

ANALISIS KEBERHASILAN PENGGUNAAN E-WALLET DANA DENGAN MODEL DELONE & MCLEAN PADA MAHASISWA UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Fauzia Nur'Aini Kuku^{1*}, Fahmi Hainunisa², Surianti Makas³, Lanto Ningrayati Amali⁴

^{1,2,3,4}Sistem Informasi, Teknik Informatika, Universitas Negeri Gorontalo

E-mail: ziaku14@gmail.com^{1*}, fahmihainunisa777@gmail.com², makassurianti@gmail.com³, ningrayati_amali@ung.ac.id⁴

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima : 30/11/2025

Direvisi : 10/12/2025

Diterbitkan : 13/12/2025

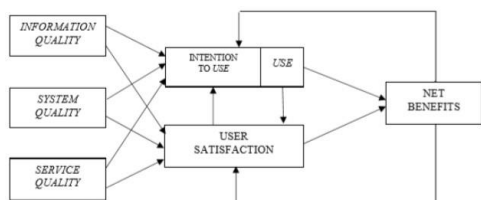
*Corresponding author

ziaku14@gmail.com

DOI: 10.70247/jumistik.v4i2.238

<https://ojs.amiklps.ac.id>

GRAPHICAL ABSTRACT



ABSTRACT

The use of financial technology (fintech) through e-wallet applications such as DANA has been widely accepted among students at Gorontalo State University (UNG), indicating a cultural shift towards a cashless society. Although the number of transactions is high, complaints from users regarding transaction failures, network instability, and account verification complexity have created an urgent need for an objective evaluation of the success of this system. This study aims to analyze the success of the DANA application at UNG using the Delone & McLean (2003) Information System Success Model. The variables to be tested include the impact of System Quality, Information Quality, and Service Quality on User Usage and Satisfaction, which will then have an impact on Net Benefits. This study uses a quantitative method with a population of UNG students from seven selected faculties. Data collection was conducted through questionnaires, which were then analyzed using the Structural Equation Modeling – Partial Least Squares (SEM-PLS) method to test nine hypotheses. The results of this study are expected to provide comprehensive empirical understanding of the contribution of quality dimensions to user satisfaction and benefits in the region. In practical terms, these findings are expected to provide strategic input for DANA's development in improving its service system, while enriching the literature on the validity of the DeLone & McLean Model in the fintech sector in Eastern Indonesia.

Keywords: E-wallet, DANA, Delone & McLean Model, System Quality, User Satisfaction.

ABSTRAK

Penggunaan teknologi finansial (fintech) melalui aplikasi e-wallet seperti DANA telah diterima secara luas di kalangan mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo (UNG), menunjukkan perubahan budaya menuju masyarakat cashless. Meskipun transaksi yang terjadi tergolong tinggi, keluhan dari pengguna terkait kegagalan transaksi, ketidakstabilan jaringan, dan kompleksitas verifikasi akun telah menimbulkan kebutuhan mendesak untuk evaluasi objektif terhadap keberhasilan sistem ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberhasilan aplikasi DANA di UNG dengan menggunakan Model Keberhasilan Sistem Informasi Delone & McLean (2003). Variabel yang akan diuji mencakup dampak dari kualitas Sistem, Kualitas Informasi, dan Kualitas Layanan terhadap Penggunaan dan Kepuasan Pengguna, yang kemudian akan berdampak pada Manfaat Bersih. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan populasi mahasiswa UNG dari tujuh fakultas yang dipilih. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner, yang kemudian dianalisis menggunakan metode Structural Equation Modeling – Partial Least Squares (SEM-PLS) untuk menguji sembilan hipotesis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman empiris yang komprehensif mengenai kontribusi dimensi kualitas terhadap kepuasan dan manfaat bagi pengguna di Kawasan tersebut. Secara praktis, temuan ini diharapkan menjadi masukan strategis bagi pengembangan DANA dalam meningkatkan sistem

layanannya, sambil memperkaya literatur mengenai validitas DeLone & McLean di sektor *fintech* di Indonesia Timur.

Kata kunci: E-wallet, DANA, Model Delone & McLean, System Quality, User Satisfaction.

© 2025 Penerbit STMIK Amika Soppeng. All rights reserved

PENDAHULUAN

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memiliki peranan yang sangat penting dalam mendorong transformasi digital di tingkat nasional. Peran TIK tidak hanya terbatas pada peningkatan efisiensi operasional dan akurasi data, tetapi juga secara mendasar mengubah interaksi sosial di berbagai sektor, terutama dalam sistem transaksi keuangan [1][2]. Di tengah arus globalisasi, perkembangan, dan kompleksitas, TIK berkembang dengan semakin cepat [3], sehingga menjadikan penciptaan dan penerapan sistem informasi dapat diandalkan dan menjadi sangat penting bagi organisasi di sektor swasta dan publik untuk mencapai tujuan strategis dan meningkatkan standar kualitas layanan. Dalam ekosistem teknologi keuangan (*fintech*), dompet digital (*e-wallet*) telah menjadi inovasi perintis yang secara nyata menunjukkan pergeseran budaya menuju masyarakat bebas tunai (*cashless society*) [4]. DANA, sebagai salah satu platform *e-wallet* terkemuka di Indonesia, kini memegang peran penting dalam lanskap pembayaran digital. Layanan ini telah diterima secara luas oleh berbagai segmen, mulai dari profesional, pelaku UMKM, hingga kalangan mahasiswa yang secara aktif melakukan transaksi sehari-hari. Oleh karena itu, keberhasilan DANA harus dievaluasi, tidak hanya berdasarkan tingginya volume pengguna, tetapi juga pada kemampuan sistem dan layanannya dalam memenuhi harapan pengguna di seluruh daerah untuk memastikan keberlanjutan program inklusi keuangan digital.

Aplikasi DANA telah menunjukkan penerimaan yang signifikan dan adopsi di kalangan pengguna muda, termasuk mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo (UNG), survei awal dan wawancara menunjukkan adanya celah atau hambatan praktis yang sering mengganggu pengalaman pengguna. Masalah yang telah diidentifikasi berulang kali mencakup isu teknis seperti kegagalan transaksi yang sering terjadi, terutama saat menghadapi volatilitas jaringan internet di beberapa daerah, serta prosedur verifikasi akun yang dianggap terlalu rumit dan memakan waktu. Selain itu, munculnya kesalahan sistem yang tidak terduga (*bug*) yang mengganggu kelancaran layanan (misalnya, aplikasi yang tiba-tiba menutup atau keterlambatan dalam pembaruan data transaksi) merupakan keluhan lain. Kondisi nyata ini menekankan perlunya dilakukan evaluasi yang objektif dan komprehensif. Untuk secara sistematis menilai keberhasilan sistem informasi dan menentukan area spesifik yang perlu diperbaiki. Penelitian ini mengadopsi kerangka teoritis yang paling teruji, yakni Model Kesuksesan Sistem Informasi DeLone & McLean (2003). DeLone & McLean (D&M) diakui secara luas

karena sifatnya yang *holistik*, memberikan perspektif multidimensi untuk mengukur kesuksesan melalui enam dimensi fundamental: *System Quality* (kualitas sistem), *Information Quality* (kualitas informasi), *Service Quality* (kualitas layanan), *Use* (pengguna), *User Satisfaction* (kepuasan pengguna), dan *Net Benefits* (manfaat bersih) [5].

Kerangka Model DeLone & McLean (D&M) telah diterapkan secara luas untuk mengevaluasi berbagai sistem, termasuk Sistem Informasi Akademik (SIKAD) [1], Data Pokok Pendidikan (Dapodik) [2], dan layanan perbankan seluler [3], termasuk pula pada *e-wallet* pesaing seperti OVO dan GoPay [6], penelitian ini menyajikan tiga bukti penting yang menciptakan celah penelitian (*research gap*). Pertama, pengujian Model DeLone & McLean (D&M) secara eksklusif dan murni pada platform DANA masih jarang ditemukan, karena sebagian besar penelitian cenderung mengintegrasikannya dengan *Technology Acceptance Model* (TAM), yang dapat memengaruhi fokus pengukuran kesuksesan sistem [7]. Kedua, temuan empiris dari penelitian *e-wallet* sebelumnya menunjukkan hasil yang bertentangan. Sebagai contoh, variabel *Service Quality* (kualitas layanan) pada OVO terbukti tidak berpengaruh signifikan terhadap *User Satisfaction* (kepuasan pengguna) [8]. Kenyataan ini mendorong pengujian ulang terhadap hipotesis yang serupa dalam konteks DANA. Ketiga, fokus penelitian pada populasi Mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo memberikan spesifikasi konteks. Potensi variasi dalam infrastruktur dan pola transaksi regional (Natasya & Farozi, 2024) menyoroti pentingnya studi spesifik ini dalam memberikan wawasan lebih dalam mendalam mengenai adopsi *fintech* di Kawasan Indonesia Timur.

Adanya perbedaan antara masalah yang dialami pengguna dan teori mengenai pengujian Model DeLone & McLean (D&M) secara langsung dalam konteks DANA di Universitas Negeri Gorontalo (UNG), penelitian ini sangat relevan untuk penerapan dalam praktik. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis dan menguji hubungan sebab-akibat yang dianggap relevan. Secara khusus, penelitian ini akan menguji dampak dari *System Quality* (kualitas sistem), *Information Quality* (kualitas informasi), dan *Service Quality* (kualitas layanan) sebagai faktor penyebab terhadap variabel *Use* (Pengguna) dan *User Satisfaction* (kepuasan pengguna), yang kemudian diharapkan dapat memengaruhi *Net Benefits* (manfaat bersih) yang dirasakan oleh pengguna. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah menyediakan rekomendasi strategis yang dapat diukur berbasis data untuk PT Easypay Debit Indonesia Koe (DANA), yang bertujuan

untuk meningkatkan kualitas sistem dan layanan mereka di masa depan. Selain itu, secara akademis, temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengembangkan literatur tentang model keberhasilan sistem informasi dalam sektor *Fintech* di Indonesia, terutama pada lingkungan pendidikan tinggi di wilayah Timur.

TINJAUAN PUSTAKA

E-Wallet (Dompet Digital)

E-wallet, atau dompet digital, adalah layanan elektronik yang berfungsi sebagai penyimpanan data dan alat pembayaran, seperti yang dijelaskan oleh (Nugroho dkk. 2023 dalam karya Hidayat & Roni 2024). Layanan ini menyediakan opsi pembayaran non-tunai yang praktis, aman, dan efisien, memungkinkan pengguna menyimpan uang elektronik serta melakukan berbagai transaksi keuangan melalui ponsel cerdas, termasuk transfer dana, pembayaran tagihan, pembelian barang dan jasa, serta aktivitas lainnya.

Kehadiran e-wallet telah mendorong transformasi digital secara signifikan dalam sistem keuangan, berperan sebagai pintu masuk bagi masyarakat untuk mengakses layanan keuangan yang inovatif dan mudah dijangkau. Menurut penelitian (Harseno & Achjari 2021)[9], penggunaan e-wallet di Indonesia meningkat pesat, ditandai dengan banyaknya bank dan lembaga non-bank yang meluncurkan produk e-money berbasis server. Selain itu, data dari Bank Indonesia menampilkan transaksi digital dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2023, nilai transaksi e-money mencapai Rp 1.846 triliun, naik 22,43% dari tahun sebelumnya.

Aplikasi DANA

DANA adalah aplikasi dompet digital (e-wallet) yang berfungsi sebagai platform pembayaran non-tunai dan non-kartu di Indonesia. Melalui DANA, pengguna dapat melakukan berbagai transaksi keuangan secara praktis, aman, dan cepat langsung dari ponsel mereka mulai dari pembayaran tagihan, pembelian pulsa, transfer uang, hingga transaksi di *merchant online* maupun *offline* yang menerima pembayaran melalui QRIS. Aplikasi ini dikembangkan dan dikelola oleh PT Espay Debit Indonesia Koe, dan resmi diluncurkan pada tahun 2018 [10].

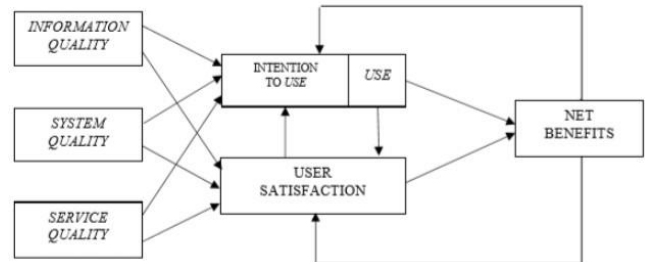
DeLone & McLean

Model DeLone dan McLean (2003) merupakan pengembangan dari model tahun 1992 yang digunakan untuk menilai keberhasilan sistem informasi melalui enam dimensi utama, yaitu *System Quality*, *Information Quality*, *Service Quality*, *Use*, *User Satisfaction*, dan *Net Benefits*. Ketiga dimensi awal (kualitas sistem, informasi, dan layanan) mencerminkan aspek pembuatan sistem; *Use* dan *User Satisfaction* menggambarkan penggunaan sistem; sedangkan *Net Benefits* menunjukkan dampak atau manfaat yang dihasilkan dari penggunaan sistem informasi. Hubungan antar dimensi ini menjelaskan

bahwa kualitas sistem, informasi, dan layanan yang baik akan meningkatkan penggunaan serta kepuasan pengguna, yang pada akhirnya memberikan manfaat nyata bagi individu maupun organisasi [11][2][1].

Penelitian Terdahulu

Gambar 1. Model DeLone dan McLean (2003)



Sumber: Hasil Olah Data

Penelitian terdahulu yang menggunakan Model Kesuksesan Sistem Informasi DeLone & McLean (D&M) memberikan landasan empiris kuat untuk penelitian ini. Penelitian oleh Natasya & Farazi (2024) yang menganalisis keberhasilan Sistem Informasi Dapodik pada SMA di Kabupaten Ogan Komering Ilir menunjukkan bahwa seluruh enam dimensi Model DeLone & McLean diterapkan, dan menemukan bahwa Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, dan Kualitas Layanan secara signifikan mempengaruhi Manfaat Bersih (*Net Benefits*). Penelitian ini memperkuat penggunaan Model DeLone & McLean secara komprehensif.

Selanjutnya, penelitian yang berfokus pada sistem akademik, seperti yang dilakukan oleh Mawarti & Seprina (2023) terhadap Sistem Informasi Akademik (SIKAD), menghasilkan temuan bahwa Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, dan Kualitas Layanan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap Kepuasan Pengguna. Hasil ini menegaskan peran penting dimensi kualitas sebagai prediktor utama Kepuasan Pengguna, yang berfungsi sebagai variabel mediasi dalam Model DeLone & McLean.

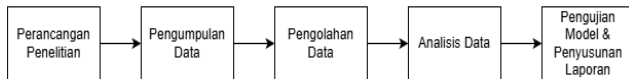
Sementara itu, penelitian yang objeknya lebih serupa, yaitu aplikasi dompet digital OVO oleh Michael, Husaein, & Agustini (2025)[8], menunjukkan hasil yang menarik. Mereka menemukan bahwa Kualitas Sistem dan Kualitas Informasi signifikan terhadap Kepuasan Pengguna, namun Kualitas Layanan ditemukan tidak signifikan. Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa meskipun Model DeLone & McLean relevan untuk aplikasi e-wallet, ada kemungkinan hubungan antar variabel, khususnya Kualitas Layanan, dapat bervariasi tergantung pada konteks dan aplikasi spesifik. Secara kolektif, ketiga penelitian ini memberikan konsistensi bahwa dimensi kualitas merupakan prediktor penting bagi keberhasilan sistem, sekaligus menunjukkan potensi variasi hasil yang menjadi dasar justifikasi

untuk melakukan penelitian ini pada Aplikasi DANA.

Penelitian terdahulu telah banyak menggunakan Model DeLone & McLean pada berbagai sistem informasi, namun penerapannya pada e-wallet, khususnya DANA, masih sangat terbatas dan hasilnya belum konsisten antarplatform. Selain itu, belum ada penelitian yang menguji DeLone & McLean (D&M) secara murni pada konteks mahasiswa di wilayah Indonesia Timur. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan kembali pentingnya mengevaluasi keberhasilan penggunaan DANA dengan DeLone & McLean (D&M) dalam konteks pengguna Universitas Negeri Gorontalo sebagai ruang studi yang belum banyak dikaji sebelumnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian



Gambar 3. Tahap Penelitian
Sumber: Hasil Olah Data

Populasi dan Sampel

Populasi studi terdiri dari semua mahasiswa aktif di Universitas Negeri Gorontalo (UNG) yang menggunakan aplikasi dompet digital DANA sebagai sarana transaksi digital. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode sampling acak berstrata. Strata dibentuk berdasarkan metodologi yang memastikan latar belakang akademik dan karakteristik gaya hidup mahasiswa. Peneliti menargetkan 20 responden dari setiap fakultas, sehingga total sampel menjadi sebanyak 140 orang. Fakultas yang membentuk strata meliputi Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Sastra dan Budaya, Ilmu Sosial (FIS), Olahraga dan Kesehatan (FOK), Ekonomi (FEKON), dan Hukum (FH).

Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data. Data primer merupakan data utama yang diperoleh langsung dari responden melalui penyebaran kuesioner kepada mahasiswa aktif UNG yang menggunakan aplikasi DANA. Data ini digunakan untuk menilai persepsi responden terhadap keberhasilan penggunaan aplikasi berdasarkan empat konstruk Model DeLone & McLean, yaitu Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, Kualitas Layanan, Penggunaan, Kepuasan, dan Manfaat Bersih. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari studi literatur, yaitu tinjauan sumber-sumber ilmiah seperti jurnal, buku, dan studi-studi relevan sebelumnya, termasuk studi Michael (2025) tentang analisis kepuasan pengguna aplikasi OVO menggunakan

Model DeLone & McLean, yang berfungsi sebagai landasan kontekstual.

Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data utama adalah distribusi kuesioner melalui platform Google Form. Kuesioner ini ditujukan kepada mahasiswa UNG yang secara aktif menggunakan DANA setidaknya sekali dalam tiga bulan terakhir. Setiap pernyataan dalam kuesioner menggunakan skala Likert 4 poin (1 = Sangat Tidak Setuju hingga 4 = Sangat Setuju), karena skala ini efektif untuk mengukur sikap, persepsi, dan pandangan responden dalam penelitian kuantitatif [12]). Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan metode analisis *Partial Least Squares - Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan perangkat lunak SmartPLS 3.0. Teknik kedua adalah Studi Literatur, yang dilakukan untuk memperkuat landasan teori, terutama mengenai model DeLone & McLean (2003) dan studi empiris pada konteks e-wallet.

Instrument penelitian

Tabel 1. Instrument Penelitian

Variabel	Kode	Sub-Bidang
System Quality (Kualitas Sistem)	SYS1	Aplikasi DANA mudah digunakan dan navigasinya jelas
	SYS2	Proses transaksi di aplikasi DANA cepat dan jarang error
	SYS3	Aplikasi DANA stabil dan jarang mengalami gangguan
	SYS4	Tampilan antarmuka DANA nyaman dilihat dan mudah dipahami
	SYS5	Aplikasi DANA dapat diakses kapan saja tanpa hambatan berarti
Information Quality (Kualitas Informasi)	IQ1	Informasi saldo dan transaksi di aplikasi DANA selalu akurat
	IQ2	DANA menyediakan informasi transaksi yang jelas dan mudah dipahami
	IQ3	Informasi di aplikasi DANA selalu diperbarui (up to date)
	IQ4	Notifikasi dari aplikasi DANA sesuai dengan aktivitas transaksi saya
	IQ5	Informasi promo/layanan di DANA relevan dengan kebutuhan saya
Service Quality (Kualitas Pelayanan)	SQ1	Customer service DANA responsif dalam menangani keluhan
	SQ2	Aplikasi DANA memberikan bantuan yang jelas ketika terjadi masalah
	SQ3	Saya merasa aman dalam melakukan transaksi di aplikasi DANA
	SQ4	DANA menyediakan berbagai saluran bantuan (chat, email, dll.) yang mudah diakses
	SQ5	Pelayanan DANA sesuai dengan

Use (Pengguna)		harapan saya sebagai pengguna
	U1	Saya sering menggunakan DANA untuk transaksi harian
	U2	Saya menggunakan DANA lebih dari sekali dalam seminggu
	U3	Saya mengandalkan DANA sebagai metode pembayaran utama
	U4	Saya menggunakan berbagai fitur di aplikasi DANA (top-up, pembayaran, transfer, dll)
User Satisfaction (Kepuasan Pengguna)	U5	Saya lebih memilih menggunakan DANA dibanding metode pembayaran lain
	US1	Saya puas dengan pengalaman menggunakan aplikasi DANA
	US2	Saya puas dengan kemudahan transaksi yang diberikan DANA
	US3	Saya merasa nyaman menggunakan DANA untuk kebutuhan finansial
	US4	Secara keseluruhan, layanan DANA sesuai dengan harapan saya
Net Benefits (Manfaat Bersih)	US5	Saya akan terus menggunakan DANA karena merasa puas dengan layanannya
	NB1	DANA membantu saya melakukan transaksi dengan lebih cepat dan efisien
	NB2	Dengan DANA, saya merasa lebih mudah mengatur keuangan sehari-hari
	NB3	DANA mempermudah saya dalam berbelanja online maupun offline
	NB4	Penggunaan DANA menghemat waktu saya dibanding metode pembayaran lain

Sumber: [8][2][1]

Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif setelah data kuesioner terkumpul dari responden. Tahapan pengolahan data meliputi:

1. Pengumpulan dan Penyaringan Data: Data dari Google Form diperiksa untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi jawaban. Seluruh data sampel yang terkumpul dinyatakan valid dan layak diolah.
2. Koding dan Entri Data: Data mentah dikonversi menjadi data numerik (koding) berdasarkan skala Likert 4 poin (1=Sangat Tidak Setuju, 4=Sangat Setuju) Riduwan. (2012). Data ini kemudian dimasukkan ke dalam Microsoft Excel dan diimpor ke perangkat lunak SmartPLS 3.0 untuk proses analisis lanjutan.
3. Analisis Statistik Deskriptif: Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden dan kecenderungan persepsi mereka terhadap masing-masing variabel penelitian. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk distribusi

frekuensi, nilai rata-rata (mean), dan standar deviasi [13].

4. Analisis Model Struktural PLS-SEM: Data dianalisis menggunakan metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan SmartPLS 3.0, yang dipilih karena efektif untuk menguji model struktural dengan indikator reflektif dan ukuran sampel yang relatif moderat (> 100).

Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik responden dan persepsi mereka terhadap setiap variabel penelitian. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, nilai rata-rata (mean), dan standar deviasi pada masing-masing indikator. Tujuannya adalah untuk melihat kecenderungan jawaban responden serta menilai tingkat persepsi terhadap konstruk yang diukur [13].

2. Uji Hipotesis

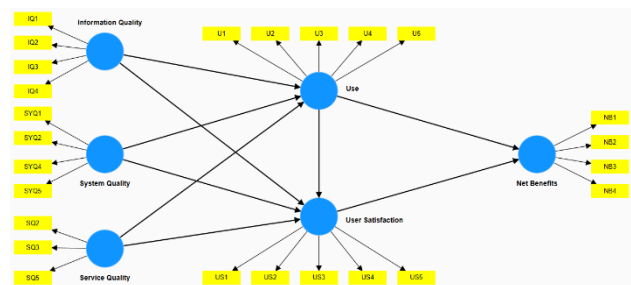
Setelah dilakukan analisis deskriptif, tahap selanjutnya adalah pengujian hipotesis untuk mengetahui hubungan antar variabel dalam model penelitian. Pengujian dilakukan melalui analisis model struktural (inner model) dengan melihat nilai koefisien jalur (*path coefficient*), nilai *t-statistic*, dan *p-value* hasil *bootstrapping*.

Penilaian signifikansi koefisien jalur dilakukan melalui prosedur *bootstrapping* untuk menghasilkan nilai *t-statistic* dan *p-value*. Menurut Hamid & Anwar (2019)[14], kriteria penerimaan hipotesis adalah sebagai berikut:

- o *t-statistic* $> 1,96$ (dengan tingkat signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$), dan
- o *p-value* $< 0,05$. [14]

Hasil pengujian hipotesis tersebut menggambarkan seberapa besar dan signifikan pengaruh antar variabel yang diuji, seperti hubungan antara *System Quality*, *Information Quality*, *Service Quality*, *User Satisfaction*, dan *Net Benefits* dalam model penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Model di Smart-PLS
Sumber: Hasil olah Data

Diskusi Hasil Deskriptif dan Hipotesis

A. Hasil Pengujian Deskriptif

Interpretasi nilai mean skala Likert mengacu pada interval kategori menurut Sugiyono (2017), yaitu 1,00–1,75 (STS), 1,76–2,50 (TS), 2,51–3,25 (S), dan 3,26–4,00 (SS)[13].

1. Kualitas Sistem (*System Quality*)

Tabel 2. Jenis Bidang dan Sub Bidang

Kode	Mean	Keterangan
SYS1	3.264	Sangat Setuju
SYS2	3.086	Setuju
SYS3	2.957	Setuju
SYS4	3.257	Setuju
SYS5	3.107	Setuju
Rata- Rata	3.1342	Setuju

Sumber: Hasil Olah Data

2. Kualitas Informasi (*Information Quality*)

Tabel 3. Jenis Bidang dan Sub Bidang

Kode	Mean	Keterangan
IQ1	3.214	Setuju
IQ2	3.236	Setuju
IQ3	3.093	Setuju
IQ4	3.179	Setuju
IQ5	2.921	Setuju
Rata- Rata	3.1286	Setuju

Sumber: Hasil Olah Data

3. Kualitas Layanan (*Service Quality*)

Tabel 4. Jenis Bidang dan Sub Bidang

Kode	Mean	Keterangan
SQ1	2.829	Setuju
SQ2	2.957	Setuju
SQ3	2.964	Setuju
SQ4	2.893	Setuju
SQ5	3.071	Setuju
Rata- Rata	2.9428	Setuju

Sumber: Hasil Olah Data

4. Pengguna (*Use*)

Tabel 5. Jenis Bidang dan Sub Bidang

Kode	Mean	Keterangan
U1	3.021	Setuju
U2	2.9	Setuju
U3	2.671	Setuju
U4	3.15	Setuju
U5	2.636	Setuju
Rata- Rata	2.8756	Setuju

Sumber: Hasil Olah Data

5. Kepuasan Pengguna (*User Satisfication*)

Tabel 6. Jenis Bidang dan Sub Bidang

Kode	Mean	Keterangan
US1	3.057	Setuju
US2	3.164	Setuju
US3	3.043	Setuju
US4	2.971	Setuju

US5	3.014	Setuju
Rata- Rata	3.0498	Setuju

Sumber: Hasil Olah Data

6. Manfaat Bersih (*Net Benefits*)

Tabel 7. Jenis Bidang dan Sub Bidang

Kode	Mean	Keterangan
NB1	3.15	Setuju
NB2	2.779	Setuju
NB3	3.007	Setuju
NB4	2.871	Setuju
Rata- Rata	2.95175	Setuju

Sumber: Hasil Olah Data

B. Hasil Statistik Deskriptif

Berdasarkan analisis deskriptif yang dilakukan sebelumnya, secara menyeluruh, pandangan mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo terhadap aplikasi DANA masuk ke dalam kategori "Setuju". Kondisi ini menunjukkan bahwa aspek kualitas sistem, informasi, layanan, penggunaan, kepuasan, dan manfaat bersih dari aplikasi tersebut dianggap memadai. Rata-rata skor untuk setiap variabel berkisar antara 2,87 hingga 3,13, menggambarkan sikap positif mahasiswa terhadap aplikasi ini.

1. Kualitas Sistem (*System Quality*)

Kualitas Sistem mencapai skor rata-rata 3,1342 yang menunjukkan bahwa sistem DANA dianggap cukup baik oleh mahasiswa, terutama pada kemudahan penggunaan dan desain antarmuka yang ramah pengguna. Akan tetapi, indikator kecerahan sistem (stabilitas) memiliki skor terendah (2,957), menunjukkan bahwa masih ada beberapa masalah teknis seperti kesalahan atau gangguan yang perlu diperbaiki. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kemudahan penggunaan dapat meningkatkan kepuasan, sementara gangguan teknis bias menyebabkan penurunan persepsi kualitas sistem (Natasya & Farazi, 2024).

2. Kualitas Informasi (*Information Quality*)

Kualitas Informasi mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,1286 menunjukkan bahwa mahasiswa menganggap informasi yang disediakan oleh DANA jelas, akurat, dan terkini. Akan tetapi, kesesuaian informasi terkait promosi atau layanan (IQ5: 2,921) masih relatif rendah, artinya fitur promosi belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan mahasiswa. Hal ini menekankan pentingnya informasi yang dikhususkan untuk meningkatkan relevansi dan dampaknya terhadap kepuasan pengguna.

3. Kualitas Layanan (*Service Quality*)

Skor rata-rata Kualitas Layanan mencapai 2,9428, dibandingkan dengan variabel sistem dan kualitas informasi ini merupakan skor terendah untuk responsivitas layanan pelanggan (SQ1: 2,829), ini

menunjukkan bahwa mahasiswa merasa dukungan layanan perlu ditingkatkan, terutama dalam menangani keluhan atau masalah teknis. Di sisi lain, keseimbangan antara layanan dan ekspektasi pengguna (SQ5: 3,071) menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa puas dengan layanan yang diberikan, walaupun responsivitas tetap menjadi area yang perlu ditingkatkan.

4. Penggunaan (Use)

Skor rata-rata Penggunaan sebesar 2.8756 menunjukkan bahwa mahasiswa secara rutin menggunakan aplikasi DANA, meskipun beberapa aspek seperti ketergantungan pada DANA (U3: 2.671) dan preferensi DANA dibandingkan metode pembayaran lain (U5: 2.636) masih relatif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih memanfaatkan alternatif pembayaran lain meskipun aplikasi secara aktif digunakan.

5. Kepuasan Pengguna (Use Satisfaction)

Kepuasan Pengguna mencapai skor rata-rata 3,0498, menampilkan mahasiswa yang cukup puas dengan pengalaman menggunakan DANA, terutama dalam hal kemudahan transaksi (US2: 3,164). Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan aplikasi DANA telah berhasil memberikan pengalaman yang memuaskan bagi pengguna meskipun beberapa aspek kualitas layanan dan sistem masih dapat ditingkatkan.

6. Manfaat Bersih (Net Benefits)

Skor Manfaat Bersih rata-rata mencapai 2,95175 menunjukkan bahwa mahasiswa merasa mendapatkan manfaat dari penggunaan DANA, salah satunya dalam hal efisiensi dan kecepatan transaksi (NB1: 3,150). Skor yang lebih rendah untuk kemudahan pengelolaan keuangan (NB2: 2,779) menunjukkan bahwa fitur untuk mengelola keuangan pribadi dapat ditingkatkan agar bias lebih efektif.

C. Hasil Pengujian Hipotesis

Tabel 7. Jenis Bidang dan Sub Bidang

Hipotesis	T-statistik	p-value	Hasil
H1	0.861	0.389	Tidak Signifikan
H2	0.292	0.770	Tidak Signifikan
H3	3.256	0.001	Signifikan
H4	5.176	0.000	Signifikan
H5	0.454	0.650	Tidak Signifikan
H6	2.202	0.028	Signifikan
H7	2.669	0.008	Signifikan
H8	5.198	0.000	Signifikan
H9	7.271	0.000	Signifikan

Sumber: Hasil Analisis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah dengan menggunakan model ini ada pengaruh di antara semua konstruk. Pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai dari *T-statistic* dan *p-value* dari masing-masing hubungan antar variabel. Suatu hubungan akan dikatakan signifikan apabila nilai *T-statistic* lebih besar dari 1,96 pada tingkat signifikan 5% (*p-value* lebih kecil dari 0.05) [14].

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada tabel, dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Kualitas Informasi -> Pengguna (*Information Quality -> Use*)
Memiliki nilai *T-statistic* sebesar 0.861 dan *p-value* 0.389, yang berarti tidak signifikan. Ini menunjukkan bahwa *Information* tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Use*.
2. Kualitas Informasi -> Kepuasan Pengguna (*Information Quality -> User Satisfaction*)
Mendapatkan nilai *T-statistic* sebesar 0.292 dan *p-value* 0.770. Ini menunjukkan bahwa *Information Quality* tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap *User Satisfaction*.
3. Kualitas Layanan -> Pengguna (*Service Quality -> Use*)
Hubungan ini menunjukan bahwa *T-statistic* sebesar 3.259 dan *p-value* 0.001. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Service Quality* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Use*.
4. Kualitas Layanan -> Kepuasan Pengguna (*Service Quality -> User Satisfaction*)
Nilai menunjukan bahwa *T-Statistic* sebesar 5.176 dan *p-value* 0.000. Ini menunjukkan bahwa *Service Quality* memiliki hubungan positif dan signifikan *User Satisfaction*.
5. Kualitas Sistem -> Pengguna (*System Quality -> Use*)
Mendapatkan nilai *T-Statistic* sebesar 0.454 dan *p-value* 0.650. ini menunjukan bahwa *System Quality* tidak berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap *Use*.
6. Kualitas Sistem -> Kepuasan Pengguna (*System Quality -> User Satisfaction*)
Memiliki nilai *T-Statistic* sebesar 2.202 dan *p-value* 0.028. ini menunjukan bahwa *System Quality* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *User Satisfaction*.
7. Pengguna -> Manfaat Bersih (*Use -> Net Benefits*)
Berdasarkan tabel di atas diperoleh *T-Statistic* sebesar 2.669 dan *p-value* 0.008. sehingga dapat disimpulkan bahwa *Use* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Net Benefits*.
8. Pengguna -> Kepuasan pengguna (*Use -> User Satisfaction*)
Memiliki nilai *T-Statistic* sebesar 5.198 dan *p-value* 0.000. ini menunjukan bahwa *Use* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *User Satisfaction*.
9. Kepuasan Pengguna -> Manfaat Bersih (*User Satisfaction -> Net Benefits*)
Nilai menunjukan bahwa *T-Statistic* sebesar 7.271 dan *p-value* 0.000. Ini menunjukan bahwa *User*

Satisfaction memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap *Net Benefits*.

Model DeLone & McLean secara keseluruhan terbukti mampu menjelaskan hubungan antar dimensi kualitas, penggunaan, kepuasan, dan manfaat bersih dalam konteks penggunaan aplikasi *e-wallet* DANA oleh mahasiswa melalui adaptasi lima variabel. Hasil ini menunjukkan faktor utama yang mempengaruhi kepuasan dan persepsi manfaat pengguna adalah pentingnya kualitas layanan dan sistem.

D. Hubungan Kausalitas

Hasil analisis menunjukkan bahwa Kualitas Informasi (IQ) tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Penggunaan (H1 ditolak, nilai p 0,389) maupun Kepuasan Pengguna (H2 ditolak, nilai p 0,770). Hasil ini merupakan penyimpangan besar dari Model DeLone & McLean (2003). Ketidakberartian ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak mengubah frekuensi penggunaan atau tingkat kepuasan mereka, meskipun informasi yang disediakan (seperti saldo dan riwayat transaksi) akurat.

Fenomena ini dapat dijelaskan secara kuat oleh Teori Dua Faktor Herzberg. Pengguna memandang akurasi data (IQ) sebagai Faktor Higiene. Faktor ini merupakan prasyarat dasar yang hanya mencegah ketidakpuasan, tetapi tidak secara aktif mendorong kepuasan yang lebih besar atau motivasi untuk menggunakan. Dengan kata lain, penyediaan Kualitas Informasi (IQ) tidak secara signifikan meningkatkan kepuasan atau frekuensi penggunaan karena dianggap sebagai standar minimum yang sudah dianggap sebagai hal yang wajar. Akan tetapi, bahkan kesalahan sekecil apa pun dalam IQ akan segera memicu ketidakpuasan yang ekstrem. Temuan ini sejalan dengan pola yang terlihat dalam *e-commerce* di Indonesia [15]]. Karena DANA sudah di tingkat yang stabil, mahasiswa menganggap IQ sebagai hal yang sudah pasti. Oleh karena itu, variabel-variabel motivasional, seperti Kualitas Layanan, menjadi pendorong yang lebih dominan.

1. Analisis Kualitas Sistem (SQ) terhadap Perilaku Pengguna (H5 dan H6)

a. Kualitas Sistem terhadap Penggunaan

Dampak Kualitas Sistem (SQ) terhadap Penggunaan menunjukkan hasil yang tidak signifikan (H5 ditolak, nilai p 0,650).

Sama seperti IQ, SQ tidak efektif dalam memprediksi frekuensi Penggunaan di kalangan pengguna aktif yang telah mencapai tahap niat untuk terus menggunakan. Penolakan H5 dijelaskan oleh dua faktor yang lebih dominan:

- Peran Kebiasaan: Penggunaan DANA telah menjadi kebiasaan otomatis dalam rutinitas transaksi. Mahasiswa

menggunakannya karena terbiasa, bukan karena secara sadar mempertimbangkan kecepatan sistem [16]

- Nilai Harga: Insentif eksternal (seperti diskon dan *cashback*) yang ditawarkan oleh DANA merupakan prediktor yang lebih kuat terhadap frekuensi penggunaan berulang daripada kualitas teknis sistem itu sendiri [17]. Oleh karena itu, di antara pengguna aktif, faktor perilaku dan ekonomi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penggunaan daripada faktor kualitas sistem internal.

- Kualitas Sistem terhadap Kepuasan Pengguna Berbeda dengan H5, efek Kualitas Sistem (SQ) terhadap Kepuasan Pengguna menunjukkan hasil positif yang signifikan (H6 diterima, nilai p 0,028). Meskipun SQ tidak mendorong frekuensi penggunaan, ia tetap mempengaruhi kepuasan. Mahasiswa merasa puas berkat antarmuka yang ramah pengguna, kemudahan navigasi, dan proses transaksi yang lancar.

2. Analisis Kualitas Layanan (SYS) terhadap Perilaku Pengguna (H3 dan H4)

a. Kualitas Layanan terhadap Penggunaan

Hubungan antara Kualitas Layanan (SERVQ) dan Penggunaan menunjukkan hasil positif yang signifikan (H3 diterima, nilai p 0,001). Hasil ini sangat penting karena menunjukkan bahwa Kualitas Layanan adalah satu-satunya dimensi kualitas yang terbukti signifikan dalam mendorong Penggunaan. Di tengah deviasi IQ dan SQ, mahasiswa akan meningkatkan intensitas penggunaan mereka jika DANA menyediakan layanan yang baik, termasuk jaminan keamanan dan penanganan masalah yang cepat.

b. Kualitas Layanan terhadap Kepuasan Pengguna

Hubungan antara Kualitas Layanan (SERVQ) dan Kepuasan Pengguna juga menunjukkan hasil positif yang signifikan (H4 diterima, nilai p 0,000). SERVQ terbukti menjadi prediktor kedua terkuat terhadap Kepuasan. Hasil ini selaras dengan penelitian terdahulu berbasis model DeLone & McLean yang menegaskan bahwa kualitas layanan memiliki kontribusi signifikan terhadap kepuasan dan pengalaman penggunaan sistem informasi.

3. Analisis Hubungan antara Hasil dan Manfaat (Manfaat Bersih) (H7, H8, dan H9)

a. Penggunaan Manfaat Bersih

Hubungan antara Penggunaan dan Manfaat Bersih menunjukkan hasil positif yang signifikan

(H7 diterima, nilai p 0,008). Semakin sering mahasiswa menggunakan DANA, semakin tinggi Manfaat Bersih yang mereka rasakan (seperti efisiensi waktu dan kemudahan pembayaran).

- b. Penggunaan versus Kepuasan Pengguna Hubungan antara Penggunaan dan Kepuasan Pengguna menunjukkan hasil positif yang signifikan (H8 diterima, nilai p 0,000). Frekuensi penggunaan yang tinggi memperkuat persepsi positif dan menghasilkan

KESIMPULAN

- Kualitas layanan memiliki dampak yang signifikan terhadap penggunaan aplikasi dan kepuasan pengguna.
- Kualitas sistem hanya memiliki dampak yang signifikan terhadap kepuasan pengguna, tetapi tidak terhadap penggunaan aplikasi.
- Kualitas informasi tidak memiliki dampak yang signifikan terhadap penggunaan atau kepuasan pengguna.
- Penggunaan aplikasi memiliki efek positif terhadap kepuasan dan manfaat bersih.
- Kepuasan pengguna adalah faktor utama yang mempengaruhi manfaat bersih.
- Temuan studi ini menunjukkan bahwa Model DeLone & McLean cocok untuk menilai kesuksesan aplikasi dompet digital seperti DANA di kalangan mahasiswa. Relevan untuk mengevaluasi keberhasilan aplikasi e-wallet di kalangan mahasiswa.

SARAN

- Pengembang aplikasi sebaiknya meningkatkan stabilitas sistem, memperbaiki layanan pelanggan, dan menyesuaikan fitur, promosi, dan layanan agar lebih sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.
- Fitur untuk mengelola keuangan pribadi dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan nilai aplikasi.
- Penelitian di masa depan perlu memperluas jumlah dan menambahkan variabel lain seperti keamanan, kepercayaan, dan pengalaman digital untuk hasil yang lebih komprehensif.
- Peningkatan literasi digital melalui sosialisasi atau pendidikan tentang penggunaan aman dan bermanfaat aplikasi keuangan digital perlu dilanjutkan untuk mendukung penggunaan aplikasi yang maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi signifikan dalam penyelesaian

publikasi ini. Secara khusus, ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Negeri Gorontalo dan Dekan Fakultas Teknik atas dukungan institusi dan fasilitas yang diberikan selama penelitian ini, serta kepada para dosen yang mengajar mata kuliah pengukuran kinerja dan evaluasi sistem informasi atas bimbingan akademis yang terus menerus. Ucapan terima kasih khusus diberikan kepada PT Espay Debit Indonesia Koe (DANA), yang menjadi fokus utama penelitian ini dan memberikan konteks industri yang penting. Selain itu, rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada seluruh mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo dari tujuh fakultas yang secara aktif berkontribusi dan menjadi sumber data utama melalui pengisian kuesioner, sehingga analisis empiris dapat dilakukan. Terakhir, penghargaan tertinggi disematkan kepada semua anggota tim penelitian atas kolaborasi dan usaha berharga mereka dalam mengumpulkan dan menganalisis data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. I. Mawarti, "Analisis Kesuksesan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Model Sukses Delone dan Mclean," *J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 10, no. 1, p. 38, 2023, doi: 10.51211/biict.v10i1.2233.
- [2] T. Natasya and M. Farazi, "Analisis Kesuksesan Sistem Dapodik dengan Model Delone dan McLean pada SMA Kabupaten Ogan Komering Ilir sumber utama dalam perumusan kebijakan pemerintah (Setiyani et al., 2020). Dapodik (Data Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 79 Ta," *J. Teknologi Inform. dan Komput. MH. Thamrin*, vol. 10, no. 1, pp. 25–35, 2024, [Online]. Available: <https://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik/article/view/1845>
- [3] Astri Ayu Purwati, Mustafa Zainol, and Mazzlida Mat Deli, "Management Information System in Evaluation of Bca Mobile Banking Using Delone and Mclean Model," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 70–77, 2021.
- [4] F. U. C. Mustofa, A. L. Wibowo, S. Saraswati, and F. R. A. Puteri, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Pemilihan E-Wallet," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf. dan Teknol. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 136–142, 2023, doi: 10.70247/jumistik.v2i1.27.
- [5] W. H. DeLone and E. R. McLean, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 19, no. 4, pp. 9–30, 2003, doi: 10.1080/07421222.2003.11045748.
- [6] Calvin and I. Deu, "Analisis Perilaku Penggunaan Ulang E-Wallet Menggunakan Model DeLone dan McLean," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 12, no. 3, p. 1724, 2023, doi: 10.35889/jutisi.v12i3.1632.
- [7] G. P. SARI, "ANALISIS PENERIMAAN PENGGUNA

E-WALLET DANA MENGGUNAKAN METODE TAM DAN DELONE MCLEAN," *J. Ekon.* Vol. 18, Nomor 1 Maret 201, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2024, [Online]. Available: <https://repository.uin-suska.ac.id/82990/>

- [8] A. Michael, Husaein and S. Rianti Agustini, "Analisis Kualitas Kepuasan Pengguna Aplikasi OVO Menggunakan Metode DeLone dan McLean (Kota Jambi)," *J. Manaj. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 922–930, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.unama.ac.id/index.php/jms/article/view/2093>
- [9] Harseno. D. F, "Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Penggunaan Sistem," *J. Teknol. Technoscience*, vol. 12, no. 2, pp. 114–124, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/MBIC/index>
- [10] P. E. D. I. Koe, "DANA: Dompot digital Indonesia," DANA.id.
- [11] N. S. Kuncoro, "PENERAPAN MODEL DELONE & MCLEAN UNTUK MENGANALISIS KESUKSESAN WEBSITE REPOSITORI UNIVERSITAS DINAMIKA," *Univ. Din.*, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022, [Online]. Available: <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/6281/1/13410100006-2022-UNIVERSITASDINAMIKA.pdf>
- [12] Riduwan., *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta., 2019.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta., 2019.
- [14] & A. N. Hamid, M. R. A., *Metode penelitian kuantitatif dengan analisis PLS-SEM*. Institut Penulis Indonesia, 2019.
- [15] R. J. Angelina, A. Hermawan, and A. I. Suroso, "Analyzing E-Commerce Success using DeLone and McLean Model," *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 5, no. 2, p. 156, 2019, doi: 10.20473/jisebi.5.2.156-162.
- [16] I. Wicaksono, "Role of Habit and Trust in Driving the Continuance of QR Code Payment Usage: A Study of QRIS Consumers in Indonesia," *J. Mark. Innov.*, vol. 5, no. 2, pp. 146–172, 2025, doi: 10.35313/jmi.v5i2.273.
- [17] P. V. Modaso, M. H. Dalughu, and I. W. . Wua, "Hedonic Motivation, Price Value, and Habits in E-Wallet Adoption: Extended UTAUT2 Testing on Generation Z Consumers in Manado," *J. Manag. Adm. Provis.*, vol. 5, no. 3, pp. 399–408, 2025, doi: 10.55885/jmap.v5i3.682.