responden, lalu menghitung nilai rata-ratanya.

5) Nilai total untuk mencari nilai kualitas faktor atau kriteria menggunakan rumus pada persamaan (6) sebagai berikut :

$$F_a = w_1c_1 + w_2c_2 + \dots + w_nc_n \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

F_a : Nilai total dari faktor a (metrik a)

w_n : Bobot kriteria n

c_n : Nilai dari metrik rata-rata (kriteria n)

Nilai kualitas dari setiap faktor maupun kriteria dihitung menggunakan persamaan (6) yaitu mengalikan bobot setiap faktor maupun kriteria dengan nilai rata-rata setiap faktor maupun kriteria.

6) Menjumlahkan hasil dari setiap nilai metrik yang telah didapat dibagi dengan banyaknya metrik pada faktor tersebut.

7) Presentase nilai setiap faktor kualitas di hitung menggunakan persamaan (7) sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Nilai yang didapat}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

Nilai yang didapat : jumlah nilai seluruh kriteria pada setiap faktor

Nilai maksimum : jumlah seluruh faktor

Nilai presentase setiap faktor maupun rata-rata faktor dihitung menggunakan persamaan (7) dengan memasukkan nilai setiap faktor yang diperoleh dibagi banyaknya faktor yang digunakan dikalikan 100%, hasil dari presentase setiap faktor maupun rata-rata faktor dapat disimpulkan menggunakan skala kualitas menurut Arikunto.

8) Nilai presentase *functionality factor quality* (nilai total kualitas) dari semua faktor di hitung menggunakan persamaan (8) sebagai berikut :

$$\Sigma = \left(\frac{(w_1 \cdot fa_1) + (w_2 \cdot fa_2) + (w_3 \cdot fa_3) + (w_4 \cdot fa_4) + (w_5 \cdot fa_5) + \dots + w_n \cdot f_n}{\text{Nilai Maksimum}} \right) \times 100\%$$

..... (8)

Keterangan :

W_n = Bobot faktor n

F_n = Nilai faktor n

Nilai total kualitas ditentukan menggunakan persamaan (8) yaitu mengalikan bobot faktor dengan nilai kualitas faktor, dibagi dengan banyak faktor yang digunakan dikalikan 100%, sehingga diperoleh presentase total kualitas dengan melihat tabel kualitas menurut Arikunto.

Setiawan (2020) menyatakan bahwa hasil persentase yang digunakan dalam memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek-aspek yang diteliti adalah kategori kualitas menurut Arikunto. Ada lima skala rentang dari bilangan persentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100 % dan minimum 0 %, ditunjukkan pada Tabel 2.3 yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.3. Skala kualitas

Kategori	Presentase
Sangat Baik	81%-100%

Baik	61%-80%
Cukup Baik	41%-60%
Tidak Baik	21%-40%
Sangat Tidak Baik	<20%

Presentase kategori kualitas setiap faktor ditunjukkan pada Tabel 2.3 yaitu penentuan skala kualitas perangkat lunak berdasarkan skala kualitas menurut Arikunto dengan presentase terendah <20% dan tertinggi 100%.

4. IBM SPSS Statistic 25

Menurut Advernesia (2018) SPSS adalah aplikasi yang digunakan untuk melakukan analisis statistika tingkat lanjut, analisis data dengan algoritma *machine learning*, analisis *string*, serta analisis *big data* yang dapat diintegrasikan untuk membangun platform data analisis. SPSS adalah kependekan dari Statistical Package for the Social Sciences. SPSS sangat populer di kalangan peneliti dan statistikawan untuk membantu melakukan perhitungan terkait analisis data. SPSS menyediakan *library* untuk perhitungan statistika dengan antarmuka interaktif yang menjadikannya sebagai *software* analisis data tingkat lanjut paling populer di berbagai universitas, instansi, dan perusahaan.

5. Kuisisioner

Menurut Hanes (2020) kuisisioner adalah sejumlah pertanyaan yang diberikan kepada responden untuk mencapai tujuan penelitian. Menurut Kurniawan (2021) kuisisioner adalah instrumen penelitian yang terdiri dari rangkaian pertanyaan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari responden. Kuisisioner dapat dianggap sebagai wawancara tertulis.

6. Google Form

Menurut Choiri (2020) *google form* adalah layanan dari *google* yang memungkinkan untuk membuat survey, tanya jawab dengan fitur formulir *online* yang bisa di *customisasi* sesuai dengan kebutuhan.

7. Validitas dan reliabilitas

Menurut Alwi (2012) validitas adalah pengujian validitas berkaitan dengan permasalahan apakah instrumen yang dimaksud untuk mengukur sesuatu itu, memang dapat mengukur secara tepat sesuatu yang akan diukur tersebut. Pengujian validitas atau yang dikenal dengan telaah mutu soal dilakukan sebelum soal diujikan kepada pihak yang dijadikan subjek penelitian. Secara kuantitatif atau empirik, pengujian butir instrumen atau soal tes dapat dilakukan dengan teknik analisis statistika. Misalnya untuk uji validitas dengan cara menghitung koefisien korelasi antara skor butir instrumen atau soal tes dengan skor total instrumen atau tes. Butir atau soal yang dianggap valid adalah butir instrumen atau soal tes yang sekornya mempunyai koefisien korelasi yang signifikan dengan skor total instrumen atau tes. Rumus statistika yang banyak digunakan diantaranya korelasi *Point Biserial* untuk data dikotomi dan korelasi *Product Moment* untuk data kontinum. Suatu kesepakatan umum menyatakan bahwa koefisien validitas dapat dianggap memuaskan apabila melebihi $r_{xy} = 0,30$. Siapapun boleh menerima atau menolak batasan ini karena memang penetapan angka tersebut tidak didasari logika matematika melainkan merupakan konvensi tidak tertulis yang didasari oleh pertimbangan professional dan pengalaman saja.

Sugiyono (2013) menyatakan bahwa instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama.

a. Uji Validitas Untuk Butir Soal Skala Kontinum (Uraian dan Non-Tes):

Skor butir instrumen atau soal tes kontinum (misalnya bentuk soal uraian dan skala sikap dengan skor butir 0 – 10 atau 1- 5) dan diberi simbol x_i dan skor total *instrument* atau tes diberi simbol x_t , maka rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien korelasi antara skor butir instrumen atau soal dengan skor

total instrumen atau skor total tes adalah rumus *Product Moment* yang di hitung menggunakan persamaan (9) yaitu sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N\sum X_1 X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{\{N\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\}} \sqrt{\{N\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}}$$

..... (9)

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi yang di cari

N : *Number of cases* (Butir soal)

X_1 : Skor butir

X_2 : Skor total

Rumus perhitungan menggunakan *product moment* untuk mencari nilai validitas setiap butir soal ditunjukkan pada persamaan (9).

b. Dasar pengambilan keputusan dalam analisis korelasi

Raharjo (2019) menyatakan bahwa pedoman atau dasar pengambilan keputusan dalam analisis korelasi dapat dilakukan melalui beberapa cara diantaranya :

- 1) Membandingkan nilai r hitung dengan r tabel
 - a) Jika nilai r hitung > r tabel maka artinya ada korelasi antar variabel yang dihubungkan.
 - b) Jika nilai r hitung < r tabel maka artinya tidak ada korelasi antar variabel yang dihubungkan.
- 2) Membandingkan nilai signifikansi (Sig.) dengan nilai *alpha* 0.05
 - a) Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0.05 maka artinya ada korelasi antar variabel yang dihubungkan.

b) Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0.05 maka artinya tidak ada korelasi antar variabel yang dihubungkan.

Sugiyono (2013) menyatakan bahwa analisis faktor dilakukan dengan cara mengkorelasikan jumlah skor faktor dengan skor total. Bila korelasi tiap faktor tersebut positif dan besarnya 0,30 ke atas maka faktor tersebut merupakan construct yang kuat. Untuk membaca r tabel *product moment* maka acuan yang digunakan adalah dengan melihat banyaknya jumlah sampel atau N ataupun mengacu pada nilai df (derajat kebebasan) dari hasil output SPSS, yang ditunjukkan pada Gambar 2.4 sebagai berikut :

N	Tarf Signif		N	Tarf Signif		N	Tarf Signif	
	5%	10%		5%	10%		5%	10%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Gambar 2.4. R tabel product moment

Sumber : <http://danietsani.blogspot.com/2012/07/r-tabel-product-moment.html>

Daftar nilai r tabel berdasarkan banyaknya butir soal (N) yang digunakan untuk membandingkan nilai r hitung hasil korelasi *product moment* pada *pearson correlation* dengan r tabel, ditunjukkan pada Pada Tabel 2.4. Jika r hitung lebih

besar dari r tabel maka butir soal valid, jika r hitung kurang dari r tabel maka tidak valid.

Budiastuti (2018) menyatakan bahwa standar umum yang dikemukakan para ahli statistik (Hair et al., 2006a; Pituch & Steven, 2016; Tabachnick & Fidell, 2012) ialah agar jumlah sampel perlu ditentukan berdasarkan jumlah variabel (butir/indikator) penelitian yakni bahwa minimum lima responden satu variabel (rasio 5: 1). Bahkan Nunally (1978) menyarankan rasio 1 item berbanding 10 responden (10:1).

Alwi (2012) menyatakan bahwa reliabilitas adalah sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Hasil pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah. Ada beberapa prosedur untuk menghitung indeks reliabilitas tes, di antaranya melalui pendekatan tes ulang (test-retest), pendekatan bentuk paralel, dan pendekatan konsistensi internal. Diantara pendekatan konsistensi internal adalah metode Kuder-Richardson 20 (KR-20) dan *Alpha Cronbach*. Koefisien *Alpha Cronbach* digunakan untuk menghitung nilai reliabilitas tes dalam bentuk uraian atau skala sehingga pengukurannya tidak hanya menggunakan skor benar = 1 dan salah = 0, seperti pada tes objektif, melainkan dapat menggunakan skor 1 – 10 atau skala 1 – 5, dan sebagainya. Adapun rumus koefisien *Alpha Cronbach* di hitung menggunakan persamaan (10) yaitu sebagai berikut :

$$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum sb^2}{st^2} \right) \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

r = koefisien realibilitas *alpha cronbach*

k = banyak butir atau item pertanyaan

$\sum sb$ = jumlah varian skor tiap-tiap item soal

st = varians total

Rumus dalam menentukan nilai reliabilitas seluruh butir soal ditunjukkan pada persamaan (10) yaitu mencari nilai *cronbach alpha* dari seluruh butir soal yang dibuat.

Secara statistika, koefisien reliabilitas yang memadai adalah koefisien korelasi linear yang memadai. Kriteria empirik menyatakan bahwa irisan variansi X dan variansi Y yang disebut koefisien determinasi (d) dianggap memadai apabila telah mencapai $= 0,50$. Koefisien determinasi berkaitan dengan koefisien korelasi linear (ρ_{xy}), maka hubungan keduanya adalah $\rho_{xy} = \sqrt{d}$. Jika $d = 0,50$ dianggap memadai maka koefisien korelasi linear dengan nilai $\sqrt{d} = \sqrt{0,50} = 0,71$ dianggap sudah memadai. Karena koefisien reliabilitas merupakan jenis koefisien korelasi linear, maka secara statistika koefisien reliabilitas yang memadai adalah 0,71 atau lebih.

Budiastuti (2018) menyatakan tujuan utama uji reliabilitas instrumen penelitian ialah untuk mengukur konsistensi alat ukur yang digunakan peneliti kuantitatif. Dalam konteks ini, peneliti hendak mengetahui apakah terdapat ketepatan hasil pengukuran pada sampel yang sama dalam waktu yang berbeda. Dengan kata lain, sebuah instrumen penelitian, misalnya kuesioner dinyatakan reliabel jika instrumen tersebut dapat menyediakan hasil skor yang konsisten pada setiap pengukuran. Dengan demikian, alat pengukuran tersebut (butir-butir pernyataan/pertanyaan) tetap menyediakan hasil pengukuran yang konsisten dalam waktu yang berbeda. Tes konsistensi internal yang paling tepat dipakai ialah *Alpha's Cronbach* atau disebut juga dengan *alpha coefi cient*. Rentangan nilai koefisien alpha berkisar antara 0 (tanpa reliabilitas) sampai dengan 1 (reliabilitas sempurna). Para ahli (Manning & Munro, 2006; Gregory, 2000; Nunally, 1978) menentukan nilai koefisien *alpha* sebagai berikut:

- 0 = Tidak memiliki reliabilitas (*no reliability*)
- > .70 = Reliabilitas yang dapat diterima (*Acceptable reliability*)
- > .80 = Reliabilitas yang baik (*good reliability*)
- .90 = Reliabilitas yang sangat baik (*excellent reliability*)

1 = Reliabilitas sempurna (*perfect reliability*)

8. Populasi dan Sampel

Sugiyono (2013) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/ subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (mewakili). Jumlah anggota sampel yang paling tepat digunakan dalam penelitian tergantung pada tingkat ketelitian atau kesalahan yang dikehendaki. Tingkat ketelitian kepercayaan yang dikehendaki sering tergantung pada sumber dana, waktu dan tenaga yang tersedia. Makin besar tingkat kesalahan maka akan semakin kecil jumlah sampel yang diperlukan, dan sebaliknya, makin kecil tingkat kesalahan, maka akan semakin besar jumlah anggota sampel yang diperlukan sebagai sumber data.

Sugiyono (2013) menyatakan rumus untuk menghitung ukuran sampel dari populasi yang diketahui jumlahnya – menurut Isaac dan Michael adalah menggunakan persamaan (10) yaitu sebagai berikut :

$$S = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N-1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan :

s = jumlah sampel

λ^2 = chi square yang nilainya tergantung pada derajat kebebasan dan nilai kesalahan.

N = jumlah populasi

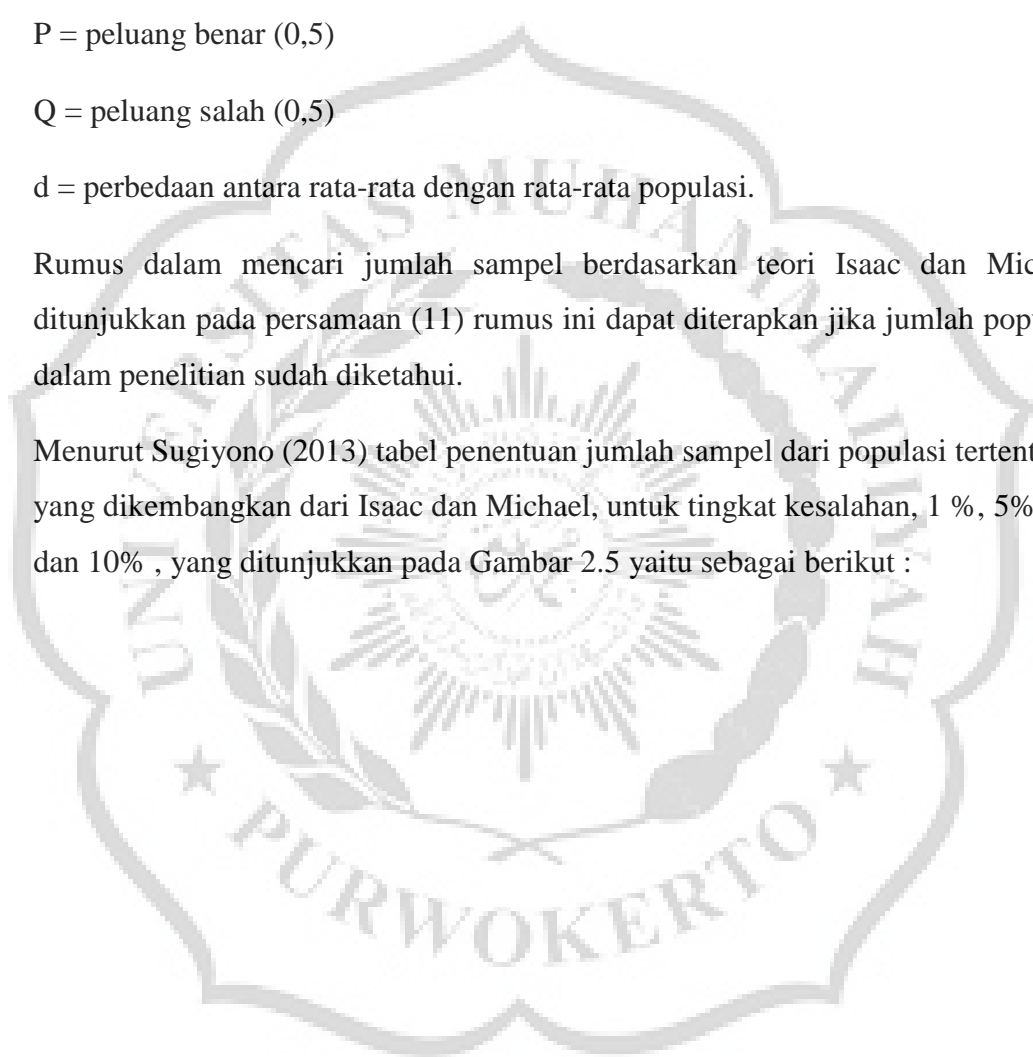
P = peluang benar (0,5)

Q = peluang salah (0,5)

d = perbedaan antara rata-rata dengan rata-rata populasi.

Rumus dalam mencari jumlah sampel berdasarkan teori Isaac dan Michael ditunjukkan pada persamaan (11) rumus ini dapat diterapkan jika jumlah populasi dalam penelitian sudah diketahui.

Menurut Sugiyono (2013) tabel penentuan jumlah sampel dari populasi tertentu yang dikembangkan dari Isaac dan Michael, untuk tingkat kesalahan, 1 %, 5%, dan 10% , yang ditunjukkan pada Gambar 2.5 yaitu sebagai berikut :



N	s			N	s			N	s		
	1%	5%	10%		1%	5%	10%		1%	5%	10%
10	10	10	10	280	197	155	138	2800	537	310	247
15	15	14	14	290	202	158	140	3000	543	312	248
20	19	19	19	300	207	161	143	3500	558	317	251
25	24	23	23	320	216	167	147	4000	569	320	254
30	29	28	27	340	225	172	151	4500	578	323	255
35	33	32	31	360	234	177	155	5000	586	326	257
40	38	36	35	380	242	182	158	6000	598	329	259
45	42	40	39	400	250	186	162	7000	606	332	261
50	47	44	42	420	257	191	165	8000	613	334	263
55	51	48	46	440	265	195	168	9000	618	335	263
60	55	51	49	460	272	198	171	10000	622	336	263
65	59	55	53	480	279	202	173	15000	635	340	266
70	63	58	56	500	285	205	176	20000	642	342	267
75	67	62	59	550	301	213	182	30000	649	344	268
80	71	65	62	600	315	221	187	40000	653	345	269
85	75	68	65	650	329	227	191	50000	655	346	269
90	79	72	68	700	341	233	195	75000	658	346	270
95	83	75	71	750	352	238	199	100000	659	347	270
100	87	78	73	800	363	243	202	150000	661	347	270
110	94	84	78	850	373	247	205	200000	661	347	270
120	102	89	83	900	382	251	208	250000	662	348	270
130	109	95	88	950	391	255	211	300000	662	348	270
140	116	100	92	1000	399	258	213	350000	662	348	270
150	122	105	97	1100	414	265	217	400000	662	348	270
160	129	110	101	1200	427	270	221	450000	663	348	270
170	135	114	105	1300	440	275	224	500000	663	348	270
180	142	119	108	1400	450	279	227	550000	663	348	270
190	148	123	112	1500	460	283	229	600000	663	348	270
200	154	127	115	1600	469	286	232	650000	663	348	270
210	160	131	118	1700	477	289	234	700000	663	348	270
220	165	135	122	1800	485	292	235	750000	663	348	270
230	171	139	125	1900	492	294	237	800000	663	348	271
240	176	142	127	2000	498	297	238	850000	663	348	271
250	182	146	130	2200	510	301	241	900000	663	348	271
260	187	149	133	2400	520	304	243	950000	663	348	271
270	192	152	135	2600	529	307	245	1000000	663	348	271
								∞	664	349	272

Gambar 2.1. Tabel penentuan sampel dari populasi menurut Isaac dan Michael

Sumber : Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d Prof. Dr. Sugiyono

Daftar penentuan sampel menurut Isaac dan Michael jika populasi sudah diketahui, ditunjukkan pada Gambar 2.5.dengan tingkat kesalahan 1%(99%), 5%(95%), 10%(90%), semakin kecil tingkat kesalahan yang dipilih maka semakin besar sampel yang diperlukan, karena semakin banyak responden atau sampel dalam penelitian akan membuat penelitian semakin akurat. Begitupun sebaliknya jika tingkat kesalahan yang dipilih semakin besar maka sampel yang diperlukan lebih sedikit jumlahnya. Namun tingkat kesalahan yang biasa digunakan dalam penelitian adalah tingkat kesalahan 5%.