

Pengaruh Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, dan Dukungan Manajerial terhadap Efektivitas Sistem ERP SAP melalui Kepuasan Pengguna

Walida Anggraeni Widyawati¹, Zaki Baridwan²

^{1,2}Universitas Brawijaya Malang, Indonesia

Email: validaaarn@gmail.com¹, zaki@ub.ac.id²

Article History:

Received: 29 Juni 2026

Revised: 22 Juli 2026

Accepted: 30 Juli 2026

Keywords: ERP SAP; kualitas sistem; kualitas informasi; dukungan manajerial; kepuasan pengguna; efektivitas sistem informasi.

Abstract: Efektivitas penerapan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) SAP tidak hanya ditentukan oleh kualitas teknologi, tetapi juga oleh kualitas informasi, dukungan manajerial, dan kepuasan pengguna. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kualitas sistem, kualitas informasi, dan dukungan manajerial terhadap efektivitas penerapan ERP SAP dengan kepuasan pengguna sebagai variabel mediasi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada pengguna SAP pada perusahaan logistik di Indonesia. Data dianalisis menggunakan Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS). Kebaruan penelitian terletak pada pengembangan model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean dengan mengganti dimensi kualitas layanan menjadi dukungan manajerial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sistem, kualitas informasi, dan dukungan manajerial berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna. Kepuasan pengguna juga terbukti memediasi secara signifikan pengaruh ketiga variabel tersebut terhadap efektivitas ERP SAP. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi ERP memerlukan integrasi antara keandalan sistem, relevansi informasi, dan komitmen manajemen dalam membangun pengalaman pengguna yang positif.

PENDAHULUAN

Era digital ditandai oleh percepatan inovasi teknologi informasi yang mendorong transformasi signifikan dalam praktik bisnis modern. Digitalisasi tidak hanya mengubah cara organisasi menjalankan aktivitas operasional, tetapi juga memengaruhi pola pengambilan keputusan, pengelolaan sumber daya, serta strategi penciptaan nilai. Pemanfaatan teknologi informasi yang terintegrasi memungkinkan organisasi meningkatkan efisiensi, mempercepat arus informasi, dan memperkuat daya saing di tengah lingkungan bisnis yang dinamis dan penuh ketidakpastian. Oleh karena itu, organisasi dituntut memiliki sistem yang mampu

mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis secara terpadu agar aktivitas operasional dapat berjalan efektif, efisien, dan adaptif terhadap perubahan (Angelopoulos *et al.*, 2023).

Salah satu solusi yang banyak diadopsi untuk memenuhi kebutuhan integrasi tersebut adalah *Enterprise Resource Planning* (ERP). Sistem ini berfungsi mengoordinasikan proses bisnis utama dalam organisasi melalui satu basis data terpusat yang mencakup fungsi keuangan, produksi, penjualan, pengadaan, persediaan, hingga sumber daya manusia (Nour, 2023; Tarigan *et al.*, 2021). Integrasi tersebut menghasilkan informasi yang akurat, konsisten, dan real-time sehingga mendukung pengambilan keputusan manajerial secara lebih tepat. Selain itu, otomatisasi proses bisnis melalui ERP terbukti mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi operasional, serta keunggulan kompetitif organisasi (Jawad & Balázs, 2024).

Di antara berbagai platform ERP, SAP (*Systems, Applications, and Products in Data Processing*) merupakan salah satu sistem yang paling luas digunakan secara global. SAP memiliki kemampuan tinggi dalam mengintegrasikan proses bisnis lintas fungsi serta mendukung operasional organisasi secara komprehensif (Heinzlmann, 2017). Implementasi SAP ERP memungkinkan organisasi memperkuat pengendalian internal, meningkatkan efektivitas operasional, memastikan kepatuhan terhadap regulasi, serta menyediakan informasi yang andal untuk pengambilan keputusan strategis (Puvvada, 2025). Namun demikian, keberhasilan implementasi ERP, termasuk SAP, tidak hanya ditentukan oleh aspek teknologi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor organisasi dan manajerial. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingkat kegagalan implementasi ERP masih relatif tinggi akibat lemahnya dukungan manajerial, kurangnya pelatihan, ketidaksesuaian sistem dengan kebutuhan bisnis, serta resistensi pengguna (Mahmood *et al.*, 2020; Kara *et al.*, 2022; Rajapakse & Thushara, 2023).

Dalam mengevaluasi keberhasilan sistem informasi, model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean banyak digunakan sebagai kerangka teoritis. Model ini menekankan bahwa kualitas sistem dan kualitas informasi berpengaruh terhadap kepuasan pengguna, yang selanjutnya menentukan efektivitas sistem (DeLone & McLean, 2003; Li & Wang, 2021). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih menempatkan kualitas layanan sebagai variabel utama, sementara peran dukungan manajerial belum banyak dieksplorasi secara mendalam. Padahal, dukungan manajerial yang mencakup komitmen pimpinan, penyediaan sumber daya, komunikasi yang efektif, serta keterlibatan aktif dalam implementasi terbukti berperan penting dalam meningkatkan penerimaan dan pemanfaatan sistem (Salih *et al.*, 2022).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengembangkan model DeLone dan McLean melalui penggantian variabel kualitas layanan dengan dukungan manajerial. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor internal organisasi yang memengaruhi kepuasan pengguna dan efektivitas sistem ERP. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada pengujian pengaruh kualitas sistem, kualitas informasi, dan dukungan manajerial terhadap kepuasan pengguna, serta peran kepuasan pengguna dalam meningkatkan efektivitas sistem ERP SAP.

Pengembangan Hipotesis

Teori Kesuksesan Sistem Informasi (DeLone & McLean)

Model Kesuksesan Sistem Informasi yang dikembangkan oleh DeLone dan McLean (1992) merupakan salah satu kerangka teoritis yang paling banyak digunakan dalam mengevaluasi keberhasilan implementasi sistem informasi. Model ini menjelaskan bahwa keberhasilan sistem dipengaruhi oleh kualitas sistem dan kualitas informasi yang dihasilkan, yang selanjutnya berdampak pada kepuasan pengguna serta manfaat yang diperoleh organisasi (DeLone & McLean,

2003). Tujuan utama model ini adalah menilai sejauh mana sistem informasi mampu memberikan nilai tambah serta mendukung pencapaian tujuan organisasi. Dalam pengembangannya, DeLone dan McLean (2003) menyempurnakan model tersebut dengan menambahkan variabel kualitas layanan serta mengintegrasikan dampak individu dan organisasi ke dalam konsep manfaat bersih (net benefits). Model ini menegaskan bahwa sistem informasi yang berkualitas akan menghasilkan informasi yang andal, meningkatkan kepuasan pengguna, serta berkontribusi terhadap efektivitas dan kinerja organisasi. Dalam konteks ERP SAP, model ini sangat relevan mengingat karakteristik sistem ERP yang terintegrasi dan berperan strategis dalam mendukung proses bisnis perusahaan.

Pengaruh Kualitas Sistem terhadap Kepuasan Pengguna

Kualitas sistem mencerminkan sejauh mana sistem ERP memiliki karakteristik teknis yang andal, mudah digunakan, fleksibel, serta mampu merespons kebutuhan pengguna secara cepat dan akurat (DeLone & McLean, 2003). Sistem dengan kualitas tinggi akan mempermudah pengguna dalam menyelesaikan pekerjaan, meminimalkan kesalahan, serta meningkatkan efisiensi operasional. Berbagai penelitian empiris menunjukkan bahwa kualitas sistem berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna. Al-Fraihat *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa kualitas sistem menjadi determinan utama kepuasan pengguna. Temuan ini didukung oleh Li & Wang (2021) yang menyatakan bahwa performa teknis sistem yang baik mampu meningkatkan kepuasan pengguna dan mendorong penggunaan berkelanjutan. Selain itu, AbdelKader & Sayed (2022), Wei *et al.* (2022), Mohanty *et al.* (2022), serta Jo & Park (2023) juga membuktikan adanya hubungan positif antara kualitas sistem dan kepuasan pengguna. Mater *et al.* (2024) menambahkan bahwa kemudahan penggunaan, fleksibilitas, kecepatan respons, dan adaptabilitas merupakan indikator penting dalam meningkatkan kepuasan pengguna.

H1: Kualitas sistem berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna.

Pengaruh Kualitas Informasi terhadap Kepuasan Pengguna

Kualitas informasi merujuk pada mutu output yang dihasilkan sistem, seperti akurasi, relevansi, kelengkapan, dan ketepatan waktu informasi (DeLone & McLean, 2003). Informasi yang berkualitas tinggi akan membantu pengguna dalam pengambilan keputusan, meningkatkan pemahaman terhadap proses bisnis, serta menumbuhkan kepercayaan terhadap sistem (Tam & Oliveira, 2016). Oleh karena itu, kesesuaian informasi dengan kebutuhan pengguna menjadi faktor penting dalam membentuk kepuasan pengguna. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kualitas informasi memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna. Laumer *et al.* (2017) menemukan bahwa kualitas informasi meningkatkan kepuasan pengguna dalam sistem Enterprise Content Management. Kalankesh *et al.* (2020) juga menegaskan bahwa kualitas informasi merupakan faktor dominan dalam menentukan kepuasan pengguna. Hasil serupa diperoleh oleh Al-Okaily *et al.* (2021), Li & Wang (2021), dan Pavković *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa informasi yang akurat, relevan, dan tepat waktu meningkatkan kepuasan pengguna ERP. Temuan ini diperkuat oleh Mater *et al.* (2024) yang menunjukkan adanya pengaruh langsung kualitas informasi terhadap kepuasan pengguna.

H2: Kualitas informasi berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna.

Pengaruh Dukungan Manajerial terhadap Kepuasan Pengguna

Dukungan manajerial merupakan bentuk komitmen manajemen puncak dalam menyediakan sumber daya, pelatihan, arahan, serta pengawasan selama implementasi dan penggunaan sistem ERP (Nurhayati *et al.*, 2020). Dukungan ini berperan penting dalam menciptakan lingkungan yang

konduktif bagi pengguna untuk menerima dan memanfaatkan sistem secara optimal. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dukungan manajerial berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna. Abu Ghazaleh *et al.* (2019) menyatakan bahwa dukungan manajemen puncak menjadi faktor penting dalam keberhasilan ERP pasca-implementasi. Indraswarawati *et al.* (2019) menemukan bahwa pelatihan dan keterlibatan manajemen meningkatkan kepuasan pengguna. Temuan ini diperkuat oleh Nurhayati *et al.* (2020), Salih *et al.* (2022), serta Jo & Park (2023) yang menegaskan bahwa komitmen manajemen memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna ERP. Pedroso & Gomes (2024) juga menunjukkan bahwa kepuasan pengguna berperan sebagai variabel mediasi antara dukungan manajemen dan efektivitas sistem ERP.

H3: Dukungan manajerial berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna.

Pengaruh Kepuasan Pengguna terhadap Efektivitas Sistem ERP SAP

Kepuasan pengguna mencerminkan tingkat penerimaan dan evaluasi pengguna terhadap kinerja sistem ERP SAP (DeLone & McLean, 2003). Pengguna yang merasa puas cenderung memanfaatkan sistem secara optimal, sehingga sistem mampu memberikan manfaat nyata bagi individu maupun organisasi. Dalam konteks ERP, kepuasan pengguna menjadi faktor kunci karena berkontribusi langsung terhadap peningkatan efisiensi operasional, kualitas pengambilan keputusan, dan kinerja organisasi secara keseluruhan. Sejumlah penelitian mendukung adanya pengaruh positif kepuasan pengguna terhadap efektivitas sistem ERP. Aldholay *et al.* (2019) menunjukkan bahwa kepuasan pengguna meningkatkan kinerja dan efektivitas sistem informasi. AlMuhayfith & Shaiti (2020) menemukan bahwa kepuasan pengguna berkontribusi terhadap keberhasilan implementasi ERP dan peningkatan kinerja bisnis. Temuan ini diperkuat oleh Jeyaraj (2020), Li & Wang (2021), Pavković *et al.* (2021), serta Wei *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kepuasan pengguna berperan penting dalam meningkatkan efektivitas sistem sebagai bentuk manfaat nyata bagi organisasi.

H4: Kepuasan pengguna berpengaruh positif terhadap efektivitas sistem ERP SAP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori kausal untuk menguji hubungan sebab-akibat antarvariabel melalui pengujian hipotesis. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengukuran variabel secara objektif serta analisis statistik terhadap data numerik yang diperoleh melalui survei. Menurut Sekaran dan Bougie (2017), penelitian eksplanatori kausal bertujuan untuk menganalisis hubungan kausal antarvariabel, sedangkan pendekatan kuantitatif menekankan pada pengolahan data numerik untuk pengujian hipotesis secara statistik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengguna sistem informasi akuntansi ERP SAP yang berjumlah 200 orang. Mengingat jumlah populasi yang relatif terbatas, penelitian ini menggunakan metode sensus, sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sebagai responden. Data yang digunakan merupakan data primer yang dikumpulkan melalui kuesioner tertutup dengan skala Likert lima poin untuk mengukur persepsi responden terhadap variabel penelitian.

Proses analisis data dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama menggunakan analisis statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi jawaban. Tahap kedua menggunakan analisis statistik inferensial dengan metode *Structural Equation Modeling* berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS) melalui perangkat lunak SmartPLS. Metode PLS-SEM dipilih karena berorientasi pada prediksi, mampu mengakomodasi model dengan kompleksitas tinggi, serta tidak mensyaratkan asumsi normalitas data (Henseler *et al.*, 2025). Evaluasi model dilakukan melalui pengujian model pengukuran (*outer model*) yang mencakup validitas dan

reliabilitas, serta pengujian model struktural (*inner model*) yang meliputi koefisien jalur, nilai R^2 , serta uji signifikansi menggunakan teknik bootstrapping (Hair *et al.*, 2021).

Tabel 1. Pengukuran Variabel

Variabel	Indikator	Sumber Referensi
Kualitas Sistem	1. Kemudahan digunakan (<i>easy to use</i>)	DeLone & McLean (2003)
	2. Kemudahan dipelajari (<i>easy to learn</i>)	
	3. Kecepatan respon (<i>response time</i>)	
Kualitas Informasi	1. Akurasi (<i>accuracy</i>)	DeLone & McLean (2003)
	2. Kelengkapan (<i>completeness</i>)	
	3. Ketepatan waktu/kecepatan respon (<i>response time</i>)	
Dukungan Manajerial	1. Kepemimpinan (<i>leadership</i>)	Nurhayati et al. (2020)
	2. Komitmen (<i>commitment</i>)	
	3. Pemanfaatan sumber daya (<i>usage of resources</i>)	
Kepuasan Pengguna	1. Membantu pekerjaan pengguna (<i>recommendation</i>)	Aldholay et al. (2019); Hermawan (2019)
	2. Kesesuaian dengan harapan (<i>expectation</i>)	
	3. Kepuasan terhadap keputusan (<i>satisfied with the decision</i>)	
Efektivitas Sistem ERP SAP	1. Mendukung pengambilan keputusan Perusahaan	Shagari et al. (2017)
	2. Meningkatkan kinerja Perusahaan	
	3. Meningkatkan kinerja pengguna	
	4. Menghemat waktu dan biaya	
	5. Memfasilitasi integrasi antarbagian secara efektif	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

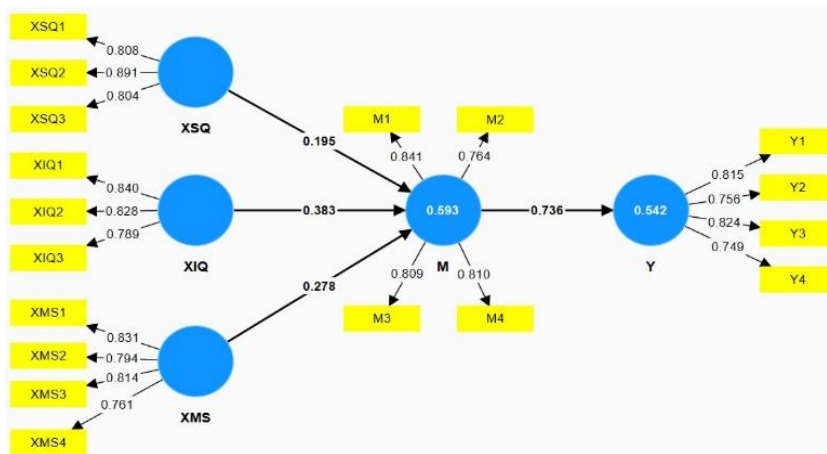
Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, seluruh indikator menunjukkan nilai rata-rata yang relatif tinggi dengan tingkat standar deviasi yang moderat. Hal ini mengindikasikan bahwa persepsi responden terhadap variabel penelitian cenderung positif serta menunjukkan tingkat konsistensi jawaban yang baik. Selain itu, sebaran data yang relatif homogen mencerminkan tidak adanya perbedaan yang ekstrem antarresponden. Hasil pemeriksaan data juga menunjukkan bahwa tidak terdapat *outlier* yang signifikan, sehingga data dinilai memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan untuk analisis lanjutan.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Indikator Variabel

Variabel	Indikator	Rata-rata	Standar Deviasi
Efektivitas Sistem ERP SAP	Y1	4,210	0,881
	Y2	4,090	0,944
	Y3	4,275	0,894
	Y4	4,260	0,890
Kepuasan Pengguna	M1	4,185	0,872
	M2	4,170	0,901
	M3	4,170	0,855
	M4	4,165	0,853
Kualitas Sistem	XSQ1	4,010	1,025
	XSQ2	4,120	0,920

Kualitas Informasi	XSQ3	4,185	0,807
	XIQ1	4,280	0,832
	XIQ2	4,185	0,794
	XIQ3	4,145	0,845
Dukungan Manajerial	XMS1	4,245	0,815
	XMS2	4,125	0,927
	XMS3	4,150	0,841
	XMS4	4,245	0,778

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)



Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Gambar 1. Outer Model

Tabel 3. Outer loadings

Variabel	Indikator	Outer loadings
Efektivitas Sistem ERP SAP	Y1	0,815
	Y2	0,756
	Y3	0,824
	Y4	0,749
Kepuasan Pengguna	M1	0,841
	M2	0,764
	M3	0,809
	M4	0,810
Kualitas Sistem	XSQ1	0,808
	XSQ2	0,891
	XSQ3	0,804
	XIQ1	0,840
Kualitas Informasi	XIQ2	0,828
	XIQ3	0,789
Dukungan Manajerial	XMS1	0,831
	XMS2	0,794
	XMS3	0,814
	XMS4	0,761

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Outer loading merupakan ukuran yang digunakan untuk menunjukkan kekuatan hubungan antara konstruk laten dengan indikator-indikator pembentuknya. Suatu indikator dinyatakan valid apabila memiliki nilai *outer loading* $\geq 0,70$, yang mengindikasikan bahwa indikator tersebut

mampu merepresentasikan konstruk laten secara akurat (Hair *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 3, seluruh indikator pada masing-masing variabel memiliki nilai *outer loading* di atas batas minimum yang ditetapkan, yaitu 0,70. Hal ini menunjukkan bahwa setiap indikator memiliki hubungan yang kuat dengan konstruk latennya. Dengan demikian, seluruh instrumen penelitian dinyatakan valid dan telah memenuhi kriteria uji validitas konvergen.

Tabel 4. *Average Variance Extracted (AVE)*

Variabel	Keterangan	<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>
Y	Efektivitas Sistem ERP SAP	0,619
M	Kepuasan Pengguna	0,650
X1	Kualitas Sistem	0,698
X2	Kualitas Informasi	0,671
X3	Dukungan Manajerial	0,641

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Validitas konvergen dapat dievaluasi melalui nilai *Average Variance Extracted (AVE)*, yaitu ukuran yang menunjukkan sejauh mana varians indikator-indikator mampu dijelaskan oleh konstruk laten yang diukur. Suatu konstruk dinyatakan memenuhi validitas konvergen apabila nilai AVE mencapai ambang batas minimum sebesar 0,50, yang berarti lebih dari 50% varians indikator dapat dijelaskan oleh konstruk laten (Hair *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4, seluruh variabel dalam penelitian ini memiliki nilai AVE yang melebihi batas minimum yang ditetapkan, yaitu 0,50. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh konstruk telah memenuhi kriteria validitas konvergen dan instrumen penelitian yang digunakan dinyatakan valid.

Tabel 5. *Average Variance Extracted*

Variabel	Kepuasan Pengguna	Kualitas Informasi	Dukungan Manajerial	Kualitas Sistem	Efektivitas Sistem ERP SAP
Kepuasan Pengguna	0,806				
Kualitas Informasi	0,718	0,819			
Dukungan Manajerial	0,667	0,667	0,800		
Kualitas Sistem	0,677	0,765	0,680	0,835	
Efektivitas Sistem ERP SAP	0,736	0,753	0,723	0,808	0,787

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Validitas diskriminan dalam penelitian ini diuji menggunakan kriteria *Fornell & Larcker*, di mana suatu konstruk dinyatakan memenuhi validitas diskriminan apabila nilai akar kuadrat AVE pada konstruk tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasi antar konstruk lainnya (Hair *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 5, sebagian besar konstruk telah memenuhi kriteria tersebut. Namun demikian, terdapat satu konstruk yang belum sepenuhnya memenuhi kriteria karena nilai korelasinya dengan konstruk lain lebih tinggi dibandingkan nilai akar kuadrat AVE-nya. Oleh karena itu, untuk memastikan validitas diskriminan secara lebih komprehensif, pengujian dilanjutkan dan diperkuat melalui analisis *cross loading*.

Tabel 6. *Cross Loadings*

Indikator	Kepuasan Pengguna	Kualitas Informasi	Dukungan Manajerial	Kualitas Sistem	Efektivitas Sistem ERP SAP
M1	0,841	0,612	0,593	0,599	0,655
M2	0,764	0,597	0,504	0,548	0,566
M3	0,809	0,506	0,510	0,525	0,581
M4	0,810	0,595	0,536	0,507	0,566
XIQ1	0,641	0,840	0,547	0,639	0,678
XIQ2	0,581	0,828	0,545	0,614	0,584
XIQ3	0,535	0,789	0,550	0,627	0,582
XMS1	0,593	0,547	0,831	0,496	0,549
XMS2	0,491	0,534	0,794	0,583	0,618
XMS3	0,569	0,529	0,814	0,528	0,577
XMS4	0,465	0,530	0,761	0,593	0,582
XSQ1	0,500	0,638	0,539	0,808	0,642
XSQ2	0,683	0,707	0,682	0,891	0,751
XSQ3	0,482	0,557	0,451	0,804	0,616
Y1	0,623	0,558	0,617	0,704	0,815
Y2	0,524	0,570	0,540	0,595	0,756
Y3	0,603	0,618	0,569	0,561	0,824
Y4	0,561	0,627	0,545	0,574	0,749

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

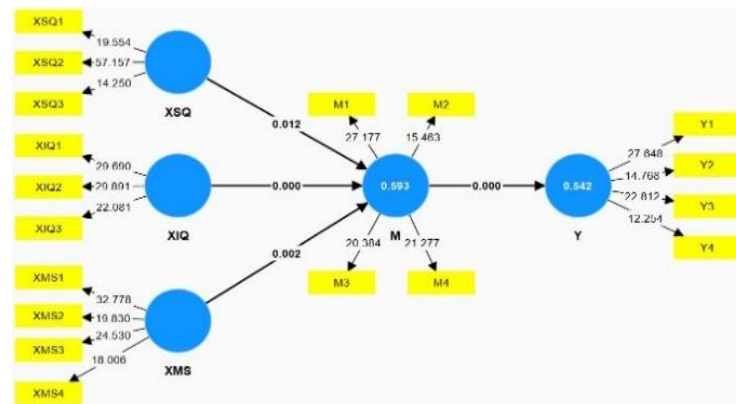
Uji validitas diskriminan juga dilakukan melalui analisis *cross loading*, yaitu dengan membandingkan nilai loading masing-masing indikator pada konstruk yang diukurnya dengan nilai loading pada konstruk lainnya. Suatu indikator dinyatakan memenuhi validitas diskriminan apabila memiliki nilai loading tertinggi pada konstruk asalnya dibandingkan dengan konstruk lain (Hair et al., 2021). Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 6, seluruh indikator menunjukkan nilai loading tertinggi pada konstruk yang diukurnya masing-masing, serta tidak terdapat indikator yang memiliki loading lebih tinggi pada konstruk lain. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pengukuran dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas diskriminan berdasarkan analisis *cross loading*.

Tabel 7. *Composite Reliability & Cronbach's Alpha*

Variabel	Composite Reliability	Cronbach's Alpha
Efektivitas Sistem ERP SAP	0,867	0,795
Kepuasan Pengguna	0,881	0,820
Kualitas Sistem	0,874	0,785
Kualitas Informasi	0,859	0,755
Dukungan Manajerial	0,877	0,814

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Uji reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability (CR)*, yang bertujuan untuk menilai tingkat konsistensi internal indikator dalam mengukur suatu konstruk. Suatu variabel dinyatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* melebihi batas minimum sebesar 0,70 (Hair et al., 2021). Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 7, seluruh variabel memiliki nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* yang berada di atas 0,70. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa seluruh instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi internal yang baik, bersifat andal, serta telah memenuhi kriteria uji reliabilitas.



Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Gambar 2. Inner Model

Tabel 8. Nilai R-Square

	<i>R-Square</i>	<i>R-Square Adjusted</i>
Efektivitas Sistem ERP SAP	0,542	0,540
Kepuasan Pengguna	0,593	0,586

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Koefisien determinasi (*R-Square*) digunakan untuk menunjukkan besarnya kontribusi variabel independen dalam menjelaskan variasi pada variabel mediasi maupun variabel dependen. Berdasarkan Tabel 8, variabel Kepuasan Pengguna memiliki nilai *R-Square* sebesar 0,593 atau 59,3%, yang menunjukkan bahwa Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, dan Dukungan Manajerial memiliki kemampuan penjelasan yang cukup kuat terhadap Kepuasan Pengguna. Sementara itu, sebesar 40,7% variasi lainnya dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar model penelitian. Selanjutnya, variabel Efektivitas Sistem ERP SAP memiliki nilai *R-Square* sebesar 0,542 atau 54,2%, yang mengindikasikan bahwa Kepuasan Pengguna mampu menjelaskan variasi Efektivitas Sistem ERP SAP pada tingkat sedang hingga cukup kuat. Adapun sisanya sebesar 45,8% dipengaruhi oleh variabel lain di luar model penelitian ini.

Tabel 9. Nilai P-Value

Hubungan Variabel	Path Coefficients	P-Value	Keterangan
Kualitas Sistem → Kepuasan Pengguna	0,195	0,012	Diterima
Kualitas Informasi → Kepuasan Pengguna	0,383	0,000	Diterima
Dukungan Manajerial → Kepuasan Pengguna	0,278	0,002	Diterima
Kepuasan Pengguna → Efektivitas Sistem ERP SAP	0,736	0,000	Diterima

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

H1: Kualitas Sistem berpengaruh positif terhadap Kepuasan Pengguna

Hasil analisis menunjukkan bahwa Kualitas Sistem berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepuasan Pengguna. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin baik kualitas sistem ERP SAP yang dirasakan oleh pengguna, maka tingkat kepuasan pengguna juga akan semakin meningkat. Dengan demikian, hipotesis pertama (H1) dinyatakan diterima.

H2: Kualitas Informasi berpengaruh positif terhadap Kepuasan Pengguna

Kualitas Informasi terbukti memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap Kepuasan Pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa informasi yang akurat, relevan, dan tepat waktu yang

dihasilkan oleh sistem ERP SAP berperan penting dalam meningkatkan kepuasan pengguna. Oleh karena itu, hipotesis kedua (H2) dinyatakan diterima.

H3: Dukungan Manajerial berpengaruh positif terhadap Kepuasan Pengguna

Dukungan Manajerial menunjukkan pengaruh positif dan signifikan terhadap Kepuasan Pengguna. Temuan ini menegaskan bahwa keterlibatan manajemen, baik dalam bentuk penyediaan sumber daya, pemberian arahan, maupun dukungan operasional, mampu meningkatkan kepuasan pengguna terhadap sistem ERP SAP. Dengan demikian, hipotesis ketiga (H3) dinyatakan diterima.

H4: Kepuasan Pengguna berpengaruh positif terhadap Efektivitas Sistem ERP SAP

Kepuasan Pengguna memiliki pengaruh positif dan sangat signifikan terhadap Efektivitas Sistem ERP SAP. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kepuasan pengguna, semakin optimal pula pemanfaatan sistem, sehingga efektivitas ERP SAP dalam mendukung proses bisnis perusahaan turut meningkat. Oleh sebab itu, hipotesis keempat (H4) dinyatakan diterima.

Tabel 10. Uji ULMC (Perbandingan *R-Square*)

Variabel	<i>R-Square</i> Asli	<i>R-Square</i> ULMC	Selisih
Efektivitas Sistem ERP SAP	0,542	0,595	+0,053
Kepuasan Pengguna	0,593	0,669	+0,076

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Uji *Unmeasured Latent Method Construct* (ULMC) melalui perbandingan nilai *R-Square* (R^2) dilakukan untuk mengevaluasi potensi pengaruh metode pengumpulan data terhadap model penelitian. Evaluasi ini dilakukan dengan membandingkan nilai R^2 sebelum dan setelah penambahan konstruk metode. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan nilai R^2 yang relatif kecil pada seluruh variabel, yang mengindikasikan bahwa kontribusi metode pengukuran terhadap variasi konstruk utama tidak bersifat dominan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengaruh metode pengumpulan data terhadap hubungan antarvariabel dalam model penelitian ini tidak signifikan.

Tabel 11. Uji ULMC Pendekatan VIF

Hubungan Variabel	VIF
Kualitas Sistem → Kepuasan Pengguna	2,754
Kualitas Informasi → Kepuasan Pengguna	2,665
Dukungan Manajerial → Kepuasan Pengguna	2,060
Kepuasan Pengguna → Efektivitas Sistem ERP SAP	1,000

Sumber: Data SmartPLS diolah (2025)

Pembahasan

Kualitas Sistem dan Kepuasan Pengguna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sistem berpengaruh terhadap kepuasan pengguna, yang kemudian berdampak pada efektivitas sistem ERP SAP. Kualitas sistem yang tinggi mencerminkan kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan, harapan, serta tuntutan kerja pengguna, sehingga sistem dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung kelancaran aktivitas bisnis. Pengguna yang merasa puas cenderung menggunakan sistem secara konsisten, memanfaatkan fitur secara maksimal, serta memiliki tingkat kepercayaan yang lebih tinggi terhadap keandalan sistem dalam mendukung pengambilan keputusan dan efisiensi operasional.

Kondisi ini pada akhirnya meningkatkan efektivitas ERP SAP sebagai sistem yang terintegrasi dan bernilai strategis bagi organisasi. Temuan ini sejalan dengan *DeLone dan McLean Information System Success Model* yang menempatkan kepuasan pengguna sebagai variabel kunci yang menghubungkan kualitas sistem dengan *net benefits* yang dihasilkan (DeLone & McLean, 2003). Aldholay *et al.* (2019) menjelaskan bahwa kepuasan pengguna mendorong peningkatan kinerja individu dan organisasi melalui penggunaan sistem yang lebih intensif dan efektif. AlMuhayfith & Shaiti (2020) menegaskan bahwa dalam konteks ERP, kepuasan pengguna berperan penting dalam memastikan sistem benar-benar mendukung efisiensi proses bisnis dan peningkatan kinerja perusahaan. Selain itu, Li & Wang (2021) menunjukkan bahwa kepuasan pengguna berkontribusi terhadap peningkatan kualitas keputusan dan efisiensi operasional. Pavković *et al.* (2021) juga menegaskan bahwa kepuasan pengguna berperan sebagai mediator penting yang menghubungkan kualitas sistem dengan efektivitas ERP. Dengan demikian, semakin tinggi kepuasan pengguna terhadap ERP SAP, semakin besar pula efektivitas sistem dalam mendukung kinerja organisasi.

Kualitas Informasi dan Kepuasan Pengguna

Kualitas informasi terbukti berperan penting dalam membentuk kepuasan pengguna sistem ERP SAP. Informasi yang dihasilkan sistem dinilai relevan, akurat, lengkap, dan tepat waktu, sehingga mampu mendukung kebutuhan operasional maupun pengambilan keputusan. Kondisi ini meningkatkan keyakinan pengguna terhadap kualitas data yang digunakan dalam aktivitas kerja. Temuan ini memperkuat model DeLone dan McLean yang menegaskan bahwa kualitas informasi merupakan determinan utama kepuasan pengguna, karena manfaat sistem sangat ditentukan oleh kualitas output informasi yang dihasilkan. Hasil penelitian ini konsisten dengan berbagai studi sebelumnya dalam berbagai konteks sistem informasi. Tam & Oliveira (2016) menunjukkan bahwa kualitas informasi yang akurat dan tepat waktu meningkatkan kepercayaan dan pengalaman pengguna pada layanan mobile banking. Laumer *et al.* (2017) menemukan bahwa kualitas informasi yang relevan dan jelas dapat mengurangi resistensi pengguna serta meminimalkan praktik *workarounds*. Kalankesh *et al.* (2020) menegaskan bahwa dalam sistem informasi kesehatan, kualitas informasi menjadi fondasi utama kepuasan pengguna karena berpengaruh langsung terhadap kualitas pengambilan keputusan. Li & Wang (2021) juga menunjukkan bahwa informasi yang dapat dipercaya dan mudah dipahami meningkatkan kepuasan pengguna pada sistem berbasis cloud. Mater *et al.* (2024) memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa ketepatan dan kejelasan informasi meningkatkan kepuasan pengguna dalam sistem manajemen relasi digital. Dalam konteks ERP, Pavković *et al.* (2021) menegaskan bahwa kualitas informasi merupakan faktor kunci dalam meningkatkan kepuasan pengguna karena mendukung efektivitas pengambilan keputusan manajerial.

Dukungan Manajerial dan Kepuasan Pengguna

Dukungan manajerial terbukti berperan penting dalam meningkatkan kepuasan pengguna sistem ERP SAP. Komitmen pimpinan, perhatian manajemen, serta keterlibatan dalam proses implementasi dan penggunaan sistem mencerminkan bahwa ERP SAP merupakan sistem strategis yang didukung penuh oleh organisasi. Dukungan tersebut menciptakan rasa percaya dan kenyamanan bagi pengguna, sehingga mereka merasa sistem benar-benar membantu pekerjaan dan layak digunakan secara berkelanjutan. Dalam kerangka kesuksesan sistem informasi, dukungan manajerial merupakan faktor organisasi yang memperkuat penerimaan dan kepuasan pengguna dengan mengurangi resistensi serta meningkatkan keyakinan terhadap manfaat sistem. Hasil ini konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menegaskan pentingnya peran manajemen

dalam keberhasilan sistem informasi. Indraswarawati *et al.* (2019) menunjukkan bahwa arahan dan komitmen pimpinan meningkatkan persepsi relevansi dan penerimaan sistem oleh pengguna. Abu Ghazaleh *et al.* (2019) serta Nurhayati *et al.* (2020) menemukan bahwa keterlibatan manajemen berpengaruh positif terhadap kepercayaan dan kepuasan pengguna. Jo & Park (2023) serta Salih *et al.* (2022) juga menegaskan bahwa dukungan manajemen puncak merupakan faktor keberhasilan kritis dalam implementasi ERP karena memastikan ketersediaan sumber daya, pelatihan, serta keberlanjutan penggunaan sistem.

Kepuasan Pengguna dan Efektivitas Sistem ERP SAP

Kepuasan pengguna terbukti memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas sistem ERP SAP. Pengguna yang merasa puas cenderung menggunakan sistem secara lebih optimal, konsisten, dan sesuai dengan tujuan organisasi. Kepuasan tersebut menunjukkan bahwa sistem telah mampu memenuhi kebutuhan pengguna, baik dari aspek fungsionalitas, kemudahan penggunaan, maupun dukungan terhadap proses kerja. Dalam kerangka *DeLone dan McLean Information System Success Model*, kepuasan pengguna merupakan variabel kunci yang menjembatani kualitas sistem dan kualitas informasi dengan manfaat bersih (*net benefits*) yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kepuasan pengguna mendorong pemanfaatan sistem secara maksimal dan berkelanjutan. Aldholay *et al.* (2019) menemukan bahwa pengguna yang puas akan lebih konsisten dalam menggunakan sistem sehingga meningkatkan efektivitas. AlMuhayfith & Shaiti (2020) menunjukkan bahwa kepuasan pengguna mendorong optimalisasi penggunaan fitur ERP dan berdampak pada peningkatan kinerja organisasi. Jeyaraj (2020) dalam kajian komprehensifnya menyimpulkan bahwa kepuasan pengguna secara konsisten berkontribusi terhadap peningkatan manfaat sistem informasi. Li & Wang (2021) serta Pavković *et al.* (2021) juga menegaskan bahwa kepuasan pengguna meningkatkan kepercayaan, intensitas penggunaan, dan efektivitas sistem ERP. Dengan demikian, kepuasan pengguna merupakan faktor krusial dalam memastikan ERP SAP memberikan manfaat nyata dan berfungsi secara efektif bagi organisasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas sistem, kualitas informasi, dan dukungan manajerial memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan kepuasan pengguna sistem ERP SAP. Selain itu, kepuasan pengguna juga terbukti memberikan kontribusi penting terhadap peningkatan efektivitas sistem. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi ERP tidak semata-mata ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas informasi yang dihasilkan serta dukungan manajemen dalam menciptakan lingkungan penggunaan yang kondusif. Dalam hal ini, kepuasan pengguna menjadi faktor kunci yang menjembatani pengaruh berbagai variabel tersebut terhadap efektivitas ERP SAP dalam mendukung efisiensi operasional dan proses bisnis organisasi. Secara praktis, temuan ini memberikan implikasi bagi organisasi untuk lebih memperhatikan pengelolaan kualitas sistem dan informasi, serta memperkuat dukungan manajerial guna meningkatkan kepuasan pengguna dan mengoptimalkan manfaat penerapan ERP. Dari sisi teoretis, penelitian ini turut memberikan kontribusi terhadap pengembangan model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean melalui penyesuaian variabel kualitas layanan menjadi dukungan manajerial, sekaligus memperkuat peran kepuasan pengguna sebagai variabel mediasi dalam model penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- AbdelKader, A. F., & Sayed, M. H. (2022). Evaluation of the Egyptian Knowledge Bank using the information systems success model. *The Journal of Academic Librarianship*, 48(2), Article 102506. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102506>
- Abu Ghazaleh, M., Abdallah, S., & Zabadi, A. (2019). Promoting successful ERP post-implementation: A case study. *Journal of Systems and Information Technology*, 21(3), 325–346. <https://doi.org/10.1108/JSIT-05-2018-0073>
- Aldholay, A., Abdullah, Z., Isaac, O., & Mutahar, A. M. (2020). Perspective of Yemeni students on use of online learning: Extending the information systems success model with transformational leadership and compatibility. *Information Technology & People*, 33(1), 106–128. <https://doi.org/10.1108/ITP-02-2018-0095>
- Al-Fraihat, D., Joy, M., Masa'deh, R., & Sinclair, J. (2020). Evaluating e-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 102, 67–86. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.004>
- AlMuhayfith, S., & Shaiti, H. (2020). The impact of enterprise resource planning on business performance: With the discussion on its relationship with open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3), Article 87. <https://doi.org/10.3390/joitmc6030087>
- Al-Okaily, A., Al-Okaily, M., Ai Ping, T., Al-Mawali, H., & Zaidan, H. (2021). An empirical investigation of enterprise system user satisfaction antecedents in Jordanian commercial banks. *Cogent Business & Management*, 8(1), Article 1918847. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1918847>
- Angelopoulos, S., Bendoly, E., Fransoo, J., Hoberg, K., Ou, C., & Tenhiälä, A. (2023). Digital transformation in operations management: Fundamental change through agency reversal. *Journal of Operations Management*, 69(6), 876–889. <https://doi.org/10.1002/joom.1271>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Heinzelmann, R. (2017). Accounting logics as a challenge for ERP system implementation: A field study of SAP. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 13(2), 162–187. <https://doi.org/10.1108/JAOC-10-2015-0085>
- Henseler, J., Schuberth, F., Lee, N., & Kemény, I. (2025). Why researchers should be cautious about using PLS-SEM. *Industrial Marketing Management*, 128, A8–A15. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2024.01.017>
- Hermawan. (2019). Successful implementation of enterprise resource planning. *The Winners*, 20(1), 19–31. <https://doi.org/10.21512/tw.v20i1.5359>
- Indraswarawati, S. A. P. A., Putra, I. P. D. S., & Cahyani, N. W. (2019). Effect of top management support, system quality, and information quality on satisfaction of accounting information system users in LPDs in Ubud District. *Widya Akuntansi dan Keuangan*, 1(1), 123–142.
- Jawad, Z. N., & Balázs, V. (2024). Machine learning-driven optimization of ERP systems: A comprehensive review. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 13(1), Article 4. <https://doi.org/10.1186/s43088-023-00460-y>
- Jeyaraj, A. (2020). DeLone and McLean models of information system success: Critical meta-

- review and research directions. *International Journal of Information Management*, 54, Article 102139. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102139>
- Jo, H., & Park, D. H. (2023). A study of user switching intention for ERP systems based on push-pull-mooring model: Focusing on the important role of information quality for users. *PLOS ONE*, 18(11), Article e0289483. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289483>
- Kalankesh, L. R., Nasiry, Z., Fein, R., & Damanabi, S. (2020). Factors influencing user satisfaction with information systems: A systematic review. *Galen Medical Journal*, 9, Article e1686. <https://doi.org/10.31661/gmj.v9i0.1686>
- Kara, H., Cherifi, K., & Zemmouchi-Ghomari, L. (2022). Failure case studies and challenges in ERP integration. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*, 13(1), 1–9. <https://doi.org/10.4018/IJIDE.311512>
- Laumer, S., Maier, C., & Weitzel, T. (2017). Information quality, user satisfaction, and workarounds in enterprise content management systems. *European Journal of Information Systems*, 26(4), 333–360. <https://doi.org/10.1057/s41303-016-0029-7>
- Li, Y., & Wang, J. (2021). Evaluating the impact of information system quality on continuance intention toward cloud financial information system. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 713353. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.713353>
- Mahmood, F., Khan, A. Z., & Bokhari, R. H. (2020). ERP issues and challenges: A research synthesis. *Kybernetes*, 49(3), 629–659. <https://doi.org/10.1108/K-12-2018-0699>
- Mater, W., Aldwairi, M., Matar, N., & Al-Rahmi, W. M. (2024). Developing a success model of a social student relationship management system. *Heliyon*, 10(4), Article e25941. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25941>
- Mohanty, P. K., Sekhar, S. F. C., & Shahaida, P. (2022). Determinants of ERP adoption, user satisfaction, and user engagement. *International Journal of Information System Modeling and Design*, 13(1), 1–16. <https://doi.org/10.4018/IJISMD.297044>
- Nour, M. A. (2023). The impact of ERP systems on organizational performance: The role of antecedents and moderators. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 19(1), 1–25. <https://doi.org/10.4018/IJEIS.329960>
- Nurhayati, N., Rosdiana, Y., Helliana, Khalid, & Azkia. (2020). The influence of top management support on zakat accounting information system user satisfaction in BAZNAS. *Research Journal of Finance and Accounting*, 11(6), 90–95. <https://doi.org/10.7176/RJFA/11-6-11>
- Pavković, V., Gašpar, D., & Jadrić, M. (2021). Adaptation of DeLone and McLean model for ERP system quality evaluation. *Economic Review: Journal of Economics and Business*, 19(2), 37–52. <https://doi.org/10.51558/2303-680X.2021.19.2.37>
- Pedroso, E., & Gomes, C. F. (2024). Disentangling the effects of top management on management accounting systems utilization. *International Journal of Accounting Information Systems*, 53, Article 100678. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100678>
- Puvvada, R. K. (2025). Industry-specific applications of SAP S/4HANA finance: A comprehensive review. *International Journal of Information Technology and Management Information Systems*, 16(2), 770–782. https://doi.org/10.34218/IJITMIS_16_02_049
- Rajapakse, D. P. P. K., & Thushara, S. C. (2023). Critical failure factors in ERP implementation: A systematic literature review. *Journal of Business and Technology*, 7(1), 65–90. <https://doi.org/10.4038/jbt.v7i1.109>
- Salih, S., Abdelsalam, S., Hamdan, M., Ibrahim, A. O., Abulfaraj, A. W., Binzagr, F., Husain, O., & Abdallah, A. E. (2022). Critical success factors from users' perspective in ERP implementation and post-implementation success. *Sustainability*, 14(23), Article 15942.

- <https://doi.org/10.3390/su142315942>
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2017). *Metode penelitian untuk bisnis: Pendekatan pengembangan-keahlian* (6th ed.). Salemba Empat.
- Shagari, S. L., Abdullah, A., & Saat, R. M. (2017). Accounting information systems effectiveness: Evidence from the Nigerian banking sector. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 12, 309–335. <https://doi.org/10.28945/3891>
- Tam, C., & Oliveira, T. (2016). Understanding the impact of m-banking on individual performance: DeLone and McLean and TTF perspective. *Computers in Human Behavior*, 61, 233–244. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.016>
- Tarigan, Z. J. H., Siagian, H., & Jie, F. (2021). Impact of ERP on firm performance through green supply chain management. *Sustainability*, 13(8), Article 4358. <https://doi.org/10.3390/su13084358>
- Wei, C. L., Wang, Y. M., Lin, H. H., Wang, Y. S., & Huang, J. L. (2022). Business simulation systems success model in management education. *The International Journal of Management Education*, 20(2), Article 100634. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100634>