

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian dilakukan oleh Amalia *et al.* (2020), tentang analisis kualitas *e-learning* sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMK. Subjek pada penelitian ini adalah anak SMK dengan menggunakan kuesioner yang dibuat berdasarkan model *McCall* sebagai instrumen penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas *e-learning* dari sisi siswa SMK, dengan hasil penelitian pada faktor *correctness* didapatkan hasil sebesar 73%; pada faktor *reliability* dengan nilai sebesar 72%; pada faktor *efficiency* dengan nilai sebesar 76%; pada faktor *integrity* dengan nilai sebesar 74%; dan pada faktor *usability* dengan nilai sebesar 76%. Rata-rata nilai setiap faktor yang diperoleh adalah 75% yang membuktikan kualitas *e-learning* memberi dorongan kepada siswa untuk menggunakan *e-learning* sebagai media pembelajaran. Penelitian tersebut memberikan referensi kepada peneliti untuk melakukan uji kualitas terhadap *e-learning* yang digunakan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penelitian serupa telah dilakukan oleh Supardi *et al.* (2018), tentang penerapan kualitas sistem aplikasi *e-learning* Hwi Go berdasarkan aspek *product operation McCall* pada PT *Health Wealth International*. Penelitian ini menggunakan model *McCall* yang berfokus pada aspek *product operation* yang bertujuan untuk melakukan uji kualitas pada sistem *e-learning* Hwi Go dengan subjek penelitian distributor pengguna sistem Hwi Go. Hasil penelitian yang diperoleh faktor *correctness* mendapat nilai 0,29 dengan predikat kurang baik, 0,4 untuk faktor *usability* dengan predikat kurang baik, 0,9 untuk faktor *reliability* dengan predikat kurang baik, 1,5 untuk faktor *integrity* dengan predikat kurang baik, dan 0,92 untuk faktor *efficiency* prediksi kurang baik. Dengan analisis ini aplikasi Hwi Go mendapat predikat kurang baik. Penelitian ini

memberi referensi pada peneliti untuk melakukan uji kualitas terhadap *e-learning* Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan model *McCall* yang berfokus pada *product operation*.

Telah dilakukan penelitian yang sama oleh Andriyani *et al.* (2020), tentang implementasi *McCall's framework* dalam pengujian kualitas perangkat lunak pada studi kasus portal kuliah kerja nyata Universitas Riau. Kualitas Portal Kukerta pada penelitian ini diuji menggunakan *McCall's software quality framework* yang berfokus pada *product operation*. Penelitian dilakukan pada 67 koresponden yang merupakan mahasiswa FMIPA dan DPL FMIPA dengan hasil positif pada faktor *efficiency* dengan nilai 99,90%, dan *usability* dengan nilai 64%. Faktor *reliability* dengan nilai 43%, faktor *correctness* dengan nilai 49%, dan *integrity* dengan nilai 56% mendapatkan nilai netral. Penelitian ini memberikan referensi pada peneliti untuk melakukan uji kualitas terhadap *e-learning* UMP yang berfokus pada *product operation* dengan subjek penelitian mahasiswa UMP.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Khairullah dkk (2017), tentang pengukuran kualitas sistem informasi inventaris aset Universitas Muhammadiyah Bengkulu menggunakan metode *McCall*. Penelitian ini dilakukan guna mengukur penerapan sistem informasi inventori aset berdasarkan persepsi pengguna menggunakan *software quality McCall*. Penelitian ini dilakukan kepada 18 responden, dimana hasil dari pengukuran didapatkan persentase kualitas total sebesar 68,4% dan termasuk ke dalam kategori baik. Penelitian ini memberikan referensi bagi peneliti untuk melakukan pengujian kualitas *e-learning Onclass* dari persepsi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Ikhsan (2019) telah melakukan penelitian serupa tentang pengujian sistem informasi akademik Universitas X dengan menggunakan teori kualitas *McCall*. Penelitian ini melakukan pengujian terhadap sistem informasi akademik untuk mengetahui *bug*, *error* yang terdapat dalam sistem tersebut. Pengujian dilakukan menggunakan model kualitas *McCall*

yang meliputi faktor *efficiency, correctness, reliability, integrity, usability,* dan *testability*. Dalam penelitian ini mendapatkan hasil rata-rata persentase sebesar 66,46% sehingga dikategorikan memiliki kualitas yang baik. Penelitian ini memberikan referensi kepada peneliti untuk melakukan uji kualitas *e-learning Onclass* guna mengetahui kualitas *e-learning* tersebut.

Penelitian yang serupa lainnya dilakukan oleh M Camara *et al.* (2021), tentang pengujian kualitas *website* menggunakan metode *McCall quality software* dengan studi kasus *smkn4bdg.sch.id*. Pengujian kualitas perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan model *McCall*. Berdasarkan masukan dari 48 responden kemudian dilanjutkan dengan perhitungan berdasarkan teori kualitas *McCall* melalui kuesioner yang disebarakan kepada guru, siswa, dan admin diperoleh hasil bahwa *website* sudah cukup baik. Faktor *correctness* dengan nilai 50,6%, *reliability* dengan nilai 43,4%, *usability* dengan nilai 53,2%, *flexibility* dengan nilai 42,8%, dan *portability* dengan nilai 41%. Penelitian ini memberikan referensi bagi peneliti untuk melakukan uji kualitas perangkat lunak terhadap *website e-learning UMP*.

Penelitian telah dilakukan oleh Yadav and Kishan (2020) tentang analisis dan penilaian model kualitas perangkat lunak yang ada untuk memprediksi keadaan perangkat lunak berbasis komponen. Pada penelitian ini dilakukan penilaian terhadap beberapa model kualitas perangkat lunak yang ada seperti *Boehm's, McCall's, FURPS, ISO 9126,* dan *Dromey,s* yang telah dikembangkan untuk mengevaluasi kualitas menggunakan karakteristik kualitas secara hierarki indikator. Keandalan komponen perangkat lunak bergantung pada faktor-faktor seperti keandalan layanan, frekuensi lingkungan, sehingga penelitian ini menganalisis dan menilai model kualitas perangkat lunak dan parameter kualitas untuk CBS. Penelitian ini memberikan referensi bagi peneliti untuk melakukan pengujian kualitas perangkat lunak menggunakan model *McCall*.

Penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Abbas *et al.* (2021) tentang tinjauan faktor kualitas perangkat lunak. Penelitian ini membuat

survei tentang faktor-faktor kualitas perangkat lunak dan mengategorikan faktor tersebut menjadi tiga kelas penting yaitu *product operation*, *product revision*, dan *product transition* dimana faktor-faktor tersebut dideklarasikan oleh McCall dengan nama *McCall's Factors Model*. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor kualitas perangkat lunak merupakan masalah penting untuk meningkatkan kualitas keseluruhan dari setiap produk perangkat lunak. Penelitian ini memberikan referensi bagi peneliti untuk melakukan uji kualitas perangkat lunak *e-learning* UMP guna mengetahui kualitas dari *website e-learning* tersebut.

B. Landasan Teori

1. Pengujian Perangkat Lunak

Software testing atau pengujian perangkat lunak secara umum merupakan kegiatan pengujian terhadap kinerja suatu perangkat lunak secara keseluruhan yang ditujukan untuk memastikan kebenaran, kelengkapan, dan kualitas dari perangkat lunak yang sedang dikembangkan (Rianto, 2021). Menurut (Sari, 2021) produk yang dikembangkan dapat diuji menggunakan satu atau dua cara, yaitu:

- a. Dengan mengetahui fungsi yang dilakukan oleh suatu produk, pengujian dapat dilakukan untuk menunjukkan semua fungsi dapat beroperasi sepenuhnya dan pada saat yang sama dapat mencari kesalahan pada fungsi tersebut.
- b. Dengan mengetahui kinerja internal oleh suatu produk, pengujian dapat dilakukan untuk menunjukkan bahwa seluruh operasi internal bekerja sesuai spesifikasi.

Pengujian perangkat lunak berkaitan erat dengan verifikasi syarat dan validasi dimana verifikasi mengacu kepada proses memastikan bahwa perangkat lunak dikembangkan sesuai dengan spesifikasinya, sedangkan validasi mengacu kepada proses pengecekan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan sudah memenuhi syarat yang ditentukan oleh pengguna (Rianto, 2021).

2. Kualitas Perangkat Lunak

Kualitas produk pada perangkat lunak ditentukan dari bagaimana produk memenuhi kebutuhan pengguna, bagaimana produk memenuhi kinerjanya, dan seberapa banyak jumlah *error* pada perangkat lunak tersebut (Sowunmi dalam Wahyuningrum, 2021). Menurut Obisat *et al.* (2018) terdapat tiga definisi kualitas perangkat lunak yang sangat umum yaitu:

- a. Kualitas perangkat lunak yang ditentukan oleh *quality factors*.
- b. Kualitas perangkat lunak yang ditentukan oleh kepuasan pengguna.
- c. Kualitas perangkat lunak yang ditentukan oleh kinerja perangkat lunak yang tidak terduga atau *errors*.

Gede and Putri (2012) menyatakan bahwa organisasi ISO dan IEEE mencoba membuat standar kualitas perangkat lunak dengan cara mengombinasikan model dan mengaitkan karakteristik dan sub-karakteristik model kualitas model.

3. *E-learning*

E-learning merupakan perangkat pendidikan berbasis komputer atau dapat diartikan sebagai sebuah sistem yang digunakan untuk belajar di mana saja dan kapan saja yang dapat diakses melalui *internet* (Rusli, Hermawan and Supuwiningasih, 2020). Menurut Santoso, Adrian and Putra (2020) pembelajaran daring atau *e-learning* adalah suatu metode pembelajaran yang menggunakan *internet*, dimana para pelajar dapat tetap belajar dengan cara mengakses materi-materi pembelajaran, berdiskusi, serta melakukan aktivitas pembelajaran di luar ruang konvensional. Pada dasarnya *online learning* merupakan sebuah perubahan pola pendekatan dalam pembelajaran yang dikembangkan dari pembelajaran terpusat kepada pengajar menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik.

Menurut (Rusli, Hermawan and Supuwiningasih, 2020) terdapat dua persepsi dasar tentang *e-learning* sebagai pembelajaran yang melibatkan media elektronik sebagai berikut:

- a. *Electronic Based E-learning* yaitu pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, terutama yang berupa elektronik, seperti *internet*, komputer, video, dan lain-lain.
- b. *Internet Based* yaitu pembelajaran yang memanfaatkan fasilitas *internet* yang bersifat *online* sebagai instrumen utamanya, sehingga pelajar dapat mengakses pembelajaran secara daring yang tidak terbatas dengan jarak, ruang, dan waktu.

4. Model Software Quality McCall

Jim McCall pertama kali memperkenalkan *software quality McCall* pada tahun 1977, model tersebut membedakan antara dua tingkat kualitas atribut yang dikenal dengan faktor kualitas (Suman and Wadhwa, 2014). Menurut Ikhsan (2019) teori kualitas *McCall* bertujuan untuk menjembatani jarak antara *user* dan *developer*, dikarenakan kurang jelasnya kebutuhan yang dibutuhkan untuk aspek fungsionalitas *software* menjadi penyebab buruknya performa suatu *software*.

Al-badareen *et al.* (2011) menyatakan bahwa model *McCall* merupakan model hirarki dengan dua tingkat, model ini memiliki hubungan *many to many*. Pada model *McCall* mempertimbangkan sebagian besar karakteristik produk perangkat lunak kecuali fungsionalitas perangkat lunak dan *human engineering*. Hasil perbandingan model *software quality McCall* dengan beberapa model *software quality* lainnya menunjukkan bahwa model *McCall* merupakan model tertinggi yang mencakup sebagian besar karakteristik produk *software*. Perbandingan *software quality McCall* dengan model kualitas perangkat lunak lainnya dapat dilihat pada Gambar 2.1.

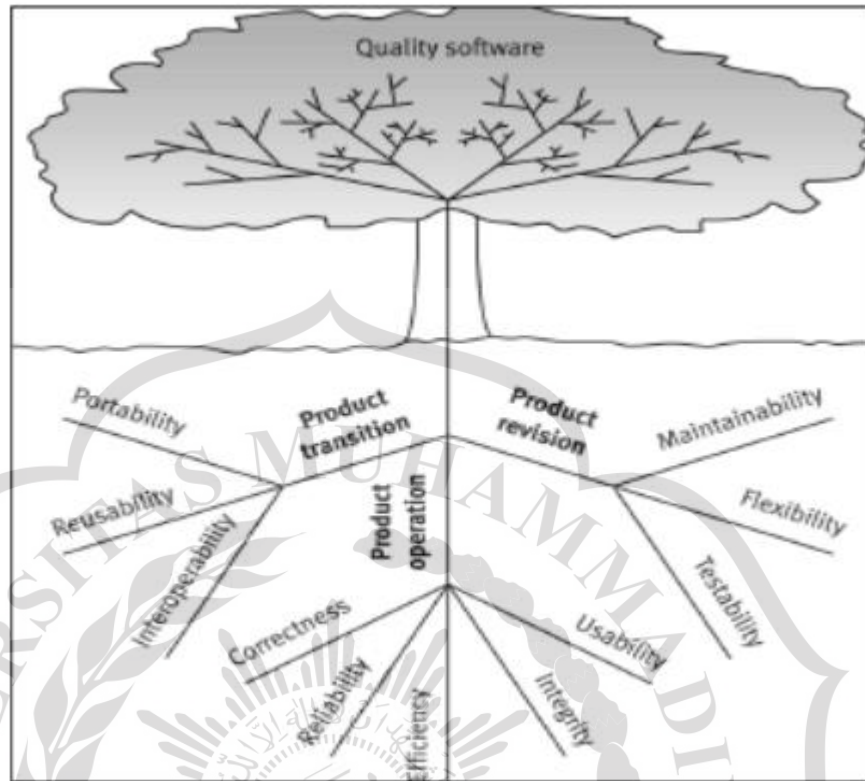
<i>Factor/Model</i>	<i>ISO</i>	<i>McCall</i>	<i>Boehm</i>	<i>FURPS</i>	<i>Dromey</i>
Efficiency	80%	70%	55%	25%	50%
Integrity	25%	100%	25%	25%	0%
Reliability	70%	65%	50%	65%	50%
Usability	63%	60%	60%	73%	0%
Correctness	0%	100%	0%	0%	50%
Maintainability	73%	68%	64%	0%	50%
Testability	25%	78%	53%	0%	0%
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. Hasil perbandingan model kualitas perangkat lunak

Sumber: *International Conference on Software Engineering and Computer Systems*

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa model *McCall* memiliki total paling tinggi dengan nilai 63,67% dibandingkan dengan model kualitas perangkat lunak lainnya.

Faktor kualitas perangkat lunak pada model *McCall* dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu *product operation*, *product revision*, dan *product transition*. Pada Gambar 2.2 diperlihatkan klasifikasi kualitas *McCall*.



Gambar 2.2. Pohon kualitas perangkat lunak menurut *McCall*

Abbas, Alabaichi and Abbood (2021) menyatakan bahwa model kualitas *McCall* diklasifikasikan menjadi tiga kategori seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 yaitu *product operation* yang berhubungan dengan operasi sehari-hari dari perangkat lunak secara langsung, kategori ini memiliki faktor antara lain *reliability*, *correctness*, *efficiency*, *usability*, dan *integrity*. *Product revision* yang berhubungan dengan perubahan perangkat lunak, kategori ini memiliki faktor *testability*, *flexibility*, dan *maintainability*. *Product transition* yang berhubungan dengan adaptasi perangkat lunak untuk berinteraksi dengan perangkat lunak lain atau lingkungan lain, kategori ini memiliki faktor *reusability*, *interoperability*, dan *portability*. Pada penelitian ini aspek yang akan digunakan untuk menguji kualitas perangkat lunak adalah *product operation*.

Product operation memiliki lima faktor (*correctness, reliability, efficiency, usability, dan integrity*) kemudian pada setiap faktor terdapat beberapa kriteria dan pada setiap kriteria memiliki beberapa metrik yaitu berupa butir soal yang dibuat berdasarkan kriteria. Al-qutaish (2010) menyatakan faktor dan metrik yang terdapat pada *product operation factor* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kriteria pada *Product Operation Factors*

<i>Major Prespective</i>	<i>Quality Factors</i>	<i>Quality Criteria</i>
<i>Product Operations</i>		<i>Traceability</i>
	<i>Correctness</i>	<i>Completeness</i>
		<i>Consistency</i>
	<i>Efficiency</i>	<i>Execution Efficiency</i>
		<i>Storage Efficiency</i>
	<i>Reliability</i>	<i>Accuracy</i>
		<i>Error tolerance</i>
	<i>Integrity</i>	<i>Access Control</i>
		<i>Access Audit</i>
	<i>Usability</i>	<i>Operability</i>
	<i>Training</i>	
	<i>Communicativeness</i>	

a. Faktor kualitas pada *Product Operation Factors*

Menurut Andriyani, Dewana and Id (2020) terdapat 5 faktor pada kategori *product operation* sebagai berikut:

- 1) *Correctness* yaitu faktor yang menunjukkan apakah perangkat lunak sudah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.
- 2) *Reliability* yaitu faktor yang menunjukkan kemampuan perangkat lunak dapat digunakan tanpa ada kegagalan.

- 3) *Efficiency* yaitu faktor yang menunjukkan apakah perangkat lunak efisien dari segi operasional pengguna.
- 4) *Integrity* yaitu faktor yang menunjukkan apakah perangkat lunak memiliki integrasi dengan sistem keamanan untuk mencegah penyalahgunaan.
- 5) *Usability* yaitu faktor yang menunjukkan apakah perangkat lunak dapat digunakan dengan mudah.

b. Kriteria pada *product operation factors*

Menurut Mulyanto (2016) pengertian dari setiap kriteria pada faktor-faktor *product operation* adalah sebagai berikut:

- 1) *Correctness* merupakan tingkat suatu *software* memenuhi spesifikasi dari pengguna. Faktor *correctness* dipengaruhi oleh 3 kriteria kualitas, sebagai berikut:
 - a) *Completeness*, yaitu sejauh mana implementasi fungsi-fungsi yang diperlukan telah tercapai.
 - b) *Consistency*, yaitu derajat penggunaan teknik desain dan dokumentasi yang seragam pada seluruh proyek pengembangan
 - c) *Traceability*, yaitu kemudahan yang merujuk baik implementasi ataupun komponen program kebutuhan pengguna perangkat lunak.

Nilai *correctness* dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

Fa1 : kualitas faktor a1 (Faktor *Correctness*)

- 2) *Reliability* merupakan tingkat perangkat lunak yang diharapkan dapat menjalankan fungsinya dengan ketelitian

yang dibutuhkan. Faktor *reliability* dipengaruhi oleh 2 kriteria kualitas, sebagai berikut:

- a) *Accuracy* adalah pengujian yang dilakukan untuk menentukan nilai ketelitian pada komputasi perangkat lunak dan kontrol.
- b) *Error tolerance* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui nilai toleransi terhadap kesalahan yang terjadi pada perangkat lunak.

Nilai *reliability* dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

Fa2 : kualitas faktor a2 (Faktor *Reliability*)

- 3) *Efficiency* merupakan banyaknya sumber daya komputasi dan kode program bagi perangkat lunak untuk melaksanakan fungsinya. Faktor *efficiency* dipengaruhi oleh 2 kriteria kualitas, sebagai berikut:

- a) *Execution efficiency* merupakan pengujian dengan menghitung nilai keefisiensi perangkat lunak dari kinerja *run-time* saat digunakan pada *device*.
- b) *Storage efficiency* merupakan kriteria *efficiency* untuk mengetahui ukuran efisiensi dari berkas rancangan yang telah dibuat.

Nilai *efficiency* dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$Fa3 = \frac{execution\ efficiency + Storage\ efficiency}{2} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

Fa3 : kualitas faktor a3 (Faktor *Efficiency*)

4) *Integrity* merupakan sejauh mana akses ke perangkat lunak dan data oleh pihak yang tidak berhak dapat dikendalikan. Faktor *efficiency* dipengaruhi oleh kriteria kualitas, sebagai berikut:

a) *Access Control* merupakan akses keamanan proyek yang dimiliki perangkat lunak.

Nilai *integrity* dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

Fa4 : kualitas faktor a4 (Faktor *Integrity*)

5) *Usability* merupakan bagaimana kemudahan perangkat lunak saat digunakan. Faktor *usability* dipengaruhi oleh 3 kriteria kualitas, sebagai berikut:

a) *Operability* merupakan kecocokan operasi pengguna sistem oleh user akhir.

b) *Training* merupakan tingkatan dimana perangkat lunak membantu menerapkan sistem oleh user yang baru.

c) *Communicativeness* merupakan kemudahan mengkomunikasikan perangkat lunak.

Nilai *usability* dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

Fa5 : kualitas faktor a5 (Faktor *Usability*)

c. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian pada penelitian ini menggunakan kuesioner dengan skala *likert*. Menurut Ikhsan (2019) kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada responden untuk kemudian dijawabnya. Pada penelitian ini kuesioner akan dibagikan kepada mahasiswa aktif Universitas Muhammadiyah Purwokerto secara *online* menggunakan *link zoho form*. Instrumen kuesioner menggunakan skala *likert*. Pengukuran dengan menggunakan skala *likert* ini akan diberikan bobot tertentu pada setiap jawabannya. Pada penelitian ini skor dari skala *likert* yang digunakan yaitu antara 1 sampai 5 dengan 5 alternatif jawaban. Skala pengukuran kuesioner dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Tabel Skala *Likert*

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

Menurut Khairullah, Soedijono and Al Fatta (2017) analisis data dilakukan menggunakan teknik pengukuran berdasarkan rumus pada persamaan berikut:

$$Fa = w_1c_1 + w_2c_2 + w_3c_3 + \dots + w_n c_n \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- Fa : faktor kualitas perangkat lunak
- wn : bobot kriteria n
- cn : nilai dari metrik rata-rata kriteria n

Sistem penilaiannya menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan kriteria yang digunakan untuk mengukur sebuah faktor.
- 2) Tentukan bobot (w) dari setiap kriteria ($0,1 \leq w \leq 0,4$), dimana:
 - 0,1 = sangat tidak penting
 - 0,2 = tidak penting
 - 0,3 = penting
 - 0,4 = sangat penting
- 3) Tentukan skala *likert* dimana skala penilaian yang digunakan antara 1 sampai 5.
- 4) Memasukkan nilai pada masing-masing kriteria yang berupa jawaban dari responden.
- 5) Menghitung nilai total dengan persamaan 6.
- 6) Kemudian nilai kualitas perangkat lunak diubah menjadi bentuk persentase. Besarnya persentase dihitung berdasarkan rumus pada persamaan 7 sebagai berikut:

$$\text{persentase} = \frac{\text{nilai yang didapat}}{\text{nilai maksimum}} \times 100\% \quad \dots(7)$$

Keterangan:

Nilai yang didapat : jumlah nilai seluruh kriteria pada setiap faktor

Nilai maksimum : jumlah seluruh faktor

Hasil dari persentase inilah yang kemudian digunakan sebagai jawaban dari kelayakan atas faktor-faktor yang diteliti. Khairullah, Soedijono and Al Fatta (2017) menyatakan bahwa pembagian kategori menurut Arikunto ada lima, dimana skala ini memperhatikan rentang dari bilangan persentase. Nilai maksimum yang

diharapkan adalah 100% dan minimum adalah 0%. Pembagian rentang kategori kualitas dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Tabel Skala Kualitas

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

Tabel 2.3 menunjukkan bahwa persentase terendah adalah kurang dari 21% dan tertinggi adalah 100%.

5. SPSS

Menurut Gunawan (2018) SPSS adalah kependekan dari *Statistics Product and Service Solution* yang merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengolah serta menganalisis data secara statistik. SPSS merupakan salah satu aplikasi yang digunakan oleh banyak penelitian di berbagai perusahaan, instansi, dan universitas untuk melakukan perhitungan terkait analisis data. Wardana (2020) menyatakan bahwa SPSS merupakan salah satu aplikasi statistik yang sangat terkenal di antara aplikasi statistik lainnya dimana banyak digunakan pada penelitian-penelitian sosial serta riset.

6. Validitas dan reliabilitas

Menurut Darma (2021) validasi merupakan sebuah proses yang dilakukan oleh peneliti guna mengumpulkan data secara empiris untuk mendukung kesimpulan yang diperoleh dari skor instrumen. Isi dan kegunaan instrumen adalah hal yang diperhatikan dalam pengukuran validitas. Uji validitas digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya setiap pertanyaan atau pernyataan yang digunakan dalam

penelitian. Secara kuantitatif, pengujian butir instrumen dapat dilakukan dengan teknik analisis statistika dan rumus statistika yang banyak digunakan adalah korelasi *Point Biserial* untuk data dikotomi serta korelasi *Product Moment* untuk data kontinum (Alwi, 2014). Untuk menentukan valid atau tidaknya suatu instrumen, maka diperlukan interpretasi koefisien validitas. Sebuah kesepakatan umum mengatakan bahwa koefisien validitas yang dinilai memuaskan bila melebihi $r_{xy} = 0,3$. Menurut Hidayat (2021) uji validitas dapat menggunakan rumus *product moment* pada persamaan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi antara X dan Y
- N : jumlah subjek atau responden
- X : skor butir
- Y : skor total

Menurut Darma (2021) kriteria pengujian uji validitas dengan membandingkan nilai r hitung dengan r tabel yaitu sebagai berikut:

- a. Jika hasil r hitung > r tabel, maka instrumen penelitian dapat dikatakan valid.
- b. Jika r hitung < r tabel, maka instrumen penelitian dapat dikatakan tidak valid.

Sugiyono (2013) menyatakan bahwa analisis faktor dilakukan dengan cara mengkorelasikan jumlah skor faktor dengan skor total. Untuk membaca r tabel *product moment* maka rujukan yang digunakan adalah dengan melihat jumlah sampel ataupun dengan melihat pada nilai derajat kebebasan dari hasil *output* SPSS, r tabel *product moment* ditunjukkan pada Gambar 2.3.

N	Taraf Signifikansi		N	Taraf Signifikansi	
	5 %	1 %		5 %	1 %
3	0,997	0,999	38	0,320	0,413
4	0,950	0,990	39	0,316	0,408
5	0,878	0,959	40	0,312	0,403
6	0,811	0,917	41	0,308	0,398
7	0,754	0,874	42	0,304	0,393
8	0,707	0,834	43	0,301	0,389
9	0,666	0,798	44	0,297	0,384
10	0,632	0,765	45	0,294	0,380
11	0,602	0,735	46	0,291	0,376
12	0,576	0,708	47	0,288	0,372
13	0,553	0,684	48	0,284	0,368
14	0,532	0,661	49	0,281	0,364
15	0,514	0,641	50	0,279	0,361
16	0,497	0,623	55	0,266	0,345
17	0,482	0,606	60	0,254	0,330
18	0,468	0,590	65	0,244	0,317
19	0,456	0,575	70	0,235	0,306
20	0,444	0,561	75	0,227	0,296
21	0,433	0,549	80	0,220	0,286
22	0,423	0,537	85	0,213	0,278
23	0,413	0,526	90	0,207	0,270
24	0,404	0,515	95	0,202	0,263
25	0,396	0,505	100	0,195	0,256
26	0,388	0,496	125	0,176	0,230
27	0,381	0,487	150	0,159	0,210
28	0,374	0,478	175	0,148	0,194
29	0,367	0,470	200	0,138	0,181
30	0,361	0,463	300	0,113	0,148
31	0,355	0,456	400	0,098	0,128
32	0,349	0,449	500	0,088	0,115
33	0,344	0,442	600	0,080	0,105
34	0,339	0,436	700	0,074	0,097
35	0,334	0,430	800	0,070	0,091
36	0,329	0,424	900	0,065	0,086
37	0,325	0,418	1000	0,062	0,081

Gambar 2.3. R tabel *product moment*

Sumber:

<http://repository.upi.edu/33417/20/Lampiran%20h%20tabel%20r%20Product%20Moment.pdf>

Daftar nilai r tabel *product moment* berdasarkan banyaknya N yang digunakan untuk membandingkan nilai r hitung korelasi *product moment* dengan r tabel ditunjukkan pada Gambar 3.

Darma, (2021) menyatakan bahwa konsep dalam reliabilitas adalah sejauh mana hasil perhitungan yang digunakan bersifat tetap terpercaya serta terhindar dari *measurement error*. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur variabel yang digunakan melalui

pertanyaan atau pernyataan yang digunakan. Uji reliabilitas dilaksanakan dengan membandingkan nilai *Cronbach's alpha* dengan tingkat signifikan yang digunakan. Tingkat signifikan yang digunakan biasanya bernilai 0,5, 0,6, hingga 0,7 tergantung dengan kebutuhan pada penelitian. Kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Jika nilai *Cronbach's alpha* > tingkat signifikan, maka instrument dikatakan reliabel.
- b. Jika nilai *Cronbach's alpha* < tingkat signifikan, maka instrument dikatakan tidak reliabel.

Rumus koefisien *Cronbach's alpha* dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\Sigma\sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

- r : koefisien reliabilitas instrumen
- k : jumlah butir pertanyaan
- $\Sigma\sigma_b$: total varian butir
- σ_t : total varian

★ Instrumen memiliki tingkat reliabilitas tinggi apabila nilai koefisien reliabilitas yang didapatkan > 0,60 ataupun dapat dikonsultasikan dengan nilai r tabel. Budiastuti and Bandur (2018) menyatakan bahwa tujuan dari uji reliabilitas instrumen penelitian adalah guna mengukur konsistensi alat ukur yang digunakan pada penelitian kuantitatif. Rentang nilai koefisien reliabilitas berkisar antara 0 (*no reliability*) sampai dengan 1 (*perfect reliability*). Untuk menentukan nilai koefisien reliabilitas, maka digunakan kriteria 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*)

Tingkat validitas dan reliabilitas instrumen akan diketahui setelah melakukan pengujian terhadap instrument tersebut, apabila data yang digunakan belum valid maka perlu dilakukan perancangan kembali terhadap instrumen, tetapi apabila data sudah valid maka dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.

7. Populasi dan Sampel

Menurut Nurrahmah *et al.* (2021) populasi dan sampel merupakan kelompok yang memiliki bentuk dan karakter tertentu dengan sengaja dipilih agar dapat diambil sebagai data pada penelitian yang sudah dirancang. Populasi adalah keseluruhan dari kelompok yang akan diambil datanya, sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki karakteristik yang sama. Apabila populasi besar kemudian tidak memungkinkan bagi peneliti untuk mempelajari semua yang ada dalam populasi dikarenakan keterbatasan dana, waktu, dan tenaga, maka peneliti dapat mengambil sampel dari populasi yang ada, sehingga sampel yang diambil harus benar-benar mewakili dari populasi. Banyaknya sampel yang digunakan menentukan ketelitian dari penelitian yang akan dilakukan, semakin banyak sampel yang digunakan maka ketelitian yang didapatkan akan semakin tinggi. Menurut Sugiyono (2013) *purposive* sampling merupakan teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu yang dilakukan kepada responden yang sudah memiliki kriteria untuk penelitian yang dapat dilakukan menggunakan rumus *Issac* dan *Michael* apabila jumlah populasi sudah diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N - 1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

S : jumlah sampel

λ^2 : *chi* kuadrat yang nilainya tergantung kepada derajat kebebasan dan tingkat kesalahan.

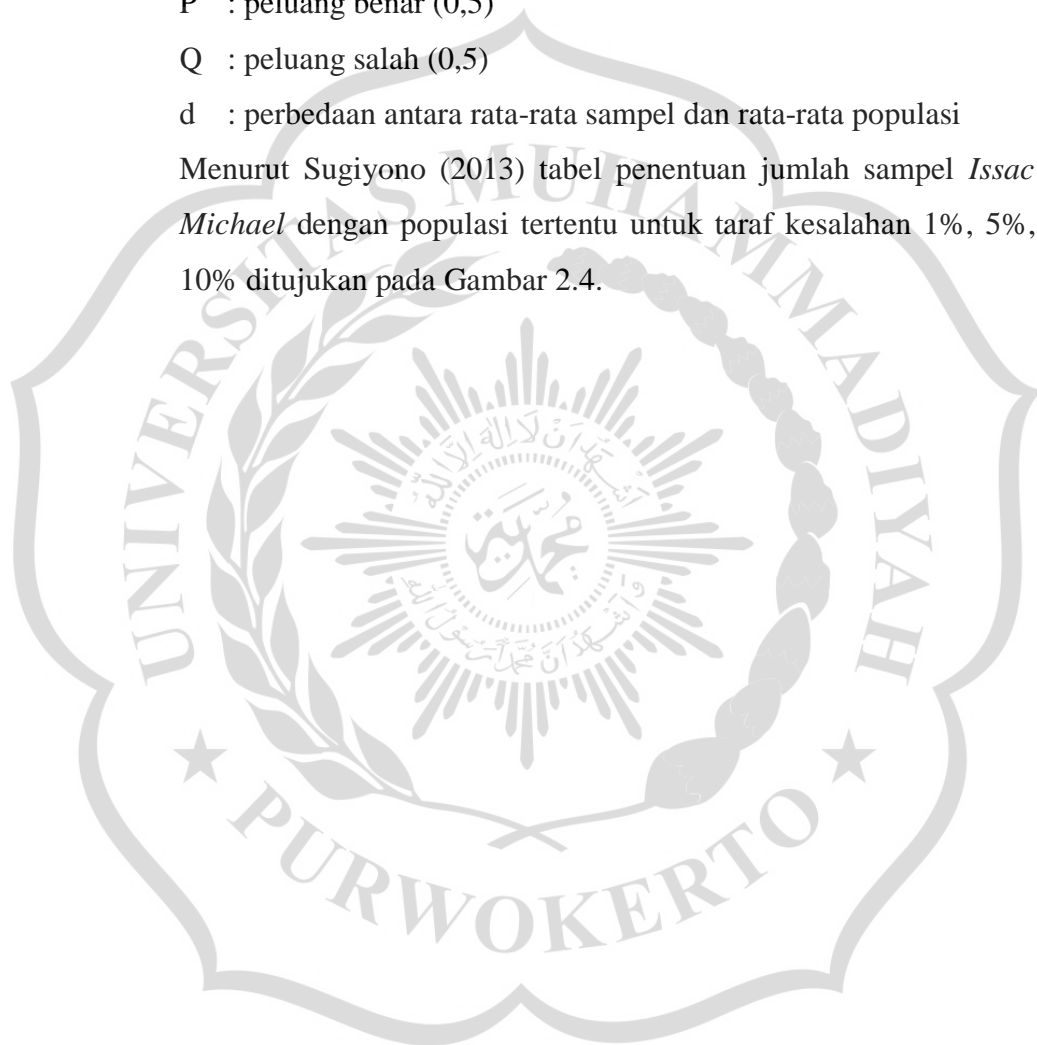
N : jumlah populasi

P : peluang benar (0,5)

Q : peluang salah (0,5)

d : perbedaan antara rata-rata sampel dan rata-rata populasi

Menurut Sugiyono (2013) tabel penentuan jumlah sampel *Issac* dan *Michael* dengan populasi tertentu untuk taraf kesalahan 1%, 5%, dan 10% ditunjukan pada Gambar 2.4.



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	663	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 2.4. Tabel Jumlah Sample Berdasarkan *Issac* dan *Michael*

Gambar 2.4 menunjukkan tabel penentuan sampel menurut *Issac* dan *Michael* dengan tingkat kesalahan 1%, 5%, dan 10%. Semakin kecil toleransi kesalahan, maka akan semakin akurat penelitian yang dilakukan karena memerlukan jumlah sampel yang lebih banyak.