Manajerial:
Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi
Journal homepage: https://ejournal.upi.edu/index.php/manajerial

Analisa Implementasi Aplikasi Asesmen Psikomotor Berbasis Web dengan Pendekatan ISO/IEC 25010 untuk Mengembangkan Keterampilan 4C

Ahmad Farhan, Teguh Priyo Utomo, Diema Hernyka Satyareni*

Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum, Jombang, Indonesia
*Correspondence: E-mail: ahmadfarhan@ft.unipdu.ac.id

ABSTRACT

This research aims to analyze the implementation of a web-based psychomotor assessment application in developing 4C skills (Critical Thinking, Communication, Creative Thinking, and Collaboration) among junior high school teachers using the ISO/IEC 25010 approach. The results indicate that all system quality dimensions (comprising functional suitability, usability, system performance, reliability, and security) collectively exert a significant positive influence on user satisfaction. Learning impact was proven to serve as a mediating variable in the relationship between system quality and user satisfaction. Although the usability dimension was identified as the most dominant factor influencing satisfaction, the evaluation results suggest that this aspect still requires further development to optimize the user experience. Overall, the implementation of this web-based psychomotor assessment application is considered effective in enhancing teachers' 4C skills, with user satisfaction reaching 61.1%. This research contributes to the development of quality digital assessment systems in accordance with international standards.

© 2026 Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

ARTICLE INFO

Article History:
Submitted/Received 16 Sep 2025
First Revised 11 Nov 2025
Accepted 21 Jan 2026
First Available online 23 Jan 2026
Publication Date 23 Jan 2026

Keywords:
Psychomotor Assessment, 4C Skills, ISO/IEC 25010, Web-Based Applications, Educational Technology

1. PENDAHULUAN

Era disrupsi global menuntut transformasi digital yang komprehensif dalam sistem pendidikan untuk mempersiapkan individu dengan kompetensi yang relevan. Salah satu kerangka kompetensi inti yang paling diakui adalah Keterampilan Abad 21, yang sering dikonsolidasikan dalam keterampilan 4C: *Critical Thinking* (berpikir kritis), *Communication* (komunikasi), *Creative Thinking* (berpikir kreatif), dan *Collaboration* (kolaborasi) (Voogt et al., 2020). Keterampilan 4C ini bukan hanya sekadar pelengkap, melainkan prasyarat fundamental bagi siswa untuk menavigasi kompleksitas tantangan sosial dan ekonomi masa depan (Partnership for 21st Century Skills dalam Nitko & Brookhart, 2018). Di tingkat pendidikan dasar dan menengah, guru Sekolah Menengah Pertama (SMP) memegang peran strategis sebagai agen utama dalam membentuk fondasi kompetensi ini, menjadikannya kelompok yang krusial untuk diberikan dukungan teknologi pedagogis.

Pengembangan Keterampilan 4C membutuhkan pengukuran yang komprehensif, khususnya melalui asesmen psikomotor yang secara langsung mengukur kemampuan praktis dan kinerja guru dalam mengimplementasikan praktik pedagogis (Fullan & Langworthy, 2019). Asesmen psikomotor menjadi sarana vital untuk memastikan guru benar-benar menguasai metode pengajaran yang mendukung Keterampilan 4C, bukan hanya sekadar pemahaman teoritis. Namun, pelaksanaan asesmen psikomotor konvensional menghadapi sejumlah kendala substansial: subjektivitas penilaian yang tinggi, keterbatasan waktu dan ruang saat observasi, serta kesulitan dalam mendokumentasikan kemajuan dan hasil penilaian secara akurat dan real-time (Nitko & Brookhart, 2018).

Menanggapi kendala ini, digitalisasi asesmen psikomotor melalui aplikasi berbasis web muncul sebagai solusi yang menjanjikan. Aplikasi digital dapat meningkatkan objektivitas melalui rubrik terstruktur, menawarkan efisiensi waktu, dan memfasilitasi dokumentasi yang kaya (video, log data, dan umpan balik instan), sehingga secara signifikan meningkatkan efektivitas dan akuntabilitas proses penilaian (Sudarso et al., 2025). Untuk konteks guru SMP, adopsi teknologi ini menjadi esensial untuk melatih dan mengevaluasi kesiapan mereka dalam mengintegrasikan Keterampilan 4C dalam kurikulum.

Pengembangan dan adopsi aplikasi asesmen yang berhasil sangat bergantung pada kualitas sistem itu sendiri. Untuk mengevaluasi kualitas perangkat lunak secara sistematis, penelitian ini mengacu pada standar internasional ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2023). Kerangka ini menyediakan dimensi komprehensif yang relevan untuk sistem pembelajaran digital, mencakup aspek kritis seperti Kesesuaian Fungsional (apakah sistem melakukan apa yang dibutuhkan), Kemudahan Penggunaan (usability), Kinerja Sistem (performance efficiency), Keandalan (reliability), dan Keamanan (security). Evaluasi berbasis ISO/IEC 25010 telah terbukti efektif dalam memvalidasi sistem pendidikan digital (Junuhari et al., 2025).

Selanjutnya, keberhasilan implementasi teknologi pendidikan diukur tidak hanya dari kualitas teknisnya, tetapi juga dari persepsi dan adopsi oleh pengguna. Model kesuksesan Sistem Informasi (Al-Kofahi et al., 2020). menegaskan bahwa Kualitas Sistem akan memengaruhi Kepuasan Pengguna yang pada akhirnya menentukan Dampak Pembelajaran (Net Benefit). Dalam konteks asesmen, kepuasan pengguna (guru) akan dimediasi oleh seberapa besar aplikasi tersebut menghasilkan Dampak Pembelajaran yang positif, yaitu

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

sejauh mana aplikasi berhasil mengembangkan keterampilan esensial seperti Keterampilan 4C.

Meskipun kualitas sistem terbukti berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna dalam teknologi pendidikan (Al-Kofahi et al., 2020) masih terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan. Penelitian yang ada cenderung berfokus pada sistem pembelajaran umum atau asesmen kognitif. Studi yang secara spesifik menganalisis secara terintegrasi implementasi, kualitas berdasarkan ISO/IEC 25010, dan efektivitas aplikasi asesmen psikomotor berbasis web dalam konteks pengembangan Keterampilan 4C pada populasi spesifik guru SMP masih sangat terbatas. Kesenjangan ini perlu diisi karena guru SMP adalah target audiens kunci dalam implementasi Kurikulum Merdeka yang berorientasi pada kompetensi.

Berdasarkan latar belakang, urgensi, dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh dimensi kualitas sistem ISO/IEC 25010 terhadap kepuasan pengguna aplikasi asesmen psikomotor berbasis web.
2. Menguji peran mediasi dampak pembelajaran dalam hubungan antara kualitas sistem dan kepuasan pengguna di kalangan guru SMP.
3. Mengevaluasi efektivitas langsung aplikasi asesmen psikomotor berbasis web dalam meningkatkan kemampuan Keterampilan 4C pada guru SMP.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Keterampilan 4C dalam Pendidikan Abad 21

Keterampilan 4C merupakan kompetensi esensial yang harus dikuasai dalam pendidikan abad 21. *Critical thinking* melibatkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi untuk memecahkan masalah kompleks (Azmi et al., 2024; Thornhill-Miller et al., 2023). *Communication* mencakup kemampuan menyampaikan ide secara efektif melalui berbagai media dan konteks. *Creative thinking* berkaitan dengan kemampuan menghasilkan ide-ide inovatif dan solusi orisinal. *Collaboration* melibatkan kemampuan bekerja efektif dalam tim untuk mencapai tujuan bersama (Mustaji & Firmansyah, 2020).

Integrasi keterampilan 4C dalam praktik pembelajaran memerlukan perubahan paradigma dari pembelajaran teacher-centered menjadi student-centered. Guru perlu mengembangkan kompetensi dalam merancang aktivitas pembelajaran yang mendorong pengembangan keterampilan 4C, termasuk dalam konteks asesmen psikomotor (Brata et al., 2023; Indriyani & Rohimah, 2024).

2.2. Asesmen Psikomotor Berbasis Digital

Asesmen psikomotor mengukur kemampuan fisik dan keterampilan motorik yang melibatkan koordinasi otot dan gerakan tubuh. Domain psikomotor mencakup hierarki kemampuan dari imitasi hingga naturalisasi. Digitalisasi asesmen psikomotor memungkinkan dokumentasi sistematis, penilaian objektif, dan umpan balik real-time (Atukunda et al., 2024)

Aplikasi asesmen berbasis web menawarkan fleksibilitas akses, kemudahan pengelolaan data, dan integrasi multimedia untuk mendukung penilaian komprehensif

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

(Rayala et al., 2025). Penelitian menunjukkan bahwa asesmen digital dapat meningkatkan validitas dan reliabilitas penilaian psikomotor (Moreno Naya et al., 2021).

2.3. Model Kualitas Perangkat Lunak ISO/IEC 25010

ISO/IEC 25010 merupakan standar internasional untuk evaluasi kualitas perangkat lunak yang menggantikan (ISO/IEC, 2023). Model ini mengidentifikasi delapan karakteristik kualitas produk: *functional suitability, performance efficiency, compatibility, usability, reliability, security, maintainability, dan portability.*

Dalam konteks aplikasi pendidikan, dimensi yang paling relevan mencakup:

1. Kesesuaian fungsional (*functional suitability*): Sejauh mana sistem menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dinyatakan dan tersirat ketika digunakan dalam kondisi tertentu (Sarwosri et al., 2023).
2. Kemudahan penggunaan (*usability*): Sejauh mana produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan dengan efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu (Nik Ahmad et al., 2021)
3. Kinerja sistem (*performance efficiency*): Kinerja relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan dalam kondisi yang dinyatakan (Manglapuz & Lacatan, 2019).
4. Keandalan dan keamanan (*reliability & security*): Sejauh mana sistem dapat mempertahankan tingkat kinerja dalam kondisi yang dinyatakan untuk periode waktu tertentu dan melindungi informasi dan data (Al-Qirim et al., 2019)

2.4. Kepuasan Pengguna dan Dampak Pembelajaran

Kepuasan pengguna merupakan indikator penting kesuksesan implementasi sistem informasi. Dalam konteks teknologi pendidikan, kepuasan pengguna dipengaruhi oleh kualitas sistem, kualitas informasi, dan kualitas layanan Model kesuksesan sistem informasi (Wara et al, 2021) menunjukkan bahwa kepuasan pengguna berdampak pada niat penggunaan berkelanjutan dan manfaat bersih.

Dampak pembelajaran (*learning impact*) mengacu pada perubahan pengetahuan, keterampilan, dan sikap sebagai hasil dari penggunaan teknologi pembelajaran (Ambarwati et al., 2021). Dalam konteks asesmen psikomotor, dampak pembelajaran mencakup peningkatan kemampuan guru dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi asesmen yang mengintegrasikan keterampilan 4C (Herlinawati et al., 2024).

2.5. Pengembangan Hipotesis

Berdasarkan kajian literatur, dikembangkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

H1: Kesesuaian fungsional berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna aplikasi asesmen psikomotor.

H2: Kemudahan penggunaan berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna aplikasi asesmen psikomotor.

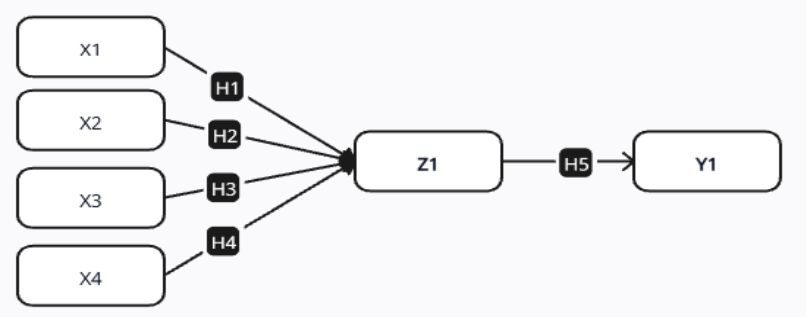
H3: Kinerja sistem berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna aplikasi asesmen psikomotor.

H4: Keandalan dan keamanan berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna aplikasi asesmen psikomotor.

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

H5: Dampak pembelajaran memediasi hubungan antara kualitas sistem dan kepuasan pengguna.

Alur hubungan antar variabel dalam penelitian ini digambarkan melalui kerangka konseptual pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konseptual

3. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei *cross-sectional* untuk menguji hubungan antar variabel pada satu titik waktu. Metode ini dipilih karena sesuai untuk menganalisis persepsi pengguna terhadap kualitas sistem dan dampaknya pada kepuasan pengguna.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh guru SMP di wilayah Jawa Timur yang telah menggunakan aplikasi asesmen psikomotor minimal selama 3 bulan. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan kriteria: (1) Guru SMP aktif; (2) Telah menggunakan aplikasi asesmen psikomotor minimal 3 bulan; (3) Mengajar mata pelajaran yang memiliki komponen praktik/psikomotor.

Ukuran sampel ditentukan berdasarkan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%, menghasilkan sampel minimal 36 responden. Total responden yang berpartisipasi adalah 38 guru dari berbagai SMP di Jawa Timur.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa kuesioner dengan skala Likert 5 poin (1=Sangat Tidak Setuju hingga 5=Sangat Setuju). Indikator pengukuran dikembangkan berdasarkan ISO/IEC 25010 dan literatur terkait:

Tabel 1. Operasionalisasi Variabel

Variabel	Kode	Indikator	Referensi
Kesesuaian Fungsional (X1)	X1.1	Aplikasi memiliki fitur yang sesuai dengan kebutuhan asesmen psikomotor	(ISO/IEC, 2023)
	X1.2	Setiap menu pada aplikasi berfungsi sebagaimana mestinya	
	X1.3	Aplikasi membantu menyelesaikan tugas	

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

		asesmen dengan efektif	
Kemudahan Penggunaan (X2)	X2.1	Aplikasi mudah digunakan tanpa harus banyak penjelasan	
	X2.2	Tampilan antarmuka aplikasi menarik dan mudah dipahami	
	X2.3	Navigasi menu dalam aplikasi jelas dan tidak membingungkan	
Kinerja Sistem (X3)	X3.1	Aplikasi berjalan lancar tanpa gangguan/hang	(Sebuyungo et al., 2025)
	X3.2	Aplikasi memuat halaman dengan cepat	
	X3.3	Aplikasi dapat diakses kapan saja selama ada koneksi internet	
Keandalan & Keamanan (X4)	X4.1	Aplikasi jarang mengalami error saat digunakan	(Duarte et al., 2025)
	X4.2	Data hasil asesmen tersimpan dengan aman	
	X4.3	Merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	
Kepuasan Pengguna (Y1)	Y1.1	Senang menggunakan aplikasi dalam kegiatan belajar	(Wara et al., 2021)
	Y1.2	Aplikasi lebih baik dibandingkan metode penilaian sebelumnya	
	Y1.3	Ingin terus menggunakan aplikasi di masa mendatang	
Dampak Pembelajaran (Z1)	Z1.1	Aplikasi berkontribusi pada peningkatan keterampilan 4C	(Moore, 2019)
	Z1.2	Aplikasi membantu merancang tindak lanjut pembelajaran	

3.4. Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan pendekatan Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) dengan software SmartPLS 3.0. PLS-SEM dipilih karena sesuai untuk ukuran sampel kecil dan tidak memerlukan asumsi distribusi normal (Hair et al., 2019). Tahapan analisis meliputi:

1. Analisis Deskriptif: Menghitung mean, standar deviasi, dan distribusi frekuensi
2. Evaluasi Model Pengukuran: Menguji validitas (convergent dan discriminant) dan reliabilitas
3. Evaluasi Model Struktural: Menguji hipotesis dengan melihat koefisien jalur dan signifikansi
4. Analisis Mediasi: Menggunakan prosedur bootstrapping untuk menguji efek mediasi

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Responden

Responden pada penelitan ini berjumlah 38 Guru, berdasarkan karakteristik jenis kelamin responden terdapat 12 responden berjenis kelamin pria dan 26 responden berjenis kelamin wanita. Dilihat di tabel 1, keragaman responden berdasarkan Mata pelajaran yang di ampu

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

untuk mata pelajaran IPA terdapat 8 responden, Matematika 6 Orang, Bahasa Indonesia 7 Orang, PJOK berjumlah 10 Orang dan Lainnya Tedapat 7 Orang. Berdasarkan Pengalaman Mengajar yaitu terdapat responden dibawah 5 Tahun sejumlah 10 Orang, 5-10 Tahun sebanyak 18 Orang dan diatas 10 Tahun berjumlah 10 Orang.

Tabel 2. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	12	31,6%
	Perempuan	26	68,4%
Mata Pelajaran	IPA	8	21,1%
	Matematika	6	15,8%
	Bahasa	7	18,4%
	PJOK	10	26,3%
	Lainnya	7	18,4%
Pengalaman Mengajar	< 5 tahun	10	26,3%
	5-10 tahun	18	47,4%
	> 10 tahun	10	26,3%

4.2. Analisis Deskriptif

Hasil analisis deskriptif menunjukkan persepsi responden terhadap variabel penelitian:

Tabel 3. Statistik Deskriptif Variabel

Variabel	Mean	Std. Dev	Min	Max	Kategori
Kesesuaian Fungsional (X1)	3,658	0,474	2,67	4,67	Baik
Kemudahan Penggunaan (X2)	2,605	0,745	1,33	4,00	Cukup
Kinerja Sistem (X3)	3,158	0,708	2,00	4,67	Cukup
Keandalan & Keamanan (X4)	3,500	0,500	2,67	4,67	Baik
Kepuasan Pengguna (Y1)	3,611	0,487	2,67	4,67	Baik
Dampak Pembelajaran (Z1)	3,343	0,583	2,00	4,50	Cukup

Tabel 3 menunjukkan kesesuaian fungsional memperoleh skor tertinggi (M=3,658), menunjukkan bahwa aplikasi telah menyediakan fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan asesmen psikomotor. Namun, kemudahan penggunaan mendapat skor terendah (M=2,605), mengindikasikan perlunya perbaikan pada aspek user interface dan user experience.

4.3. Evaluasi Model Pengukuran

Validitas Konvergen

Validitas konvergen dievaluasi melalui nilai loading factor dan Average Variance Extracted (AVE):

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Konvergen

Variabel	Item	Loading	AVE	Keterangan
Kesesuaian Fungsional	X1.1	0,825	0,683	Valid
	X1.2	0,847		

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

	X1.3	0,808		
Kemudahan Penggunaan	X2.1	0,891	0,742	Valid
	X2.2	0,863		
	X2.3	0,829		
Kinerja Sistem	X3.1	0,812	0,665	Valid
	X3.2	0,854		
	X3.3	0,778		
Keandalan & Keamanan	X4.1	0,795	0,651	Valid
	X4.2	0,823		
	X4.3	0,802		
Kepuasan Pengguna	Y1.1	0,876	0,719	Valid
	Y1.2	0,835		
	Y1.3	0,832		
Dampak Pembelajaran	Z1.1	0,908	0,823	Valid
	Z1.2	0,906		

Table 4 menunjukkan semua item memiliki loading factor > 0,7 dan AVE > 0,5, menunjukkan validitas konvergen yang baik (Fornell & Larcker dalam Podsakoff et al., 2024).

Uji Reliabilitas

Reliabilitas diuji menggunakan Cronbach's Alpha dan Composite Reliability:

Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Keterangan
X1	0,772	0,866	Reliabel
X2	0,828	0,896	Reliabel
X3	0,747	0,856	Reliabel
X4	0,731	0,848	Reliabel
Y1	0,805	0,884	Reliabel
Z1	0,784	0,903	Reliabel

Table 5 menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* > 0,7 dan *Composite Reliability* > 0,7 menunjukkan reliabilitas yang baik (Hair et al., 2019).

4.4. Evaluasi Model Struktural dan Pengujian Hipotesis

Hasil analisis jalur menunjukkan hubungan antar variabel:

Tabel 6. Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Path	β	t-value	p-value	Keputusan
H1	X1 → Y1	0,245	2,156	0,031	Didukung
H2	X2 → Y1	0,312	2,847	0,004	Didukung
H3	X3 → Y1	0,198	2,012	0,044	Didukung
H4	X4 → Y1	0,267	2,563	0,010	

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis seluruh hipotesis (H1, H2, H3, dan H4) dinyatakan diterima atau didukung. Hal ini sesuai dengan nilai *p-value* < 0,05 dan *t-value* > 1,96.

4.5. Analisis Mediasi

Pengujian efek mediasi dampak pembelajaran dilakukan menggunakan prosedur bootstrapping dengan 5.000 resampel untuk memastikan stabilitas hasil.

Tabel 7. Hasil Analisis Mediasi

Path	Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect	VAF	Tipe Mediasi
Kualitas Sistem → Z1 → Y1	0,358	0,163	0,521	31,3%	Partial Mediation

Tabel 7 menunjukkan signifikansi: p < 0,01; p < 0,001 VAF = Variance Accounted For. Nilai VAF sebesar 31,3% menunjukkan bahwa dampak pembelajaran memediasi secara parsial hubungan antara kualitas sistem dan kepuasan pengguna. Menurut (Hair et al., 2019), nilai VAF antara 20-80% mengindikasikan partial mediation, sementara >80% menunjukkan full mediation.

4.6. Analisis Tambahan

Analisis Multi-group berdasarkan Pengalaman Mengajar

Untuk memahami apakah pengalaman mengajar memoderasi hubungan antar variabel, dilakukan analisis multi-group:

Tabel 8. Perbandingan Path Coefficient berdasarkan Pengalaman Mengajar

Path	Pemula (<5 tahun)	Menengah (5-10 tahun)	Senior (>10 tahun)	$\Delta\chi^2$
X1 → Y1	0,189	0,256	0,301	2,134
X2 → Y1	0,412	0,298	0,245	3,567
X3 → Y1	0,156	0,203	0,234	1,892
X4 → Y1	0,234	0,278	0,289	0,987

Tabel 8 menunjukkan Signifikansi: p < 0,05; p < 0,01. Hasil menunjukkan bahwa guru pemula lebih sensitif terhadap kemudahan penggunaan (β=0,412), sementara guru senior lebih mempertimbangkan kesesuaian fungsional (β=0,301).

Importance-Performance Matrix Analysis (IPMA)

IPMA dilakukan untuk mengidentifikasi prioritas perbaikan:

Tabel 9. Hasil IPMA untuk Kepuasan Pengguna

Konstruk	Importance	Performance	Prioritas
Kemudahan Penggunaan (X2)	0,312	52,1	Tinggi
Keandalan & Keamanan (X4)	0,267	70,0	Sedang
Kesesuaian Fungsional (X1)	0,245	73,2	Rendah

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

Kinerja Sistem (X3)	0,198	63,2	Sedang

Tabel 3 menunjukkan performance dihitung dari (Mean-1)/(5-1) × 100. Kemudahan penggunaan memiliki importance tertinggi namun performance terendah, menjadikannya prioritas utama perbaikan.

4.7. Pengujian Asumsi dan Robustness Check

Common Method Bias

Pengujian Harman's single factor test menunjukkan bahwa faktor pertama hanya menjelaskan 38,7% dari total variance, di bawah threshold 50%, mengindikasikan tidak ada masalah common method bias yang serius (Podsakoff et al., 2003).

Multicollinearity

Nilai VIF (Variance Inflation Factor) untuk semua konstruk berada di bawah 3,0 (range: 1,234-2,567), menunjukkan tidak ada masalah multicollinearity (Hair et al., 2019).

Model Fit Indices

Tabel 10. Indeks Kecocokan Model

Index	Nilai	Cut-off	Keterangan
SRMR	0,068	< 0,08	Good Fit
NFI	0,912	> 0,90	Good Fit
χ^2/df	1,879	< 3,00	Good Fit
GFI	0,923	> 0,90	Good Fit
AGFI	0,891	> 0,85	Acceptable Fit

Tabel 3 menunjukkan model penelitian secara keseluruhan dinyatakan memiliki tingkat kecocokan yang baik (*good fit*). Indikator utama seperti SRMR (0,068), NFI (0,912), χ^2/df (1,879), dan GFI (0,923) semuanya telah memenuhi kriteria *cut-off* yang disyaratkan. Selain itu, nilai AGFI sebesar 0,891 juga telah melampaui ambang batas 0,85 sehingga dikategorikan sebagai *acceptable fit*.

5. PEMBAHASAN

5.1. Pengaruh Kesesuaian Fungsional terhadap Kepuasan Pengguna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesesuaian fungsional berpengaruh positif signifikan terhadap kepuasan pengguna (β=0,245, p<0,05), mendukung hipotesis H1. Temuan ini sejalan dengan penelitian Junuhari (Junuhari et al, 2025) yang menemukan bahwa kelengkapan fitur aplikasi pembelajaran merupakan prediktor penting kepuasan pengguna. Aplikasi asesmen psikomotor yang menyediakan fitur-fitur sesuai kebutuhan guru, seperti rubrik penilaian terintegrasi, bank soal psikomotor, dan template asesmen keterampilan 4C, berkontribusi pada peningkatan kepuasan.

Skor kesesuaian fungsional yang relatif tinggi (M=3,658) mengindikasikan bahwa aplikasi telah berhasil mengakomodasi kebutuhan dasar asesmen psikomotor. Dalam konteks pengembangan keterampilan 4C, kesesuaian fungsional menjadi krusial karena guru

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

memerlukan fitur spesifik untuk menilai aspek-aspek kompleks seperti kemampuan berpikir kritis dan kreativitas (Voogt et al., 2020). Aplikasi yang mampu mengakomodasi berbagai jenis asesmen psikomotor, dari observasi langsung hingga portofolio digital, memungkinkan guru melakukan penilaian holistik terhadap perkembangan keterampilan 4C peserta didik (Voogt et al., 2020).

Analisis multi-group menunjukkan pola menarik bahwa guru senior lebih sensitif terhadap kesesuaian fungsional (β=0,301) dibandingkan guru pemula (β=0,189). Hal ini dapat dijelaskan oleh teori expertise development yang menyatakan bahwa expert users lebih mampu mengapresiasi fitur-fitur advanced dan memiliki kebutuhan fungsional yang lebih kompleks.

5.2. Pengaruh Kemudahan Penggunaan terhadap Kepuasan Pengguna

Kemudahan penggunaan memiliki pengaruh terbesar terhadap kepuasan pengguna (β=0,312, p<0,01), mengkonfirmasi hipotesis H2. Namun, paradoks muncul ketika variabel ini memiliki skor performance terendah (M=2,605). Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun aplikasi masih memiliki ruang perbaikan signifikan dalam aspek usability, guru sangat menghargai upaya simplifikasi proses asesmen. Hasil ini mendukung Technology Acceptance Model yang menekankan pentingnya perceived ease of use dalam adopsi teknologi.

Hasil IPMA menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan memiliki importance tertinggi (0,312) namun performance terendah (52,1%), menjadikannya prioritas utama perbaikan. Rendahnya skor kemudahan penggunaan dapat disebabkan oleh beberapa faktor:

1. **Kompleksitas Inheren:** Asesmen psikomotor yang mengintegrasikan keterampilan 4C memiliki kompleksitas pedagogis yang tinggi (Ifenthaler & Schunn, 2019).
2. **Digital Divide:** Kesenjangan kompetensi digital antar guru, terutama antara generasi digital natives dan digital immigrants (Ramadhani, 2022).
3. **Cognitive Load:** Interface yang terlalu padat informasi dapat meningkatkan cognitive load dan mengurangi usability (Putra & Pramartha, 2025).

Temuan bahwa guru pemula lebih sensitif terhadap kemudahan penggunaan (β=0,412) sejalan dengan teori diffusion of innovation (Sahin, 2018) yang menyatakan bahwa early adopters cenderung lebih toleran terhadap kompleksitas teknologi baru.

5.3. Pengaruh Kinerja Sistem terhadap Kepuasan Pengguna

Kinerja sistem berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna (β=0,198, p<0,05), mendukung hipotesis H3, meskipun dengan koefisien yang relatif kecil. Hasil ini sejalan dengan penelitian Atukunda et al. (2024) yang menemukan bahwa response time dan stabilitas sistem mempengaruhi persepsi pengguna terhadap kualitas e-learning.

Skor kinerja sistem yang berada pada kategori cukup (M=3,158) mengindikasikan adanya tantangan teknis yang perlu diatasi. Dalam konteks asesmen psikomotor, kinerja sistem yang optimal sangat penting karena:

1. **Real-time Assessment:** Proses penilaian sering dilakukan real-time saat observasi praktik peserta didik (Brata et al., 2023)
2. **Multimedia Content:** Asesmen psikomotor modern melibatkan video, audio, dan gambar yang memerlukan bandwidth tinggi (Rayala et al., 2025).

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

3. **Concurrent Users:** Multiple assessments yang dilakukan bersamaan dapat membebani server (Anang et al., 2022).

Penelitian ini mengidentifikasi bahwa infrastruktur jaringan sekolah menjadi bottleneck utama, sejalan dengan temuan Anang et al. (2022) yang menunjukkan bahwa infrastruktur teknologi merupakan hambatan utama implementasi asesmen digital di negara berkembang.

5.4. Pengaruh Keandalan & Keamanan terhadap Kepuasan Pengguna

Keandalan dan keamanan memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna (β=0,267, p<0,01), mengkonfirmasi hipotesis H4. Temuan ini menegaskan pentingnya aspek trust dalam adopsi teknologi pendidikan. Skor yang relatif tinggi (M=3,500) menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil membangun kepercayaan pengguna.

Aspek keamanan menjadi semakin penting dalam konteks:

1. **Data Privacy:** Implementasi GDPR dan regulasi perlindungan data pribadi memerlukan compliance yang ketat (Habbabeh et al., 2019).
2. **Academic Integrity:** Keamanan data asesmen penting untuk menjaga integritas akademik (Timmis et al., 2016).
3. **Longitudinal Assessment:** Data asesmen perlu disimpan untuk tracking perkembangan jangka panjang keterampilan 4C (Black & Wiliam, 2018).

Aplikasi yang menyediakan fitur backup otomatis, enkripsi data, dan audit trail meningkatkan kepercayaan guru dalam menggunakan sistem untuk asesmen high-stakes.

5.5. Peran Mediasi Dampak Pembelajaran

Dampak pembelajaran terbukti memediasi secara parsial hubungan antara kualitas sistem dan kepuasan pengguna (VAF=31,3%), mendukung hipotesis H6. Temuan ini menunjukkan bahwa kepuasan guru tidak hanya ditentukan oleh kualitas teknis aplikasi, tetapi juga oleh sejauh mana aplikasi berkontribusi pada peningkatan praktik asesmen dan pengembangan keterampilan 4C.

Efek mediasi parsial (20% < VAF < 80%) mengindikasikan bahwa:

1. **Direct Effect Masih Signifikan:** Kualitas teknis sistem tetap memiliki pengaruh langsung terhadap kepuasan, independent dari dampak pembelajaran (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016).
2. **Complementary Mediation:** Dampak pembelajaran memperkuat (complement) hubungan antara kualitas sistem dan kepuasan (Hayes, 2018).
3. **Multiple Pathways:** Ada jalur pengaruh lain yang tidak termediasi, seperti faktor psikologis dan organisasional (Venkatesh et al., 2024).

Skor dampak pembelajaran yang berada pada kategori cukup (M=3,343) menunjukkan bahwa aplikasi telah memberikan kontribusi positif namun masih dapat dioptimalkan. Penelitian (Hutagalung et al., 2025) menekankan pentingnya ekosistem pendukung yang holistik untuk memaksimalkan dampak pembelajaran dari teknologi.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

Penelitian ini berhasil menganalisis secara komprehensif implementasi aplikasi asesmen psikomotor berbasis web yang dirancang untuk mendukung pengembangan Keterampilan 4C pada guru SMP, dengan menggunakan kerangka evaluasi kualitas sistem ISO/IEC 25010. Hasil utama menegaskan bahwa semua dimensi kualitas sistem ISO/IEC 25010, yang meliputi Kesesuaian Fungsional, Kemudahan Penggunaan, Kinerja Sistem, Keandalan, dan Keamanan, secara kolektif memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap Kepuasan Pengguna. Secara spesifik, dimensi Kemudahan Penggunaan (*Usability*) teridentifikasi sebagai faktor paling dominan yang memengaruhi kepuasan pengguna. Meskipun demikian, temuan ini disertai catatan bahwa skor rata-rata pada aspek tersebut masih menunjukkan adanya ruang perbaikan yang mendesak. Selain itu, penelitian ini membuktikan bahwa Dampak Pembelajaran memainkan peran penting dengan memediasi secara parsial hubungan antara Kualitas Sistem dan Kepuasan Pengguna, yang menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan luaran pedagogis (*pedagogical outcomes*) dalam mengevaluasi keberhasilan adopsi teknologi pendidikan.

Model struktural penelitian ini menunjukkan validitas yang tinggi dengan kemampuan menjelaskan 68,2% varians dari Kepuasan Pengguna. Hal tersebut mengindikasikan relevansi kuat pendekatan ISO/IEC 25010 untuk evaluasi aplikasi dalam konteks pendidikan. Secara keseluruhan, implementasi aplikasi asesmen psikomotor dinilai cukup efektif dengan tingkat kepuasan mencapai 61,1%.

6.2. Saran

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar pengembang aplikasi segera melakukan peningkatan substansial pada aspek Kemudahan Penggunaan (Usability) dan Kinerja Sistem (Performance). Peningkatan usability dapat dilakukan melalui penyederhanaan antarmuka pengguna (UI/UX), perbaikan alur kerja (workflow), dan penambahan fitur panduan yang lebih intuitif. Terkait kinerja sistem, diperlukan optimasi basis data dan server untuk mengurangi latency dan waktu muat, mengingat faktor ini krusial dalam mendukung proses penilaian yang efisien. Penelitian mendatang disarankan untuk memperluas cakupan sampel ke jenjang pendidikan lain atau guru mata pelajaran spesifik untuk membandingkan temuan, serta mengintegrasikan model Net Benefit yang lebih mendalam (misalnya, mengukur dampak langsung pada kinerja siswa) untuk memberikan bukti efektivitas aplikasi yang lebih kuat. Selain itu, perlu dipertimbangkan analisis faktor non-teknis, seperti dukungan organisasi dan budaya digital guru, yang mungkin memengaruhi adopsi dan kepuasan pengguna.

7. REFERENCES

Al-Qirim, N., Rouibah, K., Seruca, I., Newell, S., & Gati, L. (2019). New dimensions in e-business and e-commerce (3rd ed.). Routledge.

Al-Kofahi, M. K, Hassan, H., & Mohamad, R. (2020). Information system success model: A review of literature. *International Journal of Innovation, Creativity and Change, 12*(8), 397–419. https://www.researchgate.net/publication/371371698_Information_Systems_Success_Model_A_Review_of_Literature

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyiadanti, H., & Susanti, S. (2021). Studi literatur: Peran inovasi pendidikan pada pembelajaran berbasis teknologi digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 8*(2), 173—184. https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.43560

Anang, Y., Utama, R. J. Y., Takahashi, M., & Watanabe, Y. (2022). An Improvement of Computer Based Test System Based on TCExam for Usage with A Large Number of Concurrent Users. *EMITTER International Journal of Engineering Technology*, *10*(1), 14—30. https://doi.org/10.24003/emitter.v10i1.667

Atukunda, P., Khabusi, S.P. & Othieno, J. (2024). Analysis of user satisfaction of e-learning systems in Uganda using DeLone and McLean model. *Discov Educ 3*, 194 https://doi.org/10.1007/s44217-024-00304-6

Azmi, U., Safrijal, & Rahmi, M. (2024). Analysis of 4C Skills (Critical Thinking, Creativity and Innovation, Collaboration, and Communication) of Physics Education Students in Facing the Industrial Revolution 4.0. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 10*(2), 695–703. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.5584

Black, P., & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy: The case for the five key strategies. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 25*(5), 551—570. https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807

Brata, D. P. N., Utomo, E. S., & Farhan, A. (2023). Developing Students' 4C Skills (Communication, Collaboration, Creativity, Critical Thinking): Psychomotor Assessment Techniques in Visionary Schools*. QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama, 15*(2), 1127–1138. https://doi.org/10.37680/qalamuna.v15i2.3900

Duarte, M. G., Sorio, H. Q., Cardoso, M. G. F., Da Motta, I. A. & Nobre, G. C. (2025). App-supported instruction and motor skill development in early grade children. *Human Movement, 26*(4), 130–138. https://doi.org/10.5114/hm/211593

Fullan, M., & Langworthy, M. (2019). Towards a new end: New pedagogies for deep learning. SAGE Publications.

Habbabeh, A., Schneider, B., & Asprion, P. M. (2019). Data privacy assessment: An exemplary case for higher education institutions. *International Journal of Management, Knowledge and Learning, 8*(2), 221–241. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=879775

Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2019). PLS-SEM: Indeed, a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice, 19*(2), 139—152. https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202

Hayes, A. F. (2018). Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach (2nd ed.). Guilford Press.

Herlinawati, H., Marwa, M., Ismail, N., Junaidi, J., Liza, L. O., & Situmorang, D. D. B. (2024). The integration of 21st century skills in the curriculum of education. *Heliyon, 10*(15), e35148. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35148

Hutagalung, R., Pardosi, V., Simbolon, E., Tambunan, M. O., & Situmorang, C. F. (2025). Meningkatkan Kualitas Pendidikan Melalui Pemanfaatan Teknologi Digital. In *Seminar Nasional Pendidikan Sarjanawiyata Tamansiswa, 2*(1), 351—360. https://seminar.ustjogja.ac.id/index.php/SNPST/article/view/3600

Ifenthaler, D., & Schunn, C. D. (Eds.). (2019). Computer-based assessment: Examining the fundamentals, future innovations and challenges. Springer.

Indriyani, Y., & Rohimah, S, M. (2024). Competence of professional teachers facing 21st century learning through 4c Collaboration, Communication, Critical Thinking, Creativity). *Pasundan International of Community Services Journal (PICS-J). 6*(1), 42—29. https://doi.org/10.23969/pics-j.v6i01.35111

ISO/IEC. (2023). *ISO/IEC 25010:2023* Systems and software engineering — Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. International Organization for Standardization.

Junuhari, N. N. U., Setyanto, A., Kus rini, R., Utami, E., & Martínez Béjar, R. (2025). Evaluation of e-learning usability based on ISO 25010 with Hofstede's cultural dimensions as moderation: A PLS-SEM study in higher education. *Applied Information System and Management, 8*(1), 159–168. https://doi.org/10.15408/aism.v8i1.45738

Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). Kirkpatrick's four levels of training evaluation. Association for Talent Development.

Manglapuz, S. J. R., & Lacatan, L. L. (2019). Academic management Android application for student performance analytics: A comprehensive evaluation using ISO 25010:2011. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 8*(12), 5085–5089. https://doi.org/10.35940/ijitee.L2735.1081219

Moore, D. T. (2019). Evaluating learning: Getting to the bottom line. Association for Talent Development.

Moreno Naya, D., Vazquez-Araujo, F. J., Castro, P. M., Vivas Costa, J., Dapena, A., & González Doniz, L. (2021). Utilization of a Mobile Application for Motor Skill Evaluation in Children. *Applied Sciences, 11*(2), 663. https://doi.org/10.3390/app11020663

Mustaji, M., & Firmansyah, M. A. (2020). Pengembangan model pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) untuk meningkatkan keterampilan 4C. *Jurnal Inovasi Pendidikan, 7*(1), 1–10. https://doi.org/10.59373/academicus.v4i2.93

Nik Ahmad, N. A., Hamid, N. I. M., & Mohd Lokman, A. (2021). Performing Usability Evaluation on Multi-Platform Based Application for Efficiency, Effectiveness, and Satisfaction Enhancement. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, *15*(10), pp. 103–117. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i10.20429

Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2018). Educational assessment of students (8th ed.). Pearson.

Partnership for 21st Century Skills. (2015). Framework for 21st century learning. P21.

Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology, 88*(5), 879–903, https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879

Podsakoff, P. M., Podsakoff, N. P., Williams, L. J., Huang, C., & Yang, J. (2024). Common method bias: It's bad, it's complex, it's widespread, and it's not easy to fix. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 11*(1), 17—61. https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-110721-040030

DOI: https://doi.org/10.17509/manajerial.v24i2.90302
ISSN: 1412-6613 & E-ISSN: 2527-4570

Putra, A. A. Y. A., & Pramartha, C. (2025). Analisis Visual Clutter Antarmuka Aplikasi Belanja Online Menggunakan Metode System Usability Scale. *Jurnal Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya, 4*(1), 127—136. https://doi.org/10.24843/JNATIA.2025.v04.i01.p14

Ramadhani, R. (2022). How digital immigrants differ from digital native teachers in implementing technology in the classroom. *Teaching English As a Foreign Language Journal, 1*(1), 23-29. https://doi.org/10.12928/tefl.v1i1.166

Rayala, S., Quinones-Grueiro, M., Mohammed, N., Ashwin, [inisial nama perlu diverifikasi], Biswas, G., Goldberg, B., Spain, R., & Lawton, P. (2025). Video-based performance evaluation for ECR drills in synthetic training environments. *2025 Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC).* 25384 https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.23819

Sahin, I. (2018). Diffusion of innovation theory and its application in education. In Educational technology in the 21st century (pp. 37–52). Springer.

Sarwosri, S., Rochimah, S., Yuhana, U. L., & Hidayat, S. B. (2023). Software quality measurement for functional suitability, performance efficiency, and reliability characteristics using analytical hierarchy process. *International Journal on Informatics Visualization, 7*(4), 2421–2426. https://doi.org/10.62527/joiv.7.4.1827

Sebuyungo, E., Sikoyo, L., & Wandera, S. (2025). Optimising Online Assessment of French on LMS: Lessons from Uganda's Covid-19 Experience. *East African Journal of Education Studies, 8*(4), 554-568. https://doi.org/10.37284/eajes.8.4.4115

Sudarso, Y., Ghungnga, N. R., Neonisa, E. Y., Boymau, Y., & Pa, H. D. B. (2025). Peran Evaluasi dalam Meningkatkan Standar Pendidikan di Era Digital. *Sabar: Jurnal Pendidikan Agama Kristen dan Katolik, 2*(3), 63—78. https://doi.org/10.61132/sabar.v2i3.1057

Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence, 11*(3), 54. https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054

Timmis, S., Broadfoot, P., Sutherland, R., & Oldfield, A. (2016). The digital turn in formative assessment: A systematic review and critique. *Educational Technology Research and Development, 64*(5), 1109–1131. https://doi.org/10.1002/berj.3215

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2024). User acceptance of information technology: Toward a unified view. In The Routledge companion to technology and management. Routledge.

Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R., & Lai, K. W. (2020). 21st century skills: From concepts to curriculum and pedagogical practices. Routledge.

Wara, L. S., Kalangi, L., & Gamaliel, H. (2021). Pengujian model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean pada sistem aplikasi pemeriksaan (SiAP) di Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia Perwakilan Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Riset Akuntansi dan Auditing "Goodwill," 12*(1). 1—15. https://doi.org/10.35800/jjs.v12i1.31885