

Evaluasi Kualitas Sistem Informasi Karya Akhir Menggunakan Metode *McCall*: Studi Kasus di Universitas Pendidikan Ganesha

Evaluation of the Quality of Final Project Information Systems Using the McCall Method: A Case Study at Ganesha University of Education

I Made Ardha Premana Mitha¹, I Made Ardwi Pradnyana², I Gusti Ayu Agung Diatri Indradewi³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha

E-mail: ¹ardha.premana@undiksha.ac.id, ²ardwi.pradnyana@undiksha.ac.id, ³indradewi@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model evaluasi kualitas sistem informasi karya akhir pada institusi pendidikan tinggi menggunakan metode *McCall*, dengan mengambil studi kasus di Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha). Evaluasi kualitas sistem informasi akademik merupakan hal yang krusial untuk memastikan efektivitas layanan dan mendukung proses akademik di perguruan tinggi. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan fokus pada aspek product operation yang mencakup lima faktor: *Correctness*, *Reliability*, *Efficiency*, *Integrity*, dan *Usability*. Pengambilan sampel menggunakan teknik Proportionate Stratified Random Sampling dengan jumlah 515 responden. Hasil evaluasi menunjukkan nilai total kualitas sistem sebesar 70% (kategori Baik), dengan rincian: *Correctness* 61% (Baik), *Reliability* 56% (Cukup Baik), *Efficiency* 58% (Cukup Baik), *Integrity* 59% (Cukup Baik), dan *Usability* 43% (Cukup Baik). Model evaluasi dan rekomendasi yang dihasilkan dapat diadaptasi oleh institusi pendidikan tinggi lain dalam mengembangkan dan meningkatkan kualitas sistem informasi Karya Akhir.

Kata kunci: Evaluasi, kualitas, sistem informasi karya akhir, *McCall*

Abstract

This research aims to develop a model for evaluating the quality of Karya Akhir information systems at higher education institutions using the McCall method, with a case study at Ganesha University of Education. (Undiksha). The evaluation of the quality of academic information systems is crucial to ensure service effectiveness and support the academic process in higher education institutions. The research uses a descriptive quantitative approach with a focus on the product operation aspect, which includes five factors: Correctness, Reliability, Efficiency, Integrity, and Usability. The sampling was conducted using the Proportionate Stratified Random Sampling technique with a total of 515 respondents. The evaluation results show a total system quality score of 70% (Good category), with details: Correctness 61% (Good), Reliability 56% (Fairly Good), Efficiency 58% (Fairly Good), Integrity 59% (Fairly Good), and Usability 43%. (Fairly Good). The evaluation and recommendation model produced can be adapted by other higher education institutions in developing and improving the quality of the Final Project information system.

Keywords: Evaluation, quality, karya akhir information systems, McCall

1. PENDAHULUAN

Sistem informasi akademik telah menjadi kebutuhan vital bagi institusi pendidikan tinggi dalam mengelola berbagai proses akademik, termasuk pengelolaan karya akhir mahasiswa. Evaluasi berkala terhadap kualitas sistem informasi merupakan praktik penting untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan mendukung proses akademik secara efektif. Salah satu aspek penting dalam sistem informasi akademik adalah pengelolaan Karya Akhir mahasiswa, yang mencakup proses dari pengajuan judul hingga penyelesaian tugas akhir [1]. Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) saat ini sedang gencar melakukan upaya dalam meningkatkan kualitas sistem informasi akademik yakni melalui implementasi sistem informasi karya akhir. Sistem informasi karya akhir yang telah beroperasi sejak 8 April 2023 di Undiksha adalah salah satu sistem informasi akademik, dimana sistem informasi karya akhir Undiksha di implementasikan guna memberikan kemudahan para dosen pengajar untuk mendata mahasiswa, memudahkan mahasiswa melakukan manajemen tugas akhir baik dari segi pengajuan judul, hingga bimbingan dengan dosen sampai menyelesaikan tugas akhirnya. Sistem informasi karya akhir Undiksha dapat diakses oleh ketua jurusan, koordinator prodi, dosen, dan mahasiswa.

Pengukuran atau evaluasi terhadap kualitas sistem merupakan hal krusial yang vital untuk dilakukan guna membantu meningkatkan proses akademik. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan Kepala UPA TIK Undiksha sebagai pihak pengembang yaitu bapak I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom. bahwa hingga saat ini belum pernah dilakukan evaluasi terkait kualitas sistem informasi karya akhir Undiksha, sehingga perlu dilakukannya penilaian atau evaluasi kualitas sistem. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas sistem, serta keefektifan sistem informasi karya akhir Undiksha.

Penelitian tentang evaluasi kualitas sistem informasi akademik menggunakan metode *Mccall* dengan aspek *Product Operation* pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti yaitu, berdasarkan penelitian [2], dimana metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi langsung dengan mengunjungi *website* SIAKAD UMB dan menyebarkan kuesioner kepada pengguna SIAKAD. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis data secara kuantitatif dengan teknik pengukuran menurut metode *Mccall* dengan variabel penilaian seperti *correctness*, *reliability*, *efficiency*, *integrity*, dan *usability* [3]. Hasil analisis faktor kualitas *correctness* menunjukkan nilai rata rata 43,8% yang berkategori "Cukup Baik". Rekomendasi yang diberikan adalah perbaikan ketersediaan informasi yang selalu terbaru sesuai kebutuhan pengguna, serta peningkatan kemampuan pencarian dan pemecahan masalah pengguna SIAKAD.

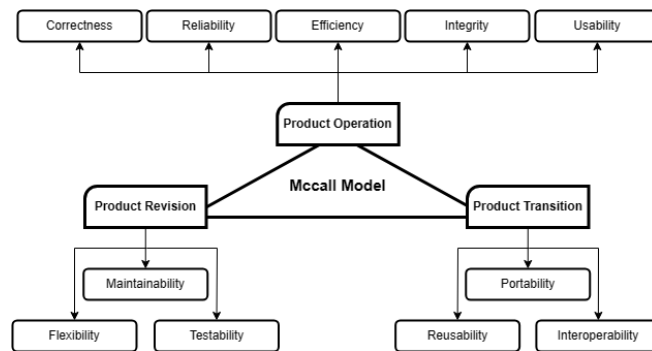
Dalam melakukan evaluasi kualitas sistem informasi karya akhir Undiksha ini peneliti menggunakan metode *Mccall Quality Model*. Berdasarkan penelitian terdahulu, pemilihan metode *Mccall* dilakukan karena kekomprensifan, sistematisitas, dan relevansinya dalam mengukur kualitas perangkat lunak, metode *Mccall* merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam evaluasi kualitas sistem, karena memiliki kerangka kerja yang jelas dan rinci untuk mengevaluasi kualitas sistem, memiliki faktor kualitas perangkat lunak paling lengkap, dan tingkat ketelitian yang baik dengan menggunakan berbagai faktor seperti pada aspek *Product Operation* yang memiliki variabel penilaian seperti *correctness*, *reliability*, *efficiency*, *integrity*, dan *usability* [4].

Dengan melihat latar belakang diatas, hingga saat ini belum terdapat penelitian pada sistem karya akhir di Undiksha menggunakan metode *Mccall* dan diperlukan penelitian tahap awal dengan sampel yang dapat mewakili populasi untuk mengkaji dan menganalisis, sehingga bisa menjadi data dasar untuk dilakukan penelitian yang lebih luas. Responden pada penelitian ini yaitu mahasiswa aktif Undiksha yang sedang menyusun tugas akhir, dosen yang sedang membimbing mahasiswa dalam menyusun tugas akhir, ketua jurusan dari setiap fakultas, dan koordinator program studi. Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sistem karya akhir Undiksha menggunakan metode *Mccall* dengan judul penelitian "Evaluasi Kualitas Sistem Informasi Karya Akhir Universitas Pendidikan Ganesha Menggunakan Metode *Mccall*".

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian evaluasi kualitas sistem informasi karya akhir Universitas Pendidikan Ganesha menggunakan metode *Mccall* dimasukkan ke dalam kategori penelitian deskriptif kuantitatif. Variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan pada metode *Mccall Quality Model* dengan fokus pada aspek *product operation* yang terdiri dari lima faktor yaitu *Correctness*, *Reliability*, *Efficiency*, *Integrity*, dan *Usability*, karena pada sistem informasi karya akhir Undiksha tidak sedang dalam masa *product revision* dan *product transition* [5].



Gambar 1 Faktor Kualitas Metode *Mccall*

Adapun tahapan dalam penilaian metode *Mccall* [6], yaitu:

1. Menentukan fokus aspek yang terdapat dalam metode *Mccall*, untuk melakukan pengukuran sebuah faktor kualitas.
2. Menentukan bobot (w) sesuai kepentingan pihak pengembang sistem, dengan skala ($0,1 \leq w \leq 0,4$), dimana:

0,1 = Sangat Tidak Penting

0,2 = Tidak Penting

0,3 = Penting

0,4 = Sangat Penting

3. Menentukan skala kriteria, yang dimana pada penelitian ini menggunakan skala *Likert*, dengan nilai minimum 1 dan nilai maksimum 5.
4. Menghitung nilai total faktor kualitas menggunakan rumus Persamaan 1:

$$Fa = w_1c_1 + w_2c_2 + w_3c_3 + \dots + w_nc_n$$

Fa = faktor kualitas *Mccall* dari faktor a

w1 = bobot untuk kriteria 1

c1 = nilai untuk kriteria 1

5. Mengubah nilai faktor kualitas menjadi presentase menggunakan rumus Persamaan 2:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Nilai yang didapat}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\%$$

6. Menghitung seluruh nilai faktor kualitas yang telah didapat menggunakan rumus Persamaan 3:

$$\Sigma = \frac{(w_1 \times Fa_1) + (w_2 \times Fa_2) + (w_3 \times Fa_3) + (w_4 \times Fa_4) + (w_5 \times Fa_5)}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100$$

Σ = Nilai Kualitas

Menurut Arikunto (2019) dalam Penelitian [7] hasil persentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari setiap aspek yang diteliti. Klasifikasi kategori kualitas dibedakan

menjadi lima. Skala ini mengacu pada rentangan dengan menggunakan persentase. Nilai maksimal yang diinginkan untuk dicapai adalah 100% dan minimum 0%. Klasifikasi rentang kategori kualitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kategori Kelayakan

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

2.2 Menguji Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengetahui kelayakan sebuah instrument penelitian [8]. Uji instrumen ini akan memberikan jawaban apakah instrumen yang telah disusun layak atau tidak digunakan sebagai instrumen dalam penelitian. Uji instrumen memiliki empat tahapan yaitu uji ahli, uji validitas, uji reabilitas, dan pembobotan instrumen.

1) Uji Ahli

Uji ahli atau uji *Gregory* dilakukan untuk mengetahui instrumen yang digunakan sudah layak untuk digunakan atau belum. Menurut (Gregory, 2000) uji ahli dapat dilakukan oleh 2 penguji expert dibidangnya. Menurut buku [9] menyatakan ahli yang dapat digunakan adalah mereka yang bergelar doktor sesuai dengan ruang lingkup yang diteliti. Namun penelitian dalam rangka tugas akhir dengan gelar Sarjana tenaga ahlinya adalah pembimbing, walaupun pembimbing belum bergelar doktor, diperbolehkan dalam menguji instrumen, karena memiliki pemahaman mengenai instrumen penelitian serta cakupan penelitian. Penguji yang dipilih untuk melakukan pengujian instrumen dalam penelitian ini adalah Bapak I Made Dendi Maysanjaya, S.Pd., M.Eng. dan Bapak I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc.. Selanjutnya dilakukan tahapan pengujian Uji *Gregory*, didapati hasil kategori validitas Uji *Gregory* nilai 1 dinyatakan memiliki validitas sangat tinggi dan dapat dilakukan pengujian selanjutnya.

2) Uji Validitas

Uji validitas ditujukan untuk mengukur seberapa valid atau tidak suatu instrumen. Jika nilai item lebih besar dari nilai t_{tabel} maka instrumen tersebut dapat dinyatakan valid dan jika nilai item yang didapat lebih kecil dari t_{tabel} maka item tersebut dinyatakan tidak valid [10]. Pada uji validitas tingkat signifikansi (α) yang digunakan adalah sebesar 5%, dan t_{tabel} sebesar 0,361, dengan menggunakan *software* analisis statistik *IBM SPSS 27*. Pada hasil uji validitas terdapat empat item yang tidak valid dengan t_{tabel} lebih kecil dari 0,361, yaitu item P31 kode IS1 dengan t_{tabel} 0,319, item P34 kode UC1 dengan t_{tabel} 0,331, item P35 kode UC2 dengan t_{tabel} 0,031, dan item P37 kode UO1 dengan t_{tabel} 0,342. Dengan demikian item yang tidak valid tersebut akan dihilangkan atau dieliminasi dari instrumen, sehingga instrumen tersebut bisa digunakan atau bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

3) Uji Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabel jika instrumen yang digunakan stabil dan konsisten. Oleh sebab itu uji reliabilitas penting untuk dilakukan agar mengetahui sejauh mana konsistensi dari instrumen yang digunakan [11]. Analisis yang dilakukan dalam uji reliabilitas ini menggunakan *Cronbach's Alpha*, instrumen dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6. Dalam tahapan uji reliabilitas seluruh proses analisisnya menggunakan *software* analisis statistik *IBM SPSS 27*.

2.3 Instrumen Penelitian

Tahap pengembangan kuesioner disusun berdasarkan variabel yang sudah terdefiniskan, dan peneliti akan menyebarkan kepada seluruh responden yang telah ditentukan. Kuesioner dibagikan kepada responden yang sudah ditentukan. Variabel yang digunakan pada kuesioner berdasar pada metode *Mccall*, yaitu: *Correctness*, *Reliability*, *Efficiency*, *Integrity*, *Usability*. Berikut variabel yang akan diberikan peneliti kepada responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Penilaian Faktor Kualitas

Variabel	Indikator	Pernyataan	Kode	Bobot	Nilai Kriteria
Correctness (Ketepatan) 0,3	Completeness (Kelengkapan)	Sistem dapat menyimpan dan menampilkan seluruh data yang di <i>input</i> oleh pengguna dengan lengkap.	CC1	0,3	4,41
		Seluruh informasi dari setiap halaman yang ada pada sistem sudah memenuhi penyampaian informasi dari pihak Universitas.	CC2	0,3	4,43
		Seluruh menu dan fitur dapat berfungsi dengan baik.	CC3	0,3	4,35
	Consistency (Konsistensi)	Sistem memiliki design tampilan (warna, jenis huruf, tata letak) yang konsisten (tetap/tidak berubah-ubah) pada setiap halamannya, sehingga mudah dipahami oleh pengguna.	CCY1	0,2	4,24
		Fitur dan tombol maupun formulir pengisian data pada tiap halamannya memiliki bentuk yang sama, sehingga mudah dipahami oleh pengguna.	CCY2	0,2	4,28
		Sistem menggunakan warna yang sama di setiap halaman, dan memiliki fungsi dan tujuan yang sama (contoh: tombol <i>Submit</i> menggunakan warna biru di setiap halamannya).	CCY3	0,3	4,25
	Traceability (Lacak)	Sistem mampu melakukan pencarian data atas keseluruhan konten yang terdapat dalam sistem.	CT1	0,4	2,38
		Pengguna bisa melakukan pelacakan periode (jam maupun tanggal) bimbingan.	CT2	0,4	2,43
		Sistem mampu melacak kesalahan yang dilakukan pengguna.	CT3	0,3	4,21
Reliability (Kehandalan) 0,2	Error Tolerancy (Toleransi Kesalahan)	Sistem tetap berfungsi dengan baik meskipun terjadi kesalahan <i>input</i> oleh pengguna.	RET1	0,3	4,27
		Jika terjadi kesalahan yang dilakukan oleh pengguna, sistem dapat memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah.	RET2	0,2	4,23
		Sistem dapat pulih dengan cepat setelah mengalami <i>down</i> atau <i>error</i> .	RET3	0,3	2,31
	Accuracy (Akurasi)	Menu yang terdapat di dalam sistem, fungsi dan datanya sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	REA1	0,2	4,16
		Sistem dapat menampilkan hasil data yang dimasukkan oleh pengguna dengan benar dan akurat.	REA2	0,2	4,34
		Informasi pada sistem akurat dan bebas dari kesalahan.	REA3	0,2	4,35
	Simplicity (Kesederhanaan)	Informasi yang diberikan sistem mudah dipahami.	RES1	0,2	4,26
		Pengguna dengan mudah menginputkan data yang diperlukan oleh sistem.	RES2	0,2	4,32
		Pengguna tidak memerlukan pelatihan khusus untuk menggunakan sistem.	RES3	0,3	4,26
Efficiency (Efisiensi) 0,2	Execution Efficiency (Kemudahan Eksekusi)	Sistem dapat menanggapi, memproses, dan menampilkan permintaan dari pengguna dengan cepat dan tepat waktu.	EEE1	0,2	4,26

Variabel	Indikator	Pernyataan	Kode	Bobot	Nilai Kriteria	
		Sistem memiliki efisiensi waktu yang cepat dalam memproses data dan menyajikan informasi.	EEE2	0,2	4,22	
		Fitur, tombol, dan formulir pengisian data dari setiap halaman pada sistem dapat dengan cepat dipahami oleh pengguna.	EEE3	0,3	4,20	
	Operability (Pengoperasian)	Terdapat petunjuk dan panduan sistem yang jelas dan membantu pengguna dalam menggunakan sistem.	EO1	0,3	4,15	
		Sistem dapat dengan responsif ketika terdapat input yang dilakukan pengguna.	EO2	0,2	4,21	
		Sistem jarang mengalami gangguan pada saat di operasikan.	EO3	0,2	4,01	
	Integrity (Integritas) 0,2	Auditability (Evaluasi)	Sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	IA1	0,3	4,34
Sistem dapat mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan oleh pengguna.			IA2	0,3	4,23	
Sistem responsif dalam memberikan umpan balik dari pengguna.			IA3	0,2	4,25	
Instrumentation (Pengukuran)		Sistem dapat dengan cepat dan akurat ketika menangani kesalahan.	II1	0,4	4,12	
		Sistem memberikan kemudahan pengguna dalam mengenali kesalahan yang terjadi.	II2	0,2	4,16	
		Sistem konsisten dalam penanganan kesalahan yang terjadi, sehingga pengguna merasa aman saat menggunakan sistem.	II3	0,2	4,24	
Security (Keamanan)		Pengguna hanya dapat mengakses fitur yang tersedia sesuai dengan tahapan sistem karya akhir Undiksha.	IS2	0,2	4,30	
		Pengguna dapat memakai fitur-fitur yang tersedia sesuai dengan hak akses yang diberikan.	IS3	0,3	4,37	
Usability (Kegunaan) 0,4		Communicativeness (Komunikatif)	Ukuran huruf dari halaman sistem dapat dibaca dengan jelas.	UC3	0,2	4,41
		Operability (Operabilitas)	Sistem memberikan kenyamanan kepada pengguna dengan informasi yang diberikan.	UO2	0,2	4,29
	Menu dan informasi yang ditampilkan sistem dapat dipahami dengan mudah.		UO3	0,3	4,31	
	Training (Pelatihan)	Ketersediaan <i>form/menu</i> untuk dapat menghubungi administrator guna berinteraksi atas saran, kritik dan keluhan yang ingin disampaikan.	UT1	0,4	2,15	
		Ketersediaan menu berupa petunjuk/bantuan (<i>Help</i>) untuk membantu pengguna dalam menggunakan sistem.	UT2	0,4	2,13	
		Sistem memberikan pesan kesalahan yang jelas sehingga dapat memberitahu kepada pengguna bagaimana untuk memperbaiki masalah.	UT3	0,4	4,25	

2.4 Pengumpulan Data

a) Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan ketua jurusan, koordinator program studi, mahasiswa aktif yang sedang menyusun tugas akhir, dan dosen yang sedang membimbing mahasiswa dalam menyusun tugas akhir [12]. Berdasarkan hasil observasi dengan Kepala Bagian Akademik, Biro Akademik dan Kemahasiswaan Universitas Pendidikan Ganesha, yaitu Ibu Luh Putu Santuari, SE., M.Pd. pada Jumat 3 Mei 2024, bahwa populasi Ketua Jurusan berjumlah 18 orang, Koordinator Program Studi berjumlah 55 orang, dosen PNS aktif berjumlah 509 orang dosen sedangkan jumlah populasi mahasiswa yang sudah menyusun tugas akhir berjumlah 3,006 orang mahasiswa per April tahun 2024. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan

teknik *Proportionate Stratified Random Sampling* [13]. Hasil perhitungan rumus *Slovin* dari semua populasi mendapatkan jumlah sampel sebanyak 509 orang.

b) *Teknik Pengumpulan Data*

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu, wawancara, studi literatur, dan survey menggunakan sarana kuesioner *Mccall*, Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui penilaian pada sistem informasi karya akhir Undiksha saat menggunakan sistem tersebut. Metode yang digunakan untuk mencari nilai kualitas sistem informasi karya akhir Undiksha dan pengisian kuesioner adalah menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* ini dilakukan dengan cara memberi beberapa pernyataan dalam bentuk kuesioner untuk dijawab oleh responden.

2.5 *Fault Tree Analysis*

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan metode analisis deduktif dengan mengilustrasikan grafik pohon dan dilakukan analisis bagaimana suatu kerusakan dapat terjadi. FTA lebih difokuskan pada kerusakan atau permasalahan yang mempunyai tingkat kepentingan pada level tertinggi (*undesired top-level event*). FTA akan memberikan hubungan logika (*logical connections*) antara kerusakan dan permasalahan dengan penyebab kesalahan yang terjadi pada sistem dengan menggunakan simbol-simbol *boolean* [14]. Analisis deduktif dilakukan dimulai dengan mendefinisikan permasalahan (*undesired event*) dan selanjutnya secara sistematis akan melibatkan semua kemungkinan kejadian (*event*) dan kesalahan yang dapat menyebabkan munculnya permasalahan (*undesired event*). FTA menggunakan analisis deduktif untuk mencari hubungan sebab akibat dari suatu kejadian dalam sistem. Grafik pohon ini merupakan grafik yang menggambarkan suatu permasalahan (*fault tree*) yang akan dianalisis berdasarkan peluang masing-masing penyebab kesalahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Analisis Pengukuran Mccall*

Setelah menentukan bobot maupun nilai kriteria, langkah berikutnya ialah melakukan penilaian total *Fa* sesuai dengan faktor kualitas yang terdapat pada metode *Mccall*. Analisis perhitungan dilakukan sesuai dengan kriteria seperti dibawah:

Menghitung nilai *Fa1* (*Correctness*), *Fa2* (*Reliability*), *Fa3* (*Efficiency*), *Fa4* (*Integrity*), dan *Fa5* (*Usability*) menggunakan rumus Persamaan 1:

1. *Correctness*

$$\begin{aligned}
 \text{Completeness} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\
 &= (0,3 \times 4,41) + (0,3 \times 4,43) + (0,3 \times 4,35) \\
 &= 1,32 + 1,33 + 1,31 = 3,96 \\
 \text{Consistency} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\
 &= (0,2 \times 4,24) + (0,2 \times 4,28) + (0,3 \times 4,25) \\
 &= 0,85 + 0,86 + 1,28 = 2,98 \\
 \text{Traceability} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\
 &= (0,4 \times 2,38) + (0,4 \times 2,43) + (0,3 \times 4,21) \\
 &= 0,95 + 0,97 + 1,26 = 2,22
 \end{aligned}$$

Sehingga nilai *Fa1* (*Correctness*) diperoleh melalui metode di bawah:

$$\begin{aligned}
 Fa1 &= \frac{\text{Completeness}+\text{Consistency}+\text{Traceability}}{3} \\
 &= \frac{3,96+2,98+2,22}{3} = \frac{9,16}{3} = 3,05
 \end{aligned}$$

Dari perolehan hasil atas perhitungan yang telah dilakuka di atas nilai *Fa1* dirubah kedalam presentase melalui Persamaan 2 presentase di bawah:

$$Presentase = \frac{\text{nilai yang didapat}}{\text{nilai maksimal}} \times 100 = \frac{3,05}{5} \times 100 = 61,07\% \text{ (Dibulatkan 61\%)}$$

2. Reliability

$$\begin{aligned} \text{Error Tolerancy} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\ &= (0,3 \times 4,27) + (0,2 \times 4,23) + (0,3 \times 2,31) \\ &= 1,28 + 0,85 + 0,69 = 2,82 \\ \text{Accuracy} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\ &= (0,2 \times 4,16) + (0,2 \times 4,34) + (0,2 \times 4,35) \\ &= 0,83 + 0,87 + 0,87 = 2,57 \\ \text{Simplicity} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\ &= (0,2 \times 4,26) + (0,2 \times 4,32) + (0,3 \times 4,26) \\ &= 0,85 + 0,86 + 1,28 = 2,99 \end{aligned}$$

Sehingga nilai Fa2 (*Reliability*) diperoleh melalui persamaan di bawah:

$$\begin{aligned} \text{Fa2} &= \frac{\text{Error Tolerancy} + \text{Accuracy} + \text{Simplicity}}{3} \\ &= \frac{2,82 + 2,57 + 2,99}{3} = \frac{8,38}{3} = 2,79 \end{aligned}$$

Dari perolehan hasil atas perhitungan yang telah dilakukan di atas nilai Fa2 dirubah kedalam presentase melalui Persamaan 2 presentase di bawah:

$$Presentase = \frac{\text{nilai yang didapat}}{\text{nilai maksimal}} \times 100 = \frac{2,79}{5} \times 100 = 55,89\% \text{ (Dibulatkan 56\%)}$$

3. Efficiency

$$\begin{aligned} \text{Execution Efficiency} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\ &= (0,2 \times 4,26) + (0,2 \times 4,22) + (0,3 \times 4,20) \\ &= 0,85 + 0,84 + 1,26 = 2,96 \\ \text{Operability} &= (w_1c_1+w_2c_2+w_3c_3) \\ &= (0,3 \times 4,15) + (0,2 \times 4,21) + (0,2 \times 4,01) \\ &= 1,25 + 0,84 + 0,80 = 2,89 \end{aligned}$$

Sehingga nilai Fa3 (*Efficiency*) diperoleh melalui persamaan di bawah:

$$\begin{aligned} \text{Fa3} &= \frac{\text{Execution Efficiency} + \text{Operability}}{2} \\ &= \frac{2,96 + 2,89}{2} = \frac{5,85}{2} = 2,92 \end{aligned}$$

Dari perolehan hasil atas perhitungan yang telah dilakukan di atas nilai Fa3 dirubah kedalam presentase melalui Persamaan 2 presentase di bawah:

$$Presentase = \frac{\text{nilai yang didapat}}{\text{nilai maksimal}} \times 100 = \frac{2,92}{5} \times 10 = 58,45\% \text{ (Dibulatkan 58\%)}$$

4. Integrity

$$\begin{aligned}
 \text{Auditability} &= (w1c1+w2c2+w3c3) \\
 &= (0,3 \times 4,34) + (0,3 \times 4,23) + (0,2 \times 4,25) \\
 &= 1,30 + 1,27 + 0,85 = 3,42 \\
 \text{Instrumentation} &= (w1c1+w2c2+w3c3) \\
 &= (0,4 \times 4,12) + (0,2 \times 4,16) + (0,2 \times 4,24) \\
 &= 1,65 + 0,83 + 0,85 = 3,33 \\
 \text{Security} &= (w1c1+w2c2) \\
 &= (0,2 \times 4,30) + (0,3 \times 4,37) \\
 &= 0,86 + 1,31 = 2,17
 \end{aligned}$$

Sehingga nilai Fa4 (*Integrity*) diperoleh melalui persamaan di bawah:

$$\begin{aligned}
 \text{Fa4} &= \frac{\text{Auditability}+\text{Instrumentation}+\text{Security}}{3} \\
 &= \frac{3,42 + 3,33 + 2,17}{3} = \frac{8,92}{3} = 2,97
 \end{aligned}$$

Dari perolehan hasil atas perhitungan yang telah dilakuka di atas nilai Fa4 dirubah kedalam presentase melalui Persamaan 2 presentase di bawah:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{nilai yang didapat}}{\text{nilai maksimal}} \times 100 = \frac{2,97}{5} \times 100 = 59,47\% \text{ (Dibulatkan 59\%)}$$

5. Usability

$$\begin{aligned}
 \text{Communicativeness} &= (w1c1) \\
 &= (0,2 \times 4,41) \\
 &= 0,88 \\
 \text{Operability} &= (w1c1+w2c2) \\
 &= (0,2 \times 4,29) + (0,3 \times 4,31) \\
 &= 0,86 + 1,29 = 2,15 \\
 \text{Training} &= (w1c1+w2c2+w3c3) \\
 &= (0,4 \times 2,15) + (0,4 \times 2,13) + (0,4 \times 4,25) \\
 &= 0,86 + 0,85 + 1,70 = 3,41
 \end{aligned}$$

Sehingga nilai Fa5 (*Usability*) diperoleh melalui persamaan di bawah:

$$\begin{aligned}
 \text{Fa5} &= \frac{\text{Communicativeness}+\text{Operability}+\text{Training}}{3} \\
 &= \frac{0,88 + 2,15 + 3,41}{3} = \frac{6,45}{3} = 2,15
 \end{aligned}$$

Dari perolehan hasil atas perhitungan yang telah dilakuka di atas nilai Fa5 dirubah kedalam presentase melalui Persamaan 2 presentase di bawah:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{nilai yang didapat}}{\text{nilai maksimal}} \times 100 = \frac{2,15}{5} \times 10 = 42,97\% \text{ (Dibulatkan 43\%)}$$

Dari hasil analisa diatas menggunakan rumus pengukuran *Mccall*, diperoleh hasil total kualitas sistem informasi menggunakan Persamaan 3 presentase di bawah ini:

$$\begin{aligned} \Sigma &= \frac{(0,3 \times Fa1)+(0,2 \times Fa2)+(0,2 \times Fa3)+(0,2 \times Fa4)+(0,4 \times Fa5)}{5} \times 100 \\ \Sigma &= \frac{0,92 + 0,56 + 0,58 + 0,59 + 0,86}{5} \times 100 \\ \Sigma &= \frac{3,51}{5} \times 100 = 70,27\% \text{ (Dibulatkan 70\%)} \end{aligned}$$

3.4 Analisis dan Rekomendasi Menggunakan Fault Tree Analysis (FTA)

Rekomendasi perbaikan dengan *Fault Tree Analysis* berdasarkan lima pernyataan yang mendapatkan penilaian terendah pada Tabel 3.

Tabel 3 Pernyataan yang memiliki nilai terendah

No	Pernyataan	Kode	Rata-Rata
1.	Sistem mampu melakukan pencarian data atas keseluruhan konten yang terdapat dalam sistem.	CT1	2,38
2.	Pengguna bisa melakukan pelacakan periode (jam maupun tanggal) bimbingan.	CT2	2,43
3.	Sistem dapat pulih dengan cepat setelah mengalami <i>down</i> atau <i>error</i> .	RET3	2,31
4	Ketersediaan <i>form/menu</i> untuk dapat menghubungi administrator guna berinteraksi atas saran, kritik dan keluhan yang ingin disampaikan.	UT1	2,15
5.	Ketersediaan menu berupa petunjuk/bantuan (<i>Help</i>) untuk membantu pengguna dalam menggunakan sistem.	UT2	2,13

Berdasarkan metode *Fault Tree Analysis* dengan menggunakan diagram pohon kegagalan untuk menentukan akar penyebab suatu kegagalan sistem didapatkan hasil beberapa faktor yang mempengaruhi kegagalan sistem.

Tabel 4. Rekomendasi Perbaikan FTA

Faktor Kualitas	Akar Penyebab Kegagalan Sistem	Rekomendasi Perbaikan
Correctness (Ketepatan)	Tidak ada kebutuhan awal	Melakukan evaluasi terkait kebutuhan sistem untuk memastikan semua fitur penting, termasuk fitur pencarian data, dan sudah teridentifikasi sejak awal pengembangan sistem.
	Belum ada implementasi	Fitur pencarian harus menjadi prioritas dalam pengembangan selanjutnya, dan bisa di implementasikan agar pengguna bisa mengakses seluruh konten dalam sistem dengan mudah.
	Kurangnya waktu pengembangan	Memperpanjang waktu pengembangan agar seluruh kebutuhan sistem dapat di implementasikan dengan baik.
	Kurangnya tim pengembang	Menambah tim pengembang yang berkompeten pada bidangnya.
	Fitur filter tanggal dan jam belum diinisiasi	Melakukan pengembangan fitur filter waktu untuk meningkatkan pengalaman pengguna.
	Tidak ada kebutuhan dari pengguna	Melibatkan pengguna akhir saat pengembangan selanjutnya untuk menentukan kebutuhan secara spesifik.
	UI tidak mendukung fitur filter waktu	Melakukan redesign antarmuka untuk mendukung fitur filter waktu seperti pilihan kalender, slider waktu, atau melakukan input waktu manual.
	UX tidak ramah untuk fitur filter waktu	Melakukan pengujian antarmuka yang berfokus pada kemudahan penggunaan (Usability Testing) untuk memastikan fitur filter waktu tidak menambah kompleksitas kepada pengguna.
Reliability (Kehandalan)	Hardware mengalami overheating	Melakukan monitoring secara berkala untuk mendeteksi ketika hardware mengalami overheating atau potensi kegagalan.
	Terjadi pemadaman listrik	Menggunakan generator listrik cadangan yang bisa menyala otomatis ketika terjadi pemadaman listrik yang terjadi tiba-tiba.
	Terjadi bug pada sistem	Mengoptimalkan algoritma recovery untuk mengurangi waktu pemulihan dan melakukan unit testing serta simulasi error untuk memastikan kehandalan sistem.
	Prosedur pemulihan yang kurang tepat	Mendokumentasikan dan melakukan evaluasi secara berkala terkait prosedur pemulihan secara berkala.

Faktor Kualitas	Akar Penyebab Kegagalan Sistem	Rekomendasi Perbaikan
	Serangan cyber	Menyusun strategi yang kuat ketika terjadi serangan cyber untuk melindungi sistem dari serangan cyber.
Usability (Kegunaan)	Kurangnya analisis kebutuhan pengguna	Melakukan analisis kebutuhan pengguna secara mendalam untuk mengidentifikasi kebutuhan akan fitur form/menu untuk menghubungi administrator.
	Prioritas pengembangan tidak meliputi fitur ini	Memprioritaskan fitur form/menu untuk menghubungi administrator pada pengembangan sistem selanjutnya.
	Dokumen panduan pengguna tidak lengkap	Menyediakan dokumen panduan pengguna yang lengkap di dalam sistem.
	Tidak ada panduan pengguna	Membuat dan memperbarui dokumen pengguna yang lengkap untuk semua fitur sistem.
	Tidak melakukan pengujian user experience	Melakukan pengujian pengguna secara berkala agar kebutuhan pengguna dapat teridentifikasi dengan jelas.
	Tahap pengujian tidak melibatkan pengguna	Melibatkan pengguna untuk mendapatkan masukan langsung terkait kebutuhan pengguna.
	Tidak melakukan survei kebutuhan pengguna	Melakukan survei kepada pengguna dan merancang menu bantuan dengan fitur FAQ, tutorial, atau kontak langsung untuk memberikan bantuan secara langsung terkait kebutuhan pengguna.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Evaluasi Kualitas Sistem Informasi Karya Akhir Universitas Pendidikan Ganesha Menggunakan Metode *Mccall*, dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu: Hasil analisis perhitungan metode *Mccall* pada beberapa variabel dalam penelitian ini mendapatkan nilai pada variabel *Correctness* 61% yang berkategori Baik, *Reliability* 56% yang berkategori Cukup Baik, *Efficiency* 58% yang berkategori Cukup Baik, *Integrity* 59% yang berkategori Cukup Baik, dan *Usability* 43% yang berkategori Cukup Baik. Nilai terendah pada variabel *Usability* dengan nilai 43% yang berkategori Cukup Baik, dan nilai tertinggi pada variabel *Correctness* dengan nilai 61% yang berkategori Baik. Nilai total evaluasi kualitas sistem informasi karya akhir Undiksha menggunakan metode *Mccall* mendapatkan nilai sebesar 70% nilai tersebut berkategori Baik, dengan beberapa rekomendasi perbaikan. Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi komprehensif sistem informasi karya akhir yang belum pernah dilakukan sebelumnya di Undiksha, dengan uji ahli isi atau uji *Gregory*, dan melibatkan sampel yang lebih besar yaitu 515 responden sehingga hasil evaluasi lebih representatif.

Dalam penelitian ini lebih berfokus pada aspek *Product Operation*. Oleh karena itu saran pada penelitian selanjutnya perlu menggunakan fokus yang berbeda dengan aspek lainnya seperti aspek *Product Revision* dengan faktor kualitas *Maintability*, *Flexibility*, dan *Testability* atau aspek *Product Transition* dengan faktor kualitas *Portability*, *Reusability*, dan *Interoperability* agar bisa membandingkan hasil pengukuran tingkat kualitas yang lebih luas, guna membantu memberikan rekomendasi perbaikan dalam rangka meningkatkan kualitas implementasi sistem informasi karya akhir yang lebih menyeluruh di lingkungan Universitas Pendidikan Ganesha.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Anjelina, L. Atika, and M. Ulfa, “Analisis Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Pada Univeristas IBA Palembang menggunakan Metode Webqual,” vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [2] S. A. Saputera, D. Sunardi, A. Syafrizal, and P. Samsidi, “Evaluasi Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Mccall,” *J. Technol. an Inf. Syst.*, vol. 3, no. 2, pp. 38–45, 2020.
- [3] Salamudin, S. Hartati, H. Saputro, and D. Meilantika, “Evaluasi Kualitas Portal E-lerning UniversitasMahakarya Asia Menggunakan Metode MCCALL,” *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 16–23, 2024.
- [4] C. Juliane, R. Dzulkarnaen, and W. Susanti, “Metode McCall’s untuk Pengujian Kualitas Sistem Informasi Administrasi Tugas Akhir (SIATA),” *J. Rekayasa Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 488–495, 2020.
- [5] J. McCall, “Factors in Software Quality,” *US Rome Air Dev. Cent. Reports*, 1977, Accessed: May 18, 2024. [Online]. Available: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1572261549355424000.bib?lang=en>
- [6] A. M. Syaifullah, H. Rosyid, P. Aisyiyah, and R. Devi, “Pengukuran Kualitas Sistem Informasi Perangkat Lunak pada Website E-Procurement PT. Wakabe Indonesia dengan Metode McCall,” *J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 274–283, 2022.
- [7] A. P. Azizah, “Evaluasi Kualiatas Portal Akademik Menggunakan Metode Mccall Quality Model Pada Fakultas Fmipa Universitas Riau,” Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2020.
- [8] J. Hardani, Andriani, Helmina, Ustiawaty, *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*, 1st ed. CV. Pustaka Ilmu Group, 2022.
- [9] Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen*. Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR, 2015.
- [10] A. Farisi, R. Teguh, and R. Lestari, “Analisis Kualitas Sistem Informasi Haji Terpadu Menggunakan Metode McCall,” 2022.
- [11] Purwanto, *Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas Dan Reliabilitas Penelitian Ekonomi Syariah*. Magelang: Staia Press, 2018.
- [12] D. Firmansyah and Dede, “Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review,” *J. Ilm. Pendidik. Holistik*, vol. 1, no. 2, pp. 85–114, 2022.
- [13] Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta, 2012.
- [14] B. S. Blanchard, *System Engineering Management*. New Jersey: Blacksburg: John Wiley and sons, 2004.