

Evaluasi Keberhasilan Sistem Informasi SIAPKerja Menggunakan Model DeLone dan McLean

Analysis of SIAPKerja Success Factors Using the DeLone-McLean Model

Widhi Lestari Oktharina*, Mardiana Andarwati, Yusaq Tomo Ardianto

¹Magister Manajemen, Universitas Merdeka Malang, Indonesia

²Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang

³Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Merdeka Malang

E-mail: * itzwidhi@gmail.com

Abstract. This study examined the factors influencing the success of SIAPKerja, a digital placement service for prospective Indonesian migrant workers at the Ponorogo Regency Manpower Office, using a modified DeLone-McLean Information System Success Model incorporating system quality, information quality, digital service quality, and service effectiveness. A quantitative survey of 188 SIAPKerja users was analyzed through PLS-SEM. Findings indicated that system and information quality positively influenced both digital service quality and service effectiveness, with information quality exerting the strongest effect on digital service quality. Digital service quality, in turn, positively affected service effectiveness and partially mediated the relationships between system/information quality and effectiveness. The model explained 77.7% and 81.9% of variance in digital service quality and effectiveness, respectively, demonstrating strong explanatory power and contributing empirically to information system success models for digital public services.

Keywords: SIAPKerja, DeLone-McLean, system quality, information quality, digital service quality, service effectiveness

Abstrak. Penelitian ini mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi kesuksesan SIAPKerja sebagai layanan penempatan digital bagi Calon Pekerja Migran Indonesia di Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Ponorogo, menggunakan Model Kesuksesan Sistem Informasi DeLone-McLean yang dimodifikasi dengan variabel kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan digital, dan efektivitas layanan. Survei kuantitatif terhadap 188 pengguna SIAPKerja dianalisis menggunakan PLS-SEM. Hasil menunjukkan kualitas sistem dan kualitas informasi berpengaruh positif terhadap kualitas layanan digital maupun efektivitas layanan, dengan kualitas informasi memberikan pengaruh terkuat terhadap kualitas layanan digital. Kualitas layanan digital selanjutnya berpengaruh positif terhadap efektivitas layanan serta memediasi secara parsial hubungan kualitas sistem dan kualitas informasi terhadap efektivitas layanan. Model ini menjelaskan 77,7% varians kualitas layanan digital dan 81,9% varians efektivitas layanan, menunjukkan daya penjas yang kuat sekaligus berkontribusi empiris terhadap pengembangan model kesuksesan sistem informasi pada layanan publik digital penempatan pekerja migran.

Kata kunci: SIAPKerja, DeLone-McLean, kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan digital, efektivitas layanan

Submitted: 24-06-2026 | *Accepted:* 7-09-2026 | *Published:* 30-09-2026

How to Cite:

W. L. Oktharina, M. Andarwati and Y. Tomo, "Evaluasi Keberhasilan Sistem Informasi SIAPKerja Menggunakan Model DeLone dan McLean" *Journal of Information System and Application Development (JISAD)*, vol. 4, no. 2, pp.98-109, 2026, doi: 10.26905/jisad.v4i2.17552



PENDAHULUAN

Transformasi digital mendorong instansi pemerintah untuk menyediakan layanan yang lebih cepat, mudah, dan transparan. Salah satu bentuk transformasi tersebut adalah penggunaan Sistem Informasi dan Aplikasi Pelayanan Ketenagakerjaan (SIAPKerja) yang dikembangkan oleh Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia sebagai platform layanan ketenagakerjaan terintegrasi [1]. Dalam layanan penempatan Calon Pekerja Migran Indonesia (CPMI), SIAPKerja digunakan untuk mendukung proses registrasi, pengunggahan dokumen, verifikasi administrasi, hingga penyampaian informasi layanan secara elektronik [20]. Keberhasilan suatu sistem informasi tidak hanya ditentukan oleh keberadaan teknologi, tetapi juga oleh kualitas sistem, kualitas informasi, dan kualitas layanan yang dirasakan pengguna [3]. Model Kesuksesan Sistem Informasi DeLone dan McLean menjelaskan bahwa kualitas sistem dan kualitas informasi merupakan faktor utama yang memengaruhi keberhasilan implementasi sistem informasi, yang selanjutnya memengaruhi kepuasan pengguna dan manfaat yang diperoleh organisasi [1], [4].

Dalam konteks layanan digital, Parasuraman et al. mengembangkan konsep E-S-QUAL yang menekankan pentingnya kualitas layanan elektronik dalam membentuk persepsi pengguna terhadap layanan berbasis teknologi [5]. Model Kesuksesan Sistem Informasi DeLone dan McLean (2003) terdiri dari enam dimensi: *system quality*, *information quality*, *service quality*, *use/intention to use*, *user satisfaction*, dan *net benefits* [1]. Namun, dalam penelitian ini, model tersebut dimodifikasi dengan mengganti dimensi *user satisfaction*, *system use*, dan *net benefits* menjadi kualitas layanan digital dan efektivitas layanan.

Latar belakang modifikasi model:

1. Konteks layanan publik digital — Dalam layanan publik digital, keberhasilan sistem informasi tidak hanya diukur dari kepuasan pengguna atau intensitas penggunaan, tetapi juga dari efektivitas layanan yang dirasakan masyarakat [18], [19]. Efektivitas layanan lebih relevan karena mencerminkan tujuan akhir pelayanan publik, yaitu memberikan layanan yang cepat, mudah, tepat sasaran, dan efisien.

2. Relevansi kualitas layanan digital — Parasuraman et al. [4] mengembangkan konsep *E-S-QUAL* yang menekankan pentingnya kualitas layanan elektronik dalam membentuk persepsi pengguna terhadap layanan berbasis teknologi. Dalam konteks SIAPKerja, kualitas layanan digital menjadi variabel mediasi yang menjembatani pengaruh kualitas sistem dan kualitas informasi terhadap efektivitas layanan.

3. Keterbatasan model asli — Model DeLone-McLean yang mencakup *use* dan *user satisfaction* lebih cocok untuk sistem informasi organisasi yang penggunaannya terbatas. Dalam konteks layanan publik digital yang penggunaannya adalah masyarakat umum (CPMI), dimensi *use* dan *user satisfaction* kurang tepat karena penggunaan sistem bersifat wajib dan kepuasan pengguna tidak selalu berkorelasi dengan efektivitas layanan [5], [3].

4. Dukungan penelitian terdahulu — Penelitian Iivari [5], Petter et al. [3], dan Andarwati et al. [14] menunjukkan bahwa kualitas layanan berperan sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara kualitas sistem dan kualitas informasi terhadap keberhasilan sistem informasi.

Berbagai penelitian telah mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan sistem informasi di sektor publik. Petter et al. melalui meta-analisis menemukan bahwa kualitas sistem, kualitas informasi, dan kualitas layanan merupakan prediktor paling konsisten terhadap keberhasilan sistem informasi [3]. Fauzia menemukan bahwa kualitas sistem dan kualitas informasi berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna sistem informasi [12]. Ardianto et al. menunjukkan bahwa kualitas informasi memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna layanan digital pemerintah [13]. Andarwati et al. juga menemukan bahwa persepsi manfaat teknologi dan pengalaman pengguna berpengaruh terhadap kepuasan layanan digital [14].

Penelitian mengenai keberhasilan sistem informasi pada layanan publik digital juga telah dipublikasikan dalam jurnal JISAD (Journal of Information System and Application Development).

Studi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan kualitas pelayanan publik kepada masyarakat, terutama dalam hal kecepatan akses, akurasi data, dan kemudahan proses pelayanan [25].

Namun demikian, penelitian mengenai SIAPKerja sebagai platform layanan penempatan CPMI masih sangat terbatas. Penelitian terdahulu umumnya dilakukan pada konteks sistem informasi akademik, e-government, e-commerce, atau aplikasi layanan administrasi publik [3], [12], [13]. Penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas layanan penempatan CPMI berbasis SIAPKerja dengan melibatkan kualitas layanan digital sebagai variabel mediasi masih jarang ditemukan. Padahal, layanan penempatan CPMI memiliki karakteristik berbeda karena berkaitan dengan proses pra-penempatan yang melibatkan koordinasi lintas sektor dan dokumen administratif yang kompleks [20].

Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan kepuasan pengguna, penggunaan sistem, atau keberhasilan sistem informasi sebagai variabel dependen [4], [3], [12]. Penelitian yang menggunakan efektivitas layanan sebagai variabel hasil masih terbatas, padahal efektivitas layanan lebih dekat dengan tujuan pelayanan publik, yaitu menghasilkan layanan yang lebih sesuai kebutuhan pengguna, lebih cepat, lebih mudah, dan efisien [18], [19]. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian peran kualitas layanan digital sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara kualitas sistem dan kualitas informasi terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI berbasis SIAPKerja di Kabupaten Ponorogo. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan model kesuksesan sistem informasi pada sektor pelayanan publik digital, khususnya di bidang ketenagakerjaan dan penempatan pekerja migran Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis pengaruh kualitas sistem terhadap kualitas layanan digital; (2) menganalisis pengaruh kualitas informasi terhadap kualitas layanan digital; (3) menganalisis pengaruh kualitas layanan digital terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI; (4) menganalisis peran mediasi kualitas layanan digital dalam hubungan antara kualitas sistem dan kualitas informasi terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh kualitas sistem (X1) terhadap kualitas layanan digital (Z) (H1).
2. Menganalisis pengaruh kualitas informasi (X2) terhadap kualitas layanan digital (Z) (H2).
3. Menganalisis pengaruh kualitas layanan digital (Z) terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI (Y) (H3).
4. Menganalisis pengaruh kualitas sistem (X1) terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI (Y) (H4).
5. Menganalisis pengaruh kualitas informasi (X2) terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI (Y) (H5).
6. Menganalisis peran mediasi kualitas layanan digital (Z) dalam hubungan antara kualitas sistem (X1) dan efektivitas layanan penempatan CPMI (Y) (H6).
7. Menganalisis peran mediasi kualitas layanan digital (Z) dalam hubungan antara kualitas informasi (X2) dan efektivitas layanan penempatan CPMI (Y) (H7).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei cross-sectional, yaitu pengumpulan data dilakukan dalam satu periode waktu tertentu untuk menguji hubungan kausal antar variabel [2]. Penelitian dilaksanakan di Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur, pada periode Juni hingga Agustus 2026. Pengumpulan data dilakukan pada Juli 2026. Populasi penelitian ini adalah seluruh Calon Pekerja Migran Indonesia (CPMI) di Kabupaten Ponorogo yang pernah menggunakan SIAPKerja dalam proses layanan penempatan, berjumlah 11.961 orang berdasarkan data Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Ponorogo periode 2023-2025. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria responden: (1) berstatus sebagai

CPMI; (2) pernah menggunakan SIAPKerja; (3) berusia minimal 18 tahun; (4) bersedia mengisi kuesioner secara lengkap. Jumlah sampel ditetapkan sebanyak 188 responden berdasarkan rekomendasi Hair et al. (2022) untuk analisis PLS-SEM dengan model yang melibatkan 4 variabel laten dan 7 hipotesis [2].

Alasan Ilmiah Penggunaan Purposive Sampling:

Teknik *purposive sampling* dipilih dalam penelitian ini dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Karakteristik populasi yang spesifik — Populasi penelitian adalah CPMI yang memiliki pengalaman langsung menggunakan SIAPKerja dalam proses penempatan. Tidak semua anggota populasi (11.961 CPMI) memenuhi kriteria ini, sehingga *probability sampling* tidak dapat menjamin diperolehnya responden yang tepat.
2. Kesesuaian dengan tujuan penelitian — Penelitian ini mengukur persepsi pengguna terhadap kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan digital, dan efektivitas layanan. Responden harus memiliki pengalaman nyata menggunakan SIAPKerja agar data yang diperoleh valid dan relevan.
3. Efisiensi sumber daya — Populasi tersebar di berbagai wilayah dan tidak semua CPMI aktif menggunakan SIAPKerja. *Purposive sampling* memungkinkan peneliti memperoleh data dari responden yang tepat dalam waktu dan biaya yang lebih efisien.
4. Konsistensi dengan penelitian terdahulu — Penelitian sejenis dalam konteks sistem informasi publik juga banyak menggunakan *purposive sampling* untuk memastikan responden memiliki pengetahuan dan pengalaman yang memadai [2], [17].

Hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan hati-hati karena:

1. Penelitian dilakukan di satu lokasi (Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Ponorogo) dengan karakteristik pengguna yang spesifik, sehingga generalisasi ke populasi CPMI di daerah lain perlu mempertimbangkan konteks lokal.
2. Penggunaan *purposive sampling* berarti hasil penelitian tidak dapat digeneralisasi secara statistik ke seluruh populasi CPMI di Indonesia, melainkan hanya menggambarkan persepsi pengguna SIAPKerja di Kabupaten Ponorogo.
3. Meskipun demikian, temuan penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan SIAPKerja di daerah lain dengan mempertimbangkan perbedaan karakteristik pengguna dan infrastruktur teknologi.

Variabel penelitian terdiri dari variabel independen (Kualitas Sistem dan Kualitas Informasi), variabel mediasi (Kualitas Layanan Digital), dan variabel dependen (Efektivitas Layanan Penempatan CPMI). Instrumen penelitian berupa kuesioner terstruktur yang dikembangkan berdasarkan indikator masing-masing variabel mengacu pada DeLone & McLean (2003) [1], Parasuraman et al. (2005) [4], serta Mahmudi (2015) [19]. Kuesioner terdiri dari 60 item pernyataan dengan rincian: Kualitas Sistem (15 item), Kualitas Informasi (15 item), Kualitas Layanan Digital (15 item), dan Efektivitas Layanan (15 item). Pengukuran menggunakan Skala Likert lima tingkat (1 = Sangat Tidak Setuju hingga 5 = Sangat Setuju) [16]. Uji instrumen dilakukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas kuesioner. Uji validitas menggunakan analisis faktor konfirmatori dengan kriteria *outer loading* $\geq 0,70$ dan *Average Variance Extracted* (AVE) $\geq 0,50$. Uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* dengan kriteria $\geq 0,70$ [2], [15].

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner secara langsung dan daring (Google Form) kepada responden yang memenuhi kriteria. Teknik analisis data menggunakan *Partial Least Squares-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 4. Analisis dilakukan melalui tiga tahap: (1) evaluasi model pengukuran (*outer model*) meliputi uji validitas konvergen, validitas diskriminan, dan reliabilitas; (2) evaluasi model struktural (*inner model*) meliputi uji R-square, effect size (f^2), dan model fit (SRMR, NFI); (3) pengujian hipotesis menggunakan teknik *Bootstrapping* dengan 5000 resample pada tingkat signifikansi 5% [2], [15].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Evaluasi Model Pengukuran (Outer Model)

Evaluasi model pengukuran dilakukan untuk menguji validitas dan reliabilitas konstruk melalui indikator-indikator yang digunakan. Pengujian meliputi validitas konvergen (*outer loading* dan AVE), validitas diskriminan (HTMT), serta reliabilitas (*Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability*). Hasil pengujian *outer loading* menunjukkan seluruh indikator memiliki nilai di atas 0,70 dengan rentang 0,862–0,924, sehingga memenuhi kriteria validitas konvergen. Nilai AVE untuk Kualitas Sistem (X1) sebesar 0,785, Kualitas Informasi (X2) sebesar 0,813, Efektivitas Layanan (Y) sebesar 0,807, dan Kualitas Layanan Digital (Z) sebesar 0,815. Seluruh nilai AVE berada di atas 0,50, sehingga seluruh konstruk dinyatakan valid secara konvergen.

Tabel 1. Hasil Uji Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

Konstruk	X1	X2	Z	Y	Keterangan
X1 (Kualitas Sistem)	-				
X2 (Kualitas Informasi)	0,840	-			Valid
Z (Kualitas Layanan Digital)	0,847	0,864	-		Valid
Y (Efektivitas Layanan)	0,865	0,845	0,887	-	Valid

Seluruh nilai HTMT < 0,90 sehingga memenuhi kriteria validitas diskriminan [2]. Meskipun beberapa nilai HTMT mendekati batas maksimum 0,90 (terutama pada hubungan Z ↔ Y sebesar 0,887 dan Y ↔ X1 sebesar 0,865), validitas diskriminan tetap terpenuhi karena interval kepercayaan *bootstrapping* (BCa 95%) untuk seluruh pasangan konstruk tidak mencakup nilai 1, sehingga secara statistik dapat disimpulkan bahwa setiap konstruk memang berbeda satu sama lain [2]. Hasil uji reliabilitas menunjukkan seluruh konstruk memiliki nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* di atas 0,70, dengan rentang 0,980–0,985. Dengan demikian, seluruh konstruk dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam analisis selanjutnya.

2. Evaluasi Model Struktural (Inner Model)

Evaluasi model struktural dilakukan melalui pengujian kolinearitas (VIF), koefisien determinasi (R-square), effect size (f^2), dan model fit. Hasil uji kolinearitas menunjukkan seluruh nilai VIF berada pada rentang 3,145–4,483, masih di bawah batas maksimum 5,00, sehingga model tidak mengalami multikolinearitas. Nilai R-square pada variabel Efektivitas Layanan Penempatan CPPI (Y) sebesar 0,819 (81,9%), yang berarti 81,9% variasi efektivitas layanan dapat dijelaskan oleh Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, dan Kualitas Layanan Digital. Sementara itu, R-square pada variabel Kualitas Layanan Digital (Z) sebesar 0,777 (77,7%), yang berarti 77,7% variasi kualitas layanan digital dapat dijelaskan oleh Kualitas Sistem dan Kualitas Informasi. Kedua nilai R-square tersebut termasuk dalam kategori kuat (substantial).

Tabel 2. Hasil Uji Model Fit

Indikator	Nilai	Kriteria	Keterangan
SRMR	0,028	< 0,10	Fit [3]
NFI	0,862	Mendekati 0,90	Mendekati Fit [14]

Tabel 3. Hasil Uji Effect Size (f^2)

Hubungan	f^2	Kategori
X1 → Z	0,241	Sedang
X2 → Z	0,372	Besar
X1 → Y	0,159	Sedang

Hubungan	f ²	Kategori
X2 → Y	0,042	Kecil
Z → Y	0,239	Sedang

Klasifikasi f²: 0,02 (kecil), 0,15 (sedang), 0,35 (besar) [3].

3. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan teknik *Bootstrapping* pada SmartPLS 4 dengan 5000 resample. Hipotesis dinyatakan diterima apabila nilai T-statistics > 1,96 dan P-values < 0,05.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Hubungan	Original Sample (β)	Sample Mean	SD	T-Statistics	P-Values	Keterangan
H1	X1 → Z	0,411	0,410	0,069	5,974	0,000	Diterima
H2	X1 → Y	0,335	0,336	0,064	5,219	0,000	Diterima
H3	X2 → Z	0,511	0,512	0,066	7,701	0,000	Diterima
H4	X2 → Y	0,180	0,180	0,069	2,609	0,009	Diterima
H5	Z → Y	0,441	0,440	0,074	5,916	0,000	Diterima
H6	X1 → Z → Y	0,181	0,180	0,043	4,177	0,000	Diterima (Mediasi Parsial)
H7	X2 → Z → Y	0,225	0,225	0,049	4,625	0,000	Diterima (Mediasi Parsial)

Jenis Mediasi H6 dan H7:

Berdasarkan hasil pengujian, kualitas layanan digital (Z) berperan sebagai mediator parsial (*partial mediation*) dalam hubungan antara kualitas sistem (X1) dan kualitas informasi (X2) terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI (Y). Hal ini ditunjukkan oleh:

1. Pengaruh langsung signifikan: X1 → Y ($\beta = 0,335$; $p < 0,001$) dan X2 → Y ($\beta = 0,180$; $p = 0,009$)
2. Pengaruh tidak langsung signifikan: X1 → Z → Y ($\beta = 0,181$; $p < 0,001$) dan X2 → Z → Y ($\beta = 0,225$; $p < 0,001$)
3. Kedua pengaruh searah (positif) Dengan demikian, kualitas layanan digital tidak sepenuhnya memediasi (*full mediation*), melainkan memperkuat pengaruh langsung yang sudah ada [2], [7].

Pembahasan

Pengaruh Kualitas Sistem terhadap Kualitas Layanan Digital (H1)

Hasil pengujian hipotesis pertama menunjukkan bahwa kualitas sistem berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas layanan digital ($\beta = 0,411$; $t = 5,974$; $p < 0,001$). Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin baik kualitas sistem SIAPKerja yang dirasakan oleh Calon Pekerja Migran Indonesia (CPMI), maka semakin tinggi pula kualitas layanan digital yang mereka terima. Berdasarkan analisis deskriptif, indikator kualitas sistem yang memperoleh penilaian tertinggi dari responden adalah kemudahan penggunaan (rata-rata 3,46) dan kecepatan akses (rata-rata 3,49). Hal ini menunjukkan bahwa pengguna SIAPKerja menghargai kemudahan dalam mengoperasikan aplikasi serta kecepatan respons sistem dalam memproses permintaan mereka. Namun demikian, indikator stabilitas sistem masih memperoleh penilaian yang relatif lebih rendah, mengindikasikan bahwa masih terdapat kendala teknis seperti *error* atau *lag* yang dialami pengguna selama menggunakan aplikasi.

Temuan ini sejalan dengan Model Kesuksesan Sistem Informasi DeLone dan McLean [1] yang menyatakan bahwa kualitas sistem merupakan salah satu dimensi utama yang menentukan keberhasilan implementasi sistem informasi. Sistem yang memiliki karakteristik mudah digunakan, andal, dan responsif akan meningkatkan pengalaman pengguna dalam memanfaatkan layanan berbasis teknologi. Penelitian Petter et al. [3] melalui meta-analisis juga menemukan bahwa kualitas sistem memiliki pengaruh yang konsisten terhadap kepuasan pengguna dan penggunaan sistem. Lebih

lanjut, temuan ini mendukung konsep *electronic service quality* (E-S-QUAL) yang dikembangkan oleh Parasuraman et al. [4], yang menyatakan bahwa kualitas sistem merupakan fondasi utama dalam membentuk persepsi pengguna terhadap kualitas layanan digital. Sistem yang stabil dan mudah digunakan memungkinkan pengguna untuk menyelesaikan setiap tahapan layanan dengan lebih lancar, mulai dari registrasi akun, pengisian biodata, pengunggahan dokumen persyaratan, hingga verifikasi administrasi secara elektronik.

Dalam konteks SIAPKerja, hasil ini menunjukkan bahwa CPMI membutuhkan sistem yang tidak hanya menyediakan layanan, tetapi juga mampu memberikan kemudahan dan kenyamanan selama proses penggunaan. Responden menilai bahwa kemudahan penggunaan dan kecepatan akses menjadi faktor utama yang membuat mereka betah menggunakan SIAPKerja. Namun, masih terdapat keluhan terkait stabilitas sistem yang perlu menjadi perhatian pengelola. Sebagaimana dikemukakan oleh Wixom dan Todd [6], pengalaman pengguna terhadap sistem informasi sangat dipengaruhi oleh persepsi terhadap kemudahan penggunaan dan kualitas teknis sistem.

Temuan ini juga memperkuat hasil penelitian Fauzia [12] yang menunjukkan bahwa kualitas sistem memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna sistem informasi pada sektor pemerintahan. Sementara itu, Ardianto et al. [13] juga menemukan bahwa kualitas sistem layanan digital pemerintah mampu meningkatkan kualitas pelayanan publik melalui proses yang lebih cepat, lebih efisien, dan lebih mudah diakses oleh masyarakat. Implikasi praktis : Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Ponorogo dan pengelola SIAPKerja perlu terus meningkatkan stabilitas sistem dan mengurangi kendala teknis yang masih dikeluhkan pengguna. Optimalisasi kinerja server, perbaikan fitur pengunggahan dokumen, dan peningkatan kecepatan respons sistem menjadi prioritas untuk memastikan kualitas layanan digital yang optimal bagi CPMI.

Pengaruh Kualitas Sistem terhadap Efektivitas Layanan Penempatan CPMI (H2)

Hasil pengujian hipotesis kedua menunjukkan bahwa kualitas sistem berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI ($\beta = 0,335$; $t = 5,219$; $p < 0,001$). Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas sistem SIAPKerja akan diikuti oleh peningkatan efektivitas layanan penempatan CPMI yang dirasakan oleh pengguna. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa efektivitas layanan yang paling dirasakan pengguna adalah kecepatan pelayanan (rata-rata 3,36) dan kemudahan akses layanan (rata-rata 3,34). Hal ini menunjukkan bahwa SIAPKerja telah mampu memberikan layanan yang lebih cepat dan mudah diakses dibandingkan prosedur manual sebelumnya. Namun, indikator kepuasan pengguna masih menunjukkan ruang perbaikan, yang mengindikasikan bahwa meskipun layanan sudah lebih cepat dan mudah, masih ada aspek yang belum sepenuhnya memenuhi harapan pengguna.

Temuan ini sejalan dengan teori efektivitas pelayanan publik yang dikemukakan oleh Mahmudi [19] dan Dwiyanto [18], yang menyatakan bahwa efektivitas pelayanan tercermin dari kemampuan organisasi dalam memberikan layanan yang cepat, mudah diakses, tepat sasaran, dan efisien. Layanan berbasis teknologi yang mampu menyediakan informasi secara akurat, mempercepat proses administrasi, serta mempermudah akses pengguna akan mendukung peningkatan efektivitas pelayanan publik. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Iivari [5] yang menyatakan bahwa kualitas sistem memiliki pengaruh terhadap keberhasilan implementasi sistem informasi. Sistem yang mudah digunakan, stabil, cepat, dan aman tidak hanya meningkatkan pengalaman pengguna, tetapi juga memperkuat efektivitas layanan secara keseluruhan.

Perbedaan dengan penelitian Ardianto et al. [13] menarik untuk dicermati. Ardianto et al. menemukan bahwa kualitas sistem tidak berpengaruh langsung terhadap kepuasan pengguna pada layanan digital pemerintah di daerah lain. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh karakteristik pengguna SIAPKerja yang sebagian besar adalah CPMI dengan kebutuhan spesifik terhadap kecepatan dan kemudahan akses layanan penempatan. CPMI di Kabupaten Ponorogo yang berasal dari berbagai latar belakang pendidikan dan literasi digital menghadapi tantangan yang berbeda dibandingkan pengguna layanan administrasi umum.

Peningkatan efektivitas layanan tidak cukup hanya dengan menyediakan aplikasi, tetapi harus diikuti dengan perbaikan berkelanjutan pada kualitas sistem. Dinas Tenaga Kerja perlu melakukan evaluasi berkala terhadap pengalaman pengguna dan mengidentifikasi aspek-aspek yang masih menjadi kendala dalam proses layanan.

Pengaruh Kualitas Informasi terhadap Kualitas Layanan Digital (H3)

Hasil pengujian hipotesis ketiga menunjukkan bahwa kualitas informasi memiliki pengaruh paling besar terhadap kualitas layanan digital dibandingkan variabel lainnya ($\beta = 0,511$; $t = 7,701$; $p < 0,001$). Temuan ini sangat penting karena mengindikasikan bahwa informasi yang disajikan SIAPKerja menjadi faktor yang paling menentukan dalam membentuk persepsi pengguna terhadap kualitas layanan digital. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa indikator kejelasan informasi (rata-rata 3,35) dan ketepatan waktu informasi (rata-rata 3,32) memperoleh penilaian tertinggi dari responden. Hal ini berarti pengguna merasa informasi yang disajikan mudah dipahami dan tersedia saat dibutuhkan. Sebaliknya, indikator kelengkapan informasi (rata-rata 3,27) dan akurasi informasi (rata-rata 3,29) masih menunjukkan ruang perbaikan, terutama terkait informasi lowongan kerja dan persyaratan administrasi yang masih dianggap kurang detail.

Hasil ini sejalan dengan Model DeLone dan McLean [1] yang menempatkan kualitas informasi sebagai salah satu dimensi utama keberhasilan sistem informasi. Informasi yang akurat, lengkap, relevan, mudah dipahami, dan tepat waktu akan meningkatkan manfaat sistem informasi bagi pengguna. Penelitian Iivari [5] dan Petter et al. [3] juga menemukan bahwa kualitas informasi memiliki pengaruh yang konsisten terhadap kepuasan pengguna dan keberhasilan sistem informasi.

Dalam konteks SIAPKerja, CPMI sangat bergantung pada informasi yang disajikan untuk menjalani setiap tahapan pelayanan. Informasi mengenai persyaratan administrasi, prosedur pendaftaran, tata cara pengunggahan dokumen, informasi lowongan pekerjaan, hingga perkembangan status verifikasi menjadi sangat krusial. Informasi yang berkualitas membantu pengguna memahami setiap tahapan dengan lebih baik, meminimalkan kesalahan administrasi, dan mempercepat proses pelayanan.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Fauzia [12] dan Ardianto et al. [13] yang menyatakan bahwa kualitas informasi memiliki pengaruh dominan terhadap kepuasan pengguna sistem informasi. Penelitian Blut [10] juga menunjukkan bahwa kualitas informasi merupakan salah satu faktor yang membentuk persepsi pengguna terhadap kualitas layanan elektronik karena informasi menjadi media utama interaksi antara pengguna dan sistem digital. Pengelola SIAPKerja perlu memastikan bahwa seluruh informasi yang disajikan selalu akurat, lengkap, mudah dipahami, dan diperbarui secara berkala. Penyajian informasi yang lebih detail dan terstruktur, terutama mengenai lowongan kerja dan persyaratan administrasi, akan meningkatkan kualitas layanan digital secara signifikan.

Pengaruh Kualitas Informasi terhadap Efektivitas Layanan Penempatan CPMI (H4)

Hasil pengujian hipotesis keempat menunjukkan bahwa kualitas informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI ($\beta = 0,180$; $t = 2,609$; $p = 0,009$). Meskipun nilai koefisiennya lebih kecil dibandingkan pengaruh kualitas sistem terhadap efektivitas layanan, hubungan ini tetap signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa informasi yang tersedia dalam SIAPKerja menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung keberhasilan pelayanan penempatan CPMI. Informasi yang berkualitas membantu pengguna memahami setiap tahapan pelayanan, mengurangi kesalahan dalam pengisian data maupun pengunggahan dokumen, mempercepat proses administrasi, serta meminimalkan kebutuhan untuk mencari informasi tambahan melalui sumber lain.

Hasil ini mendukung penelitian Iivari [5] yang menyatakan bahwa kualitas informasi memiliki pengaruh terhadap keberhasilan penggunaan sistem informasi karena pengguna sangat bergantung pada informasi yang disediakan sistem dalam menyelesaikan aktivitasnya. Penelitian Petter et al. [3] juga menjelaskan bahwa kualitas informasi yang baik mampu meningkatkan kepuasan pengguna serta menghasilkan manfaat organisasi melalui peningkatan kualitas layanan. Menarik untuk dicermati bahwa pengaruh kualitas informasi terhadap efektivitas layanan ($\beta = 0,180$) lebih kecil dibandingkan

pengaruhnya terhadap kualitas layanan digital ($\beta = 0,511$). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas informasi lebih dominan dalam membentuk persepsi terhadap kualitas layanan digital, sedangkan pengaruhnya terhadap efektivitas layanan bersifat tidak langsung dan memerlukan mediasi melalui kualitas layanan digital. Temuan ini memperkuat pentingnya peran mediasi yang akan dibahas pada hipotesis berikutnya.

Meskipun pengaruh langsung kualitas informasi terhadap efektivitas layanan relatif kecil, Dinas Tenaga Kerja tetap perlu memastikan kualitas informasi yang disajikan karena informasi yang berkualitas akan meningkatkan persepsi pengguna terhadap kualitas layanan digital, yang pada akhirnya berdampak pada efektivitas layanan.

Pengaruh Kualitas Layanan Digital terhadap Efektivitas Layanan Penempatan CPMI (H5)

Hasil pengujian hipotesis kelima menunjukkan bahwa kualitas layanan digital berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas layanan penempatan CPMI ($\beta = 0,441$; $t = 5,916$; $p < 0,001$). Temuan ini mengindikasikan bahwa kualitas layanan digital yang baik akan meningkatkan efektivitas layanan penempatan CPMI yang dirasakan oleh pengguna. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa indikator kemudahan penggunaan (rata-rata 3,33) dan kenyamanan (rata-rata 3,31) memperoleh penilaian yang lebih baik dibandingkan indikator lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa SIAPKerja telah mampu memberikan pengalaman layanan yang relatif nyaman dan mudah digunakan. Namun, indikator keandalan layanan (rata-rata 3,24) dan responsivitas (rata-rata 3,28) masih menunjukkan ruang perbaikan, yang mengindikasikan bahwa pengguna masih mengharapkan konsistensi layanan yang lebih baik.

Temuan ini sejalan dengan konsep *electronic service quality* (E-S-QUAL) yang dikemukakan oleh Parasuraman et al. [4], yang menyatakan bahwa kualitas layanan digital ditentukan oleh kemampuan penyedia layanan dalam memberikan layanan yang andal (*reliability*), responsif (*responsiveness*), memberikan jaminan (*assurance*), mudah digunakan (*ease of use*), dan memberikan kenyamanan (*convenience*) kepada pengguna. Kualitas layanan digital yang baik akan meningkatkan kepuasan pengguna serta menghasilkan manfaat nyata dalam penyelenggaraan layanan berbasis elektronik.

Penelitian Blut [10] juga menunjukkan bahwa kualitas layanan digital berpengaruh positif terhadap kepuasan dan keberhasilan penggunaan layanan elektronik. Ramadhan et al. [23], Yuliantini dan Purnomo [24], serta Pham et al. [21] menunjukkan bahwa peningkatan kualitas layanan digital pada sektor pelayanan publik mampu meningkatkan efektivitas pelayanan melalui pelayanan yang lebih cepat, mudah diakses, memberikan rasa aman kepada pengguna, serta meningkatkan kepuasan masyarakat.

Dalam konteks SIAPKerja, hasil ini menunjukkan bahwa CPMI tidak hanya menilai keberhasilan layanan dari keberadaan aplikasi, tetapi juga dari pengalaman yang mereka rasakan selama menggunakan layanan tersebut. Layanan digital yang responsif, mudah digunakan, serta mampu memberikan rasa aman akan mengurangi hambatan dalam proses pelayanan dan meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem. Pengelola SIAPKerja perlu meningkatkan konsistensi layanan, mengurangi waktu respons, dan memastikan keandalan sistem untuk meningkatkan efektivitas layanan. Pelatihan dan pendampingan pengguna juga diperlukan untuk memaksimalkan pemanfaatan fitur-fitur SIAPKerja.

Peran Mediasi Kualitas Layanan Digital: Kualitas Sistem → Efektivitas Layanan (H6)

Hasil pengujian hipotesis keenam menunjukkan bahwa kualitas layanan digital memediasi secara parsial hubungan antara kualitas sistem dan efektivitas layanan penempatan CPMI (pengaruh tidak langsung = 0,181; $t = 4,177$; $p < 0,001$). Temuan ini menjelaskan bahwa kualitas sistem tidak hanya memberikan dampak langsung terhadap efektivitas layanan, tetapi juga meningkatkan efektivitas layanan melalui perbaikan kualitas layanan digital yang dirasakan oleh pengguna. Dengan kata lain, kualitas sistem yang baik belum sepenuhnya menghasilkan layanan yang efektif apabila pengguna belum merasakan kualitas layanan digital yang baik. Sebaliknya, sistem yang berkualitas akan memberikan manfaat yang lebih optimal apabila diwujudkan dalam layanan digital yang andal, responsif, aman, mudah digunakan, dan nyaman.

Hasil ini mendukung Model DeLone dan McLean [1] yang menjelaskan bahwa kualitas sistem merupakan faktor awal yang memengaruhi keberhasilan sistem informasi melalui peningkatan kualitas layanan, kepuasan pengguna, serta manfaat yang diperoleh dari penggunaan sistem. Penelitian Petter et al. [3] juga menjelaskan bahwa kualitas sistem memberikan manfaat organisasi melalui peningkatan kualitas layanan dan pengalaman pengguna.

Penelitian Andarwati et al. [14] juga menemukan bahwa kualitas layanan berperan sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara persepsi manfaat teknologi dan kepuasan pengguna. Temuan ini memperkuat bahwa kualitas layanan digital merupakan mekanisme penting yang menjembatani pengaruh aspek teknis sistem terhadap hasil layanan yang dirasakan pengguna. Peningkatan efektivitas layanan tidak cukup hanya dilakukan melalui pengembangan aspek teknis sistem, tetapi juga harus diikuti dengan peningkatan kualitas layanan digital yang mampu memberikan pengalaman pelayanan yang andal, responsif, aman, mudah digunakan, dan nyaman bagi CPMI.

Peran Mediasi Kualitas Layanan Digital: Kualitas Informasi → Efektivitas Layanan (H7)

Hasil pengujian hipotesis ketujuh menunjukkan bahwa kualitas layanan digital memediasi secara parsial hubungan antara kualitas informasi dan efektivitas layanan penempatan CPMI (pengaruh tidak langsung = 0,225; $t = 4,625$; $p < 0,001$). Temuan ini menunjukkan bahwa kualitas informasi tidak hanya memberikan pengaruh langsung terhadap efektivitas layanan, tetapi juga meningkatkan efektivitas layanan melalui peningkatan kualitas layanan digital yang dirasakan oleh pengguna. Informasi yang berkualitas membuat layanan menjadi lebih andal karena pengguna memperoleh informasi yang dapat dipercaya, lebih responsif terhadap kebutuhan karena informasi tersedia sesuai tahapan pelayanan, memberikan rasa aman karena mengurangi ketidakpastian, lebih mudah digunakan karena petunjuk dan prosedur disampaikan secara jelas, serta lebih nyaman karena pengguna tidak perlu mencari informasi dari berbagai sumber lain.

Nilai pengaruh tidak langsung kualitas informasi terhadap efektivitas layanan melalui kualitas layanan digital (0,225) lebih besar dibandingkan pengaruh tidak langsung kualitas sistem (0,181). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas informasi memiliki kontribusi mediasi yang lebih kuat melalui kualitas layanan digital dalam meningkatkan efektivitas layanan penempatan CPMI. Temuan ini mendukung penelitian Iivari [5], Wiyono [22], dan Andarwati et al. [14] yang menunjukkan bahwa kualitas layanan berperan sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara kualitas informasi terhadap keberhasilan sistem informasi. Penelitian Ardianto et al. [13] juga menemukan bahwa kualitas layanan digital menjadi mekanisme penting yang menjembatani pengaruh kualitas informasi terhadap kepuasan pengguna serta efektivitas layanan secara keseluruhan.

Pengelola SIAPKerja tidak hanya perlu memastikan bahwa informasi yang disajikan akurat, lengkap, relevan, jelas, dan tepat waktu, tetapi juga harus memastikan bahwa informasi tersebut disampaikan melalui layanan digital yang andal, responsif, aman, mudah digunakan, dan nyaman sehingga mampu memberikan pengalaman pelayanan yang optimal bagi CPMI.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sistem dan kualitas informasi SIAPKerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas layanan digital dan efektivitas layanan penempatan CPMI di Kabupaten Ponorogo, dengan kualitas informasi sebagai faktor dominan. Kualitas layanan digital juga berpengaruh positif terhadap efektivitas layanan dan memediasi sebagian pengaruh kedua variabel tersebut. Meski model memiliki daya prediktif kuat, stabilitas server, kelengkapan informasi, keandalan, dan kepuasan pengguna perlu ditingkatkan. Rekomendasi mencakup penguatan server, kelengkapan informasi, notifikasi responsif, chatbot, dan sosialisasi daerah, serta pembaruan berkala berbasis umpan balik, pelacakan dokumen, informasi prosedur kerja luar negeri, dan fitur pengaduan dari Kementerian Ketenagakerjaan. Penelitian selanjutnya disarankan menguji model DeLone-McLean secara utuh, memperluas wilayah, dan menggunakan pendekatan mixed methods atau longitudinal, mengingat penelitian ini bersifat cross-sectional, satu lokasi, dan kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. H. DeLone and E. R. McLean, "The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update," *Journal of Management Information Systems*, vol. 19, no. 4, pp. 9-30, 2003.
- [2] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 4th ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage, 2022.
- [3] S. Petter, W. H. DeLone, and E. R. McLean, "Measuring information systems success: Models, dimensions, measures, and interrelationships," *European Journal of Information Systems*, vol. 17, no. 3, pp. 236-263, 2008. doi: 10.1057/ejis.2008.15.
- [4] A. Parasuraman, V. A. Zeithaml, and A. Malhotra, "E-S-QUAL: A multiple-item scale for assessing electronic service quality," *Journal of Service Research*, vol. 7, no. 3, pp. 213-233, 2005. doi: 10.1177/1094670504271156.
- [5] J. Iivari, "An empirical test of the DeLone-McLean model of information system success," *ACM SIGMIS Database*, vol. 36, no. 2, pp. 8-27, 2005. doi: 10.1145/1066149.1066152.
- [6] B. H. Wixom and P. A. Todd, "A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance," *Information Systems Research*, vol. 16, no. 1, pp. 85-102, 2005. doi: 10.1287/isre.1050.0042.
- [7] S. Petter, D. DeLone, and E. McLean, "Information systems success: The quest for the dependent variable," *Information Systems Research*, vol. 3, no. 1, pp. 60-95, 1992.
- [8] M. Al-Kofahi, H. Hassan, and R. Mohamad, "DeLone and McLean information systems success model: A literature review," *International Journal of Business Information Systems*, vol. 48, no. 4, pp. 452-481, 2025. doi: 10.1504/ijbis.2025.145551.
- [9] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, "User acceptance of information technology: Toward a unified view," *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425-478, 2003. doi: 10.2307/30036540.
- [10] M. Blut, "E-service quality: Development of a hierarchical model," *Journal of Retailing*, vol. 92, no. 4, pp. 500-517, 2016. doi: 10.1016/j.jretai.2016.09.002.
- [11] O. Al-Hujran, M. Al-Debei, and A. Al-Lozi, "Examining the role of trust and quality dimensions in the intention to use e-government services," *Government Information Quarterly*, vol. 32, no. 3, pp. 310-322, 2015. doi: 10.1016/j.giq.2015.05.004.
- [12] H. Fauzia, "Pengaruh kualitas sistem, kualitas informasi, dan kualitas layanan terhadap kepuasan pengguna sistem informasi," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 16, no. 2, pp. 89-102, 2024.
- [13] M. Ardianto, R. Andarwati, and S. Purnomo, "Analisis kualitas layanan digital pemerintah terhadap kepuasan pengguna," *Jurnal Kebijakan Publik*, vol. 12, no. 1, pp. 45-58, 2025.
- [14] R. Andarwati, M. Ardianto, and T. Yuliantini, "Persepsi manfaat dan pengalaman pengguna layanan digital," *Jurnal Manajemen Teknologi*, vol. 24, no. 2, pp. 112-128, 2025.
- [15] I. Ghozali, *Partial Least Squares: Konsep, Teknik, dan Aplikasi Menggunakan SmartPLS 4*. Semarang, Indonesia: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2021.
- [16] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2023.
- [17] U. Sekaran and R. Bougie, *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*, 7th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2019.
- [18] A. Dwiyanto, *Manajemen Pelayanan Publik: Peduli, Inklusif, dan Kolaboratif*. Yogyakarta, Indonesia: Gadjah Mada University Press, 2018.
- [19] Mahmudi, *Manajemen Kinerja Sektor Publik*, 3rd ed. Yogyakarta, Indonesia: UPP STIM YKPN, 2015.
- [20] Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, "Sistem Informasi dan Aplikasi Pelayanan Ketenagakerjaan (SIAPKerja)," 2024. [Online]. Available: <https://siapkerja.kemnaker.go.id>. [Accessed: 15-Aug-2026].
- [21] T. T. Pham, H. V. Nguyen, and M. Q. Le, "Digital service quality in public sector organizations: Evidence from emerging economies," *Government Information Quarterly*, vol. 42, no. 1, pp. 101-118, 2025. doi: 10.1016/j.giq.2024.101918.

- [22] G. Wiyono, *Merancang Penelitian Bisnis dengan Alat Analisis SPSS dan SmartPLS*. Yogyakarta, Indonesia: UPP STIM YKPN, 2009. \
- [23] A. F. Ramadhan, B. Setyawan, and C. D. Putri, "Kualitas layanan digital dan efektivitas pelayanan publik berbasis teknologi," *Jurnal Administrasi Publik*, vol. 12, no. 2, pp. 145–160, 2024.
- [24] T. Yuliantini and S. H. Purnomo, "Pengaruh kualitas layanan digital terhadap kepuasan pengguna layanan publik," *Jurnal Manajemen Teknologi*, vol. 23, no. 1, pp. 55–70, 2024.
- [25] D. Riko and R. D. Marcus, "Peningkatan pelayanan publik pemerintah desa melalui sistem informasi kependudukan berbasis web," *Journal of Information System and Application Development (JISAD)*, vol. 1, no. 1, pp. 10–18, 2023.