



Strategi Integrasi Platform Layanan Loker melalui DEA–TAM: Analisis Efisiensi Relatif dan Penerimaan Pengguna

Zaki Tifani Fauzan¹, Udisubakti Ciptomulyono²

¹Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jawa Timur, Indonesia, zakif46@gmail.com

²Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, udisubakti@ie.its.ac.id

Corresponding Author: zakif46@gmail.com¹

Abstract: *Fragmented counter-service platforms require employees to switch applications, repeat data entry, and manage multiple system interfaces. This study develops an integration strategy by combining relative efficiency analysis and user-acceptance evaluation. Thirteen service platforms were assessed as decision-making units using input-oriented BCC Data Envelopment Analysis, with application operating cost as the input and transaction success rate as the output. Five platforms were efficient, while eight exhibited opportunities for cost rationalization. A dominant peer platform served as the main benchmark, and leave-one-out analysis indicated a stable efficiency frontier. Integration was therefore designed as a single counter interface supported by an orchestration layer and adapters, while function-specific legacy applications remain available as backend services. Technology Acceptance Model data were collected from 150 internal users and analyzed using PLS-SEM. Perceived ease of use significantly increased perceived usefulness; perceived usefulness significantly shaped attitude toward using; and attitude toward using significantly increased behavioral intention. The direct path from perceived ease of use to attitude was not significant, whereas the sequential indirect path through perceived usefulness and attitude was significant. The study contributes a phased integration framework in which DEA informs prioritization and benchmarking, while process feasibility, technical dependencies, and user acceptance guide implementation decisions. However, post-implementation operational impacts were not evaluated; therefore, further testing is required to assess actual changes in transaction time, operating costs, error rate, and service quality.*

Keywords: *Digital Service Integration, Operational Efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA), Technology Acceptance Model (TAM), PLS-SEM*

Abstrak: Fragmentasi platform layanan loket mengharuskan petugas berpindah antaraplikasi, melakukan input data berulang, dan mengelola beberapa antarmuka sistem. Penelitian ini menyusun strategi integrasi dengan menggabungkan pengukuran efisiensi relatif dan evaluasi penerimaan pengguna. Sebanyak 13 platform dianalisis sebagai decision-making unit menggunakan Data Envelopment Analysis model BCC berorientasi input, dengan biaya operasional aplikasi sebagai input dan transaction success rate sebagai output. Lima platform berada pada frontier efisiensi, sedangkan delapan platform masih memiliki peluang rasionalisasi biaya. Satu platform muncul sebagai peer dominan dan uji leave-one-out

menunjukkan frontier yang relatif stabil. Rancangan integrasi kemudian disusun melalui antarmuka loket tunggal, lapisan orkestrasi, dan adapter layanan, sementara aplikasi legacy yang spesifik tetap dipertahankan sebagai backend. Evaluasi Technology Acceptance Model terhadap 150 pengguna internal dengan PLS-SEM menunjukkan bahwa perceived ease of use meningkatkan perceived usefulness, perceived usefulness membentuk attitude toward using, dan attitude toward using meningkatkan behavioral intention. Pengaruh langsung perceived ease of use terhadap attitude tidak signifikan, tetapi jalur tidak langsung melalui perceived usefulness dan attitude signifikan. Penelitian menghasilkan kerangka integrasi bertahap, di mana DEA digunakan untuk prioritisasi dan benchmarking, sedangkan kelayakan proses, ketergantungan teknis, dan penerimaan pengguna menentukan keputusan implementasi. Namun, evaluasi dampak operasional pascaimplementasi belum dilakukan, sehingga pengujian lanjutan diperlukan untuk menilai perubahan aktual pada waktu transaksi, biaya operasional, error rate, dan kualitas layanan.

Kata Kunci: Integrasi Layanan Digital, Efisiensi Operasional, *Data Envelopment Analysis* (DEA), *Technology Acceptance Model* (TAM), PLS-SEM

PENDAHULUAN

Transformasi digital pada organisasi jasa tidak hanya menuntut digitalisasi kanal layanan, tetapi juga penyederhanaan proses dan integrasi sistem internal. Ketika satu layanan loket ditopang oleh sejumlah aplikasi yang terpisah, petugas harus berpindah antaraplikasi, memasukkan data berulang, serta mengikuti alur kontrol yang berbeda. Fragmentasi tersebut memperbesar beban operasional, menyulitkan standardisasi data, dan mengurangi visibilitas proses dari ujung ke ujung. Dalam konteks organisasi yang telah memiliki portofolio aplikasi legacy, integrasi yang efektif bukan sekadar penggantian aplikasi, melainkan pengaturan hubungan antarplatform, data, dan proses kerja (Verhoef et al., 2021; Schrieck et al., 2024).

Objek penelitian merupakan organisasi jasa dengan jaringan layanan berbasis loket. Berbagai kategori transaksi masih diselesaikan melalui platform berbeda, sehingga petugas perlu berpindah sistem saat melayani pelanggan. Masalah utama bukan semata-mata keberadaan banyak aplikasi, tetapi ketidakterpaduan akses layanan, pengelolaan data, dan proses bisnis. Dalam kondisi tersebut, organisasi memerlukan dasar kuantitatif untuk menentukan platform mana yang perlu diprioritaskan dalam evaluasi dan konsolidasi, tanpa mengabaikan keterkaitan proses, risiko, serta ketergantungan teknis.

Data Envelopment Analysis (DEA) relevan digunakan untuk membandingkan efisiensi relatif sejumlah decision-making unit berdasarkan hubungan input-output dan untuk mengidentifikasi unit benchmark pada frontier efisiensi (Rostamzadeh et al., 2021; Fotova Cikovic & Lozic, 2022). Namun, hasil DEA tidak cukup untuk menentukan desain integrasi secara otomatis. Skor efisiensi menggambarkan posisi relatif suatu platform terhadap sampel, bukan kesamaan fungsi, kelayakan interoperabilitas, atau kesiapan migrasi. Karena itu, hasil DEA pada penelitian ini digunakan sebagai dasar prioritisasi evaluasi dan benchmarking, kemudian dipadukan dengan analisis proses dan kebutuhan teknis.

Keberhasilan integrasi juga dipengaruhi oleh penerimaan pengguna internal. Technology Acceptance Model (TAM) menjelaskan bagaimana kemudahan penggunaan dan kemanfaatan yang dirasakan dapat membentuk sikap serta niat menggunakan teknologi (Davis, 1989). Penggabungan DEA dan TAM memberi dua jenis bukti yang saling melengkapi: DEA mengarahkan perhatian pada peluang rasionalisasi biaya dan benchmark operasional, sedangkan TAM menilai apakah rancangan integrasi berpotensi diterima oleh pengguna yang akan mengoperasikannya.

Penelitian ini menjawab tiga pertanyaan. Pertama, platform mana yang efisien dan tidak efisien berdasarkan biaya operasional serta transaction success rate? Kedua, bagaimana hasil DEA diterjemahkan menjadi strategi integrasi yang mempertimbangkan proses bisnis dan

arsitektur sistem? Ketiga, faktor apa yang memengaruhi niat pengguna internal untuk menggunakan platform terintegrasi? Kontribusi penelitian terletak pada kerangka keputusan bertahap: DEA untuk menentukan prioritas dan benchmark, evaluasi proses-teknis untuk menentukan pola integrasi, serta TAM untuk menguji kesiapan penerimaan pengguna.

Kontribusi utama penelitian ini adalah penyusunan kerangka keputusan integrasi bertahap yang menghubungkan hasil efisiensi relatif DEA, pertimbangan proses-teknis, dan evaluasi penerimaan pengguna. Dengan demikian, penelitian ini tidak menempatkan DEA sebagai penentu tunggal keputusan integrasi, tetapi sebagai alat diagnosis awal untuk menentukan prioritas evaluasi dan benchmark. Keputusan implementasi kemudian dipertajam melalui kelayakan proses, kesiapan teknis, dan penerimaan pengguna internal.

Branch Delivery System (BDS) adalah suatu pendekatan penyampaian layanan yang mengandalkan jaringan cabang fisik untuk memberikan berbagai jenis layanan secara langsung kepada pelanggan, baik di sektor keuangan maupun pelayanan publik. Model ini memungkinkan institusi untuk memperluas jangkauan layanannya, memastikan akses yang merata bagi masyarakat, serta meningkatkan kedekatan hubungan antara penyedia layanan dan pengguna melalui interaksi tatap muka (J.-J. Lee et al., 2025).

Data Envelopment Analysis (DEA) adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk mengukur efisiensi relatif suatu unit pengambilan keputusan (*Decision-Making Unit/DMU*) berdasarkan input dan output yang tersedia. DEA pertama kali diperkenalkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes (1978) sebagai pendekatan non-parametrik dalam analisis efisiensi yang memungkinkan perbandingan langsung antara berbagai unit yang memiliki karakteristik operasional serupa (Qin et al., 2019). Dengan menggunakan model matematis berbasis linear programming, DEA mampu menentukan efisiensi teknis dari unit-unit tersebut serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja operasional.

Model BCC dikembangkan oleh Banker, Charnes, dan Cooper pada tahun 1984 untuk mengatasi keterbatasan model CCR dalam menangani skala pengembalian yang bersifat variabel (*Variable Returns to Scale/VRS*) (Forghani, 2021). Model ini mempertimbangkan kemungkinan bahwa peningkatan input tidak selalu menghasilkan peningkatan output dalam proporsi yang sama. Dalam layanan PT. XYZ, pendekatan BCC memungkinkan PT. XYZ mengevaluasi efisiensi loket-loketnya dengan mempertimbangkan faktor skala operasional yang berbeda antar cabang.

Technology Acceptance Model (TAM) merupakan model teoritis yang dikembangkan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan dan penggunaan teknologi oleh individu. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Davis pada tahun 1989 sebagai pengembangan dari *Theory of Reasoned Action* (TRA) yang dikemukakan oleh Fishbein dan Ajzen. TAM bertujuan untuk menjelaskan bagaimana persepsi individu terhadap kemudahan dan manfaat suatu teknologi dapat mempengaruhi sikap serta niat mereka dalam mengadopsi teknologi tersebut (Magsamen-Conrad et al., 2022).

METODE

Penelitian menggunakan desain kuantitatif bertahap. Tahap pertama mengukur efisiensi relatif 13 platform layanan loket sebagai decision-making unit (DMU). Data operasional internal untuk periode Juli 2025 dianalisis dengan DEA model BCC berorientasi input. Tahap kedua mengevaluasi penerimaan pengguna terhadap rancangan platform terintegrasi menggunakan TAM dan PLS-SEM. Organisasi dan nama platform dianonimkan untuk menjaga kerahasiaan operasional.

Tabel 1. Variabel Penelitian Dan Definisi Operasional

Komponen	Variabel	Definisi operasional
DEA input	Biaya operasional aplikasi	Biaya pemeliharaan, dukungan teknis, pembaruan, dan operasional aplikasi pada satu periode.
DEA output	Transaction success rate	Proporsi transaksi berhasil terhadap seluruh transaksi pada platform.

TAM	PEOU, PU, ATU, BI	Konstruk reflektif yang diukur dengan 15 indikator dan skala Likert lima poin.
-----	-------------------	--

Model DEA BCC berorientasi input dipilih karena setiap platform memiliki skala dan kompleksitas layanan yang berbeda, sementara tujuan manajerial adalah menekan biaya operasional tanpa menurunkan tingkat keberhasilan transaksi. DMU dengan skor satu berada pada frontier efisiensi relatif. Untuk DMU dengan skor di bawah satu, potensi pengurangan input secara radial dihitung sebagai $(1 - \theta) \times 100\%$. Analisis peer group dan nilai lambda digunakan untuk mengidentifikasi benchmark, kemudian uji leave-one-out dilakukan untuk memeriksa stabilitas frontier terhadap pengeluaran satu DMU secara bergiliran.

Data TAM dikumpulkan dari 150 pegawai internal yang terlibat langsung dalam layanan loket dan telah menilai rancangan sistem integrasi. Pengujian PLS-SEM mencakup validitas konvergen melalui outer loading dan average variance extracted (AVE), validitas diskriminan melalui heterotrait-monotrait ratio (HTMT), serta reliabilitas melalui Cronbach's alpha dan composite reliability. Pengujian model struktural menggunakan koefisien jalur, bootstrap 5.000 subsampel, R-square, dan effect size. Predictive relevance tidak dilaporkan karena data blindfolding atau PLSpredict tidak tersedia; praktik pelaporan PLS-SEM perlu membedakan explanatory power dari out-of-sample predictive assessment (Hair et al., 2019; Ringle et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Data Envelopment Analysis (DEA)

Hasil Perhitungan DMU

Tabel 2. Hasil Perhitungan DMU

DMU	Value	Keterangan
A	0.716	Tidak Efisien
B	0.610	Tidak Efisien
C	1.000	Efisien
D	0.372	Tidak Efisien
E	0.605	Tidak Efisien
F	1.000	Efisien
G	1.000	Efisien
H	1.000	Efisien
I	0.368	Tidak Efisien
J	1.000	Efisien
K	0.752	Tidak Efisien
L	0.642	Tidak Efisien
M	0.733	Tidak Efisien

Berdasarkan hasil perhitungan DEA, terdapat lima DMU yang efisien (C, F, G, H, dan J) dengan skor efisiensi 1,00. DMU efisien tersebut merepresentasikan frontier efisiensi dalam sampel dan berperan sebagai benchmark (reference set) bagi DMU lain yang belum efisien. Selanjutnya, fokus penelitian diarahkan pada DMU yang tidak efisien ($\theta < 1,00$) sebagai prioritas intervensi, karena DMU tersebut masih memiliki ruang perbaikan berupa pengurangan input (biaya operasional) untuk mempertahankan tingkat output yang sama. Dengan memanfaatkan DMU efisien sebagai acuan melalui analisis peer group dan nilai lambda, rancangan integrasi disusun untuk merasionalisasi platform yang tidak efisien penyederhanaan proses, dan standarisasi layanan sehingga kualitas pelayanan loket menjadi lebih seragam di seluruh cabang PT. XYZ.

Identifikasi Karakteristik DMU

Tabel 3. Ringkasan Karakteristik DMU

DMU		Karakteristik
DMU Efisien	C, F, G, H, J	Output (success rate) tinggi dengan biaya operasional relatif rendah/tepat. Proses lebih terstandar, kontrol/rekonsiliasi efektif, dan biaya operasional sesuai dengan output, sehingga berada di frontier.
DMU Tidak Efisien	A, B, D, E, I, K, L, M	Biaya operasional relatif lebih tinggi untuk output yang tidak lebih baik dari benchmark, dipicu kompleksitas layanan, duplikasi/fragmentasi proses, verifikasi dan dependensi eksternal, serta rework/rekonsiliasi (termasuk proses manual).

Hasil Analisis Kontribusi Efisiensi DMU & Peer Group

Tabel 4. Peer Group DMU

DMU	Peer 1	Peer 2	Peer 3
A	DMU-G	-	-
B	DMU-G	-	-
C	DMU-C	-	-
D	DMU-G	-	-
E	DMU-G	-	-
F	DMU-F	-	-
G	DMU-G	-	-
H	DMU-H	-	-
I	DMU-G	-	-
J	DMU-J	-	-
K	DMU-F	DMU-G	-
L	DMU-G	-	-
M	DMU-G	-	-

Hasil analisis *peer group* pada tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar DMU memiliki DMU-G sebagai peer utama: A, B, D, E, I, L, dan M (serta G mereferensikan dirinya sendiri). Dominasi DMU-G sebagai peer menunjukkan bahwa kombinasi biaya operasional dan transaction success rate DMU-G paling sering digunakan oleh model untuk membentuk proyeksi efisiensi DMU lain. Posisi tersebut menjadikan DMU-G sebagai benchmark kuantitatif dalam pengelolaan input dan output. Namun, hasil *peer group* tidak secara langsung menunjukkan bahwa fungsi, proses bisnis, atau arsitektur DMU-G dapat diterapkan pada seluruh DMU lain. Oleh karena itu, penerapan karakteristik DMU-G sebagai acuan integrasi tetap memerlukan evaluasi kesesuaian fungsi, data, teknologi, risiko, dan kebutuhan operasional setiap platform. DMU efisien pada frontier menunjukkan pola “self-reference”. Misal C merujuk ke C, F ke F, H ke H, dan J ke J. Ini konsisten dengan karakter unit frontier yang tidak memerlukan proyeksi ke kombinasi unit lain untuk mencapai frontier, karena sudah berada pada frontier itu sendiri. DMU-K merupakan satu-satunya DMU yang memiliki dua peer, yaitu DMU-F dan DMU-G, yang menunjukkan bahwa proyeksi frontier untuk DMU-K dibentuk oleh kombinasi dua benchmark tersebut.

Berdasarkan hasil analisis λ dan *peer group*, dapat disimpulkan sebuah strategi untuk mengintegrasikan DMU yang tidak efisien agar menjadi lebih efisien. Fokus utama adalah menurunkan biaya operasional untuk DMU yang tidak efisien dengan mengadopsi elemen-elemen operasional dari DMU yang memiliki peran lebih besar dalam membentuk frontier atau DMU yang sudah efisien. Dengan langkah ini, diharapkan bahwa DMU yang tidak efisien dapat lebih efisiensi dan meningkatkan performa.

Uji Sensivitas

Tabel 5. Stabilitas DMU Frontier pada Uji LOO

DMU frontier	Status Baseline	Keterangan
C	Efisien	Tetap frontier/efisien dalam 12 skenario
F	Efisien	Tetap frontier/efisien dalam 12 skenario

G	Efisien	Tetap frontier/efisien dalam 12 skenario
H	Efisien	Tetap frontier/efisien dalam 12 skenario
J	Efisien	Tetap frontier/efisien dalam 12 skenario

Tabel 5 menunjukkan stabilitas DMU frontier (C, F, G, H, dan J) ketika dilakukan uji sensitivitas leave-one-out. Hasilnya memperlihatkan bahwa kelima DMU tersebut tetap berada pada frontier/efisien dalam 12 skenario. Secara operasional, ini berarti: untuk setiap DMU frontier, ketika DMU lain dikeluarkan dari sampel (12 variasi skenario lainnya), status efisiensi DMU frontier tidak berubah.

Tabel 6. Perubahan Peer Group pada DMU Tidak Efisien

DMU Non-Efisien	Peer Baseline	Peer yang berubah pada skenario tertentu	Skenario pemicu perubahan
A	G	G → F	Ketika LOO-G
B	G	G → F	Ketika LOO-G
D	G	G → F	Ketika LOO-G
E	G	G → F	Ketika LOO-G
I	G	G → F	Ketika LOO-G
K	F, G	F, G → C, G F, G → F	Ketika LOO-F Ketika LOO-G
L	G	G → F	Ketika LOO-G
M	G	G → F	Ketika LOO-G

Pada Tabel 6 menjelaskan bagaimana peer baseline bagi DMU tidak efisien berubah pada skenario LOO tertentu. Temuan utama yang ditunjukkan tabel ini adalah pola perubahan reference set yang sangat terstruktur. Pada baseline, DMU A, B, D, E, I, L, dan M memiliki peer G. Dalam skenario LOO-G, peer mereka berubah secara konsisten menjadi F ($G \rightarrow F$). Ini berarti ketika DMU-G dikeluarkan dari sampel, model DEA “mengalihkan” benchmark bagi DMU tersebut ke DMU-F sebagai frontier terdekat/terpaling relevan yang tersisa.

Interpretasi & Implikasi DEA

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan DEA BCC (VRS) dengan berorientasi input, DMU dengan skor efisiensi $\theta < 1$ (tidak efisien) dinilai sebagai platform yang menggunakan input biaya operasional relatif lebih tinggi untuk mencapai tingkat transaction success rate yang sebanding, sehingga ketidakefisienan dalam penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai indikasi adanya pembengkakan biaya misalnya akibat duplikasi fungsi, fragmentasi proses lintas aplikasi, serta beban operasional dan integrasi yang tidak terpadu bukan semata-mata rendahnya kualitas layanan. Interpretasi ini konsisten dengan prinsip DEA input-oriented yang menekan sumber daya (input) yang bisa dihemat/dikurangi tanpa menurunkan rasio transaksi yang sukses (output) (Cinaroglu, 2021).

Selanjutnya, analisis peer group dan nilai lambda memperlihatkan bahwa sebagian besar DMU yang tidak efisien merujuk DMU-G sebagai reference set dominan ($\lambda = 1$), yang berarti pola input - output DMU-G paling sering membentuk proyeksi frontier bagi DMU lain. Temuan ini memposisikan DMU-G sebagai acuan desain (design benchmark). Stabilitas acuan ini diperkuat oleh uji sensitivitas leave-one-out (LOO) yang menunjukkan frontier baseline relatif stabil, serta menunjukan jika DMU paling unggul dihapus dari data, maka DMU lainnya akan berpindah ke DMU unggul lainnya secara berurutan. Praktik LOO sebagai robustness check untuk menilai sensitivitas frontier terhadap eksklusi unit tertentu juga didokumentasikan pada studi DEA terdahulu.

Hasil DEA digunakan sebagai dasar untuk menyusun prioritas evaluasi platform, bukan sebagai satu-satunya dasar keputusan integrasi. Skor efisiensi menunjukkan kemampuan relatif masing-masing platform dalam mengubah biaya operasional menjadi tingkat keberhasilan transaksi. Oleh karena itu, DMU dengan skor efisiensi rendah dipandang memiliki peluang rasionalisasi yang lebih besar dan perlu dievaluasi terlebih dahulu.

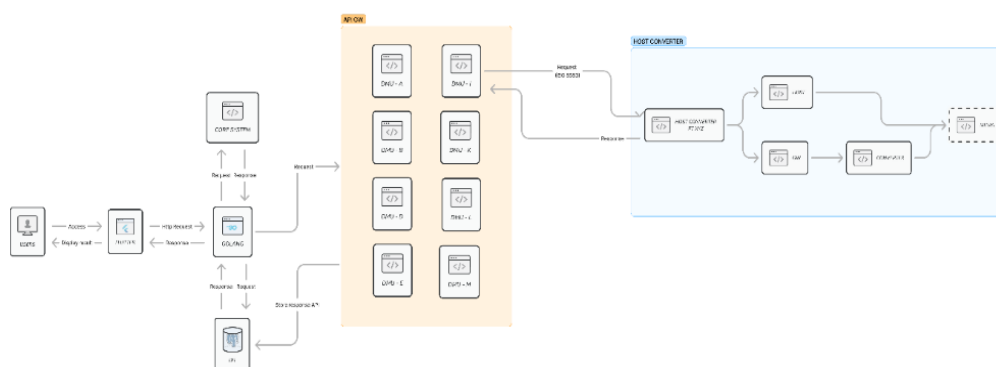
Meskipun demikian, skor efisiensi tidak menunjukkan kesamaan fungsi, kompatibilitas teknologi, kesiapan integrasi, maupun tingkat kriticalitas layanan. Dua platform yang memiliki skor tidak efisien belum tentu dapat langsung digabungkan apabila memiliki fungsi, standar keamanan, ketergantungan mitra, atau kebutuhan kepatuhan yang berbeda. Sebaliknya, platform yang efisien tetap dapat dimasukkan ke dalam lapisan integrasi apabila keberadaannya diperlukan untuk membentuk pengalaman layanan yang terpadu.

Dengan demikian, keputusan integrasi dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama menggunakan DEA untuk mengidentifikasi prioritas dan benchmark efisiensi. Tahap kedua mengevaluasi kesesuaian proses bisnis, keterkaitan data, kesiapan API, risiko operasional, ketergantungan sistem, dan kebutuhan pengguna. Sintesis kedua tahap tersebut menjadi dasar dalam menentukan apakah suatu platform dikonsolidasikan, dipertahankan sebagai backend, dihubungkan melalui adapter, atau dikembangkan kembali sebagai modul pada platform terintegrasi.

Strategi yang selaras pada penelitian ini adalah konsolidasi, yaitu dengan mengurangi fragmentasi multi-platform melalui penyatuan fungsi dan mekanisme layanan dalam satu kerangka yang lebih terpadu. Literatur sistem informasi menjelaskan bahwa konsolidasi dapat menurunkan kompleksitas koordinasi, mengurangi redundansi, serta memperkuat interoperabilitas, yang pada akhirnya mendukung perbaikan kinerja layanan (Schreieck et al., 2024). Bukti empiris juga menunjukkan bahwa integrasi platform dapat menjadi mekanisme penambah nilai infrastruktur digital yang berimplikasi pada peningkatan kinerja organisasi, sehingga dapat digunakan untuk memperkuat justifikasi bahwa integrasi DMU yang tidak efisien berpotensi menghasilkan sinergi layanan melalui standardisasi, pengurangan duplikasi, dan konsolidasi operasi. (Liu et al., 2026).

Rancangan Konsep Integrasi

Rancangan integrasi menggunakan pola single counter interface dengan orkestrasi layanan terpusat. DEA memberikan bukti mengenai prioritas evaluasi dan benchmark efisiensi; selanjutnya, keputusan integrasi ditentukan melalui kesesuaian proses, data, risiko, dan ketergantungan teknis. Pola ini menghindari kesimpulan yang keliru bahwa seluruh aplikasi tidak efisien harus langsung digabungkan atau seluruh aplikasi efisien harus dipertahankan secara terpisah.



Gambar 1. Rancangan Integrasi Sistem

Pada lapisan depan, teller mengakses satu antarmuka untuk memilih layanan, mengisi data minimum, dan melihat status transaksi. Lapisan orkestrasi menerapkan alur bisnis lintas layanan, validasi, serta pencatatan log. API gateway dan adapter menormalisasi request sekaligus menerjemahkan kebutuhan masing-masing platform legacy. Sistem backend, host internal, dan mitra eksternal dapat tetap dipertahankan selama layanan yang ditangani masih kritical atau belum siap dimigrasikan. Rancangan ini mendukung integrasi bertahap sambil mengurangi perpindahan aplikasi dan duplikasi akses bagi pengguna.

Hasil Evaluasi Penerimaan Teknologi (TAM)

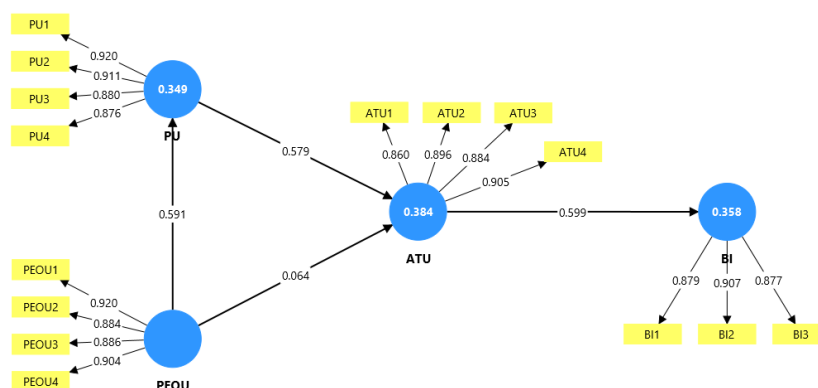
Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, umur, dan pendidikan terakhir. Berdasarkan data dari 150 responden, mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 85 orang (56,67%), sedangkan responden perempuan berjumlah 65 orang (43,33%). Dari segi usia, sebagian besar responden berada pada rentang 26–30 tahun sebanyak 75 orang (50,00%), diikuti usia 18–25 tahun sebanyak 62 orang (41,33%), dan usia 31–40 tahun sebanyak 13 orang (8,67%). Sementara itu, berdasarkan tingkat pendidikan terakhir, mayoritas responden memiliki pendidikan Sarjana/Sarjana Terapan sebanyak 125 orang (84,00%), diikuti Diploma sebanyak 22 orang (14,67%) dan Magister sebanyak 3 orang (2,00%). Tidak terdapat responden dengan pendidikan terakhir SMA/K maupun Doktor. Temuan ini menunjukkan bahwa responden penelitian didominasi oleh individu usia produktif dengan tingkat pendidikan tinggi, yang mencerminkan karakteristik pengguna layanan loket yang relatif terdidik dan berpotensi memiliki pemahaman yang baik terhadap penggunaan teknologi digital.

Hasil Analisis Deskriptif

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa seluruh konstruk TAM memperoleh respons positif dari mayoritas responden. Pada konstruk Perceived Usefulness (PU), respon positif berada pada rentang 66,00% hingga 72,00%, yang menunjukkan bahwa pegawai menilai sistem integrasi memiliki manfaat dalam mendukung efisiensi pengelolaan transaksi dan kapasitas layanan. Pada konstruk Perceived Ease of Use (PEOU), respon positif berkisar antara 68,00% hingga 72,67%, sehingga rancangan sistem dinilai mudah dipelajari, dioperasikan, dan dinavigasikan. Selanjutnya, konstruk Attitude Toward Using (ATU) memperoleh respons positif sebesar 70,00% hingga 76,00%, yang mengindikasikan adanya sikap pengguna yang baik terhadap penggunaan sistem. Pada konstruk Behavioral Intention to Use (BI), respon positif berada pada rentang 69,33% hingga 74,67%, sehingga pengguna menunjukkan kecenderungan untuk menggunakan sistem secara berkelanjutan, mempelajari fitur lanjutan, dan merekomendasikannya kepada rekan kerja. Secara umum, hasil deskriptif ini menunjukkan bahwa rancangan sistem integrasi memiliki persepsi manfaat, kemudahan penggunaan, sikap, dan niat penggunaan yang cukup kuat dari pengguna internal.

Pengujian Model Pengukuran (Outer Model)



Gambar 2. Model TAM SmartPLS

Convergent Validity

Tabel 7. Nilai Outer Loading dan Average Variance Extracted (AVE)

Variabel Laten	Indikator	Outer Loading	Average Variance Extracted (AVE)
Perceived Ease of Use (PEOU)	PEOU-1	0.920	0.807
	PEOU-2	0.884	

Variabel Laten	Indikator	Outer Loading	Average Variance Extracted (AVE)
<i>Perceived Usefulness (PU)</i>	PEOU-3	0.886	0.805
	PEOU-4	0.904	
	PU-1	0.920	
	PU-2	0.911	
	PU-3	0.880	
<i>Attention to Use (ATU)</i>	PU-4	0.876	0.786
	ATU-1	0.860	
	ATU-2	0.896	
	ATU-3	0.884	
<i>Behavior Intention to Use (BI)</i>	ATU-4	0.905	0.788
	BI-1	0.879	
	BI-2	0.907	
	BI-3	0.877	

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, terlihat bahwa seluruh nilai outer loading untuk setiap indikator berada di atas 0,70. Hal ini menunjukkan bahwa indikator-indikator yang digunakan telah memenuhi kriteria convergent validity sehingga layak dipertahankan dalam tahap analisis berikutnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pengukuran telah memenuhi validitas konvergen dan seluruh indikator dinyatakan valid dalam merepresentasikan variabel latennya.

Discriminant Validity

Tabel 8. Hasil Uji Discriminant Validity

	ATU	BI	PEOU	PU
ATU				
BI	0.672			
PEOU	0.443	0.251		
PU	0.674	0.465	0.637	

Berdasarkan hasil pengujian HTMT yang disajikan pada Tabel 8, seluruh pasangan variabel laten menunjukkan nilai HTMT di bawah 0,90. Temuan ini mengindikasikan bahwa instrumen berbasis TAM yang digunakan telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, di mana masing-masing konstruk laten terdefinisi dengan jelas dan tidak saling tumpang tindih. Dengan demikian, syarat discriminant validity dinyatakan terpenuhi, sehingga model pengukuran memberikan landasan yang kuat untuk penafsiran hubungan kausal dalam model struktural.

Composite Reliability dan Cronbach's Alpha

Tabel 9. Evaluasi Composite Reliability

Variabel	Composite Reliability	Cronbach's Alpha
<i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i>	0.920	0.923
<i>Perceived Usefulness (PU)</i>	0.919	0.923
<i>Attention to Use (ATU)</i>	0.909	0.910
<i>Behavior Intention to Use (BI)</i>	0.866	0.870

Merujuk pada hasil yang disajikan pada Tabel 9, seluruh variabel laten tercatat memiliki nilai Composite Reliability dan Cronbach's Alpha di atas 0,70. Kondisi ini mengindikasikan bahwa setiap variabel laten dalam model memiliki tingkat reliabilitas yang baik, sehingga instrumen yang digunakan dinilai andal dan layak untuk dimanfaatkan pada tahap analisis berikutnya.

Pengujian Model Struktural (Inner Model)

Nilai *R-Square* (*R*²)

Tabel 10. Nilai *R-Square* Model

	R-square	Keterangan
ATU	0.375	Model memiliki kemampuan prediksi moderat terhadap sikap pengguna terhadap penggunaan sistem teknologi (Hair et al. 2022)
BI	0.354	Model memiliki kemampuan prediksi moderat terhadap niat pengguna untuk menggunakan teknologi (Hair et al. 2022)
PU	0.345	Model memiliki kemampuan prediksi moderat terhadap keyakinan bahwa teknologi akan meningkatkan kinerja pekerjaannya (Hair et al. 2022)

Berdasarkan hasil pengujian R-Square, diperoleh nilai R-Square sebesar 0.375 untuk Attitude Toward Using (ATU). Artinya, kombinasi Perceived Usefulness (PU) dan Perceived Ease of Use (PEOU) mampu menjelaskan sekitar 37,5% variasi pada ATU. Selanjutnya, untuk Behavior Intention to Use (BI) diperoleh nilai R-Square sebesar 0.354. Hal ini menunjukkan bahwa gabungan ATU, PU, dan PEOU menjelaskan sekitar 35,4% variabilitas dari BI. Sementara itu, Perceived Usefulness (PU) memiliki nilai R-Square sebesar 0.345, yang mengindikasikan bahwa 34,5% variasi PU dipengaruhi oleh Perceived Ease of Use (PEOU). Menurut pedoman Hair dkk, cukup untuk pengambilan desain, namun masih ada organisasi di luar model (insentif, budaya, dukungan atasan).

Nilai *Q-Square* (*Q*²)

Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai Q-Square (Predictive Relevance) untuk menilai kemampuan model dalam memprediksi variabel-variabel endogen secara keseluruhan. Indikator Q-Square dalam analisis PLS-SEM digunakan untuk mengukur sejauh mana model struktural mampu menghasilkan prediksi yang akurat terhadap nilai-nilai yang diobservasi. Semakin besar nilai *Q*² yang diperoleh, semakin baik pula kemampuan prediktif model tersebut. Nilai Q-Square dihitung dengan rumus berikut:

$$Q^2 = 1 - ((1 - R_{Attitude\ Toward\ Using}^2) \times (1 - R_{Behavioral\ Intention\ Use}^2) \times (1 - R_{Perceived\ Usefulness}^2))$$

$$Q^2 = 1 - ((1 - 0,375) \times (1 - 0,354) \times (1 - 0,345))$$

$$Q^2 = 1 - 0,2645$$

$$Q^2 = 0,7355$$

Nilai Q-Square sebesar 0,7355 mengindikasikan bahwa model yang digunakan memiliki kemampuan prediksi yang sangat baik. Mengacu pada Hair et al. (2022), nilai Q-Square > 0 sudah menunjukkan adanya relevansi prediktif, dan semakin mendekati 1 berarti kemampuan prediksi model semakin kuat. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa model yang dikembangkan dalam penelitian ini sangat mampu memprediksi variabel-variabel endogen dan memiliki relevansi prediktif yang kuat, khususnya dalam menjelaskan pengaruh persepsi kemudahan penggunaan aplikasi terhadap tingkat kepercayaan pengguna dalam meningkatkan kinerja, sikap terhadap penggunaan sistem, serta niat pengguna untuk memanfaatkan sistem pada platform integrasi yang dirancang.

Nilai *F-Square* (*F*²)

Tabel 11. Hasil F-Square

Hubungan antar Variabel	Nilai F-Square	Keterangan
ATU -> BI	0.559	Besar
PEOU -> ATU	0.004	Tidak Signifikan
PEOU -> PU	0.536	Besar
PU -> ATU	0.355	Besar

Hasil ini menunjukkan bahwa:

- Attitude Toward Using (ATU) sebagai mediator memiliki pengaruh besar terhadap Behavior Intention (BI)
- Perceived Ease of Use (PEOU) memiliki pengaruh langsung yang tidak signifikan atau lemah terhadap Attitude Toward Using (ATU), mengindikasikan bahwa efek Perceived Ease of Use (PEOU) terhadap Attitude Toward Using (ATU) lebih efektif melalui media Perceived Usefulness (PU).
- Perceived Ease of Use (PEOU) memiliki pengaruh besar terhadap Perceived Usefulness (PU).
- Perceived Usefulness (PU) memiliki pengaruh besar terhadap Attitude Toward Using (ATU)

Temuan ini memperkuat pentingnya peran kepercayaan pengguna pada suatu sistem dapat mempercepat proses, meningkatkan efektivitas, dan kemudahan menggunakan sistem dalam membentuk sikap positif pengguna terhadap penggunaan sistem kemudian akan mempengaruhi niat keinginan pengguna untuk menggunakan terus sistem tersebut dan mungkin bisa merekomendasikan ke karyawan lainnya.

Pengujian Hipotesis

Tabel 12. Hipotesis Penelitian

Hipotesis	Path Coefficient	T-Statistic	p-value	Keterangan
PEOU -> PU	0.591	11.198	0.000	Hipotesis Diterima
PU -> ATU	0.579	7.536	0.000	Hipotesis Diterima
PEOU -> ATU	0.064	0.691	0.489	Hipotesis Ditolak
ATU -> BI	0.599	12.050	0.000	Hipotesis Diterima
PEOU -> ATU -> BI	0.038	0.683	0.495	Hipotesis Ditolak
PEOU -> PU -> ATU -> BI	0.205	5.418	0.000	Hipotesis Diterima

Tabel 13. Hasil Kesimpulan Hipotesis

H	Deskripsi Hipotesis	Hasil
H1	<i>Perceived Ease of Use</i> (PEOU) berpengaruh positif secara langsung terhadap <i>Perceived Usefulness</i> (PU)	Diterima
H2	<i>Perceived Usefulness</i> (PU) berpengaruh positif secara langsung terhadap <i>Attitude Toward Using</i> (ATU).	Diterima
H3	<i>Perceived Ease of Use</i> (PEOU) berpengaruh positif secara langsung terhadap <i>Attitude Toward Using</i> (ATU).	Ditolak
H4	<i>Attitude Toward Using</i> (ATU) berpengaruh positif secara langsung terhadap <i>Behavioral Intention to Use</i> (BI).	Diterima
H5	<i>Perceived Ease of Use</i> (PEOU) berpengaruh secara tidak langsung terhadap <i>Behavioral Intention to Use</i> (BI) melalui <i>Attitude Toward Using</i> (ATU).	Ditolak
H6	<i>Perceived Ease of Use</i> (PEOU) berpengaruh secara tidak langsung terhadap <i>Behavioral Intention to Use</i> (BI) melalui <i>Perceived Usefulness</i> (PU) dan <i>Attitude Toward Using</i> (ATU).	Diterima

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan metode bootstrapping, H1, H2, H4, dan H6 diterima. Kemudahan penggunaan meningkatkan persepsi bahwa platform memberikan manfaat, kemudian manfaat tersebut membentuk sikap positif yang mendorong niat penggunaan. Sebaliknya, H3 dan H5 ditolak. Kemudahan penggunaan tidak langsung membentuk sikap pengguna dan tidak cukup untuk meningkatkan niat penggunaan hanya melalui sikap. Pola ini menunjukkan bahwa rancangan antarmuka yang sederhana harus diterjemahkan menjadi manfaat kerja yang nyata, misalnya pengurangan perpindahan aplikasi, akses informasi transaksi yang lebih cepat, serta penurunan pengulangan input. Dengan demikian, strategi perubahan tidak boleh berhenti pada pelatihan teknis, tetapi perlu memperlihatkan dampak sistem terhadap pekerjaan harian.

Sintesis DEA & TAM dan Implikasi Manajerial

Sintesis DEA-TAM menghasilkan pendekatan keputusan tiga lapis. Pertama, DEA mengidentifikasi platform dengan peluang rasionalisasi biaya terbesar dan benchmark relatif. Kedua, evaluasi proses-teknis menentukan apakah suatu fungsi dikonsolidasikan, dipertahankan sebagai backend, dihubungkan melalui adapter, atau dirancang ulang. Ketiga, TAM menjelaskan bahwa penerimaan bergantung terutama pada manfaat yang dirasakan dan sikap pengguna, bukan semata-mata pada kemudahan antarmuka.

Tabel 14. Aksi Manajerial

Fokus	Aksi manajerial
Prioritisasi portofolio	Mulai evaluasi dari DMU I dan D, lalu E dan B; kaji biaya, kompleksitas proses, ketergantungan mitra, serta kebutuhan kepatuhan sebelum migrasi.
Single counter interface	Sediakan satu titik akses bagi teller untuk memilih layanan, memasukkan data minimum, dan memantau status transaksi lintas platform.
Orkestrasi dan observabilitas	Gunakan lapisan orkestrasi, adapter, dan audit trail untuk mengurangi duplikasi akses serta meningkatkan ketertelusuran proses.
Manajemen perubahan	Tunjukkan manfaat kerja yang terukur dalam pelatihan dan komunikasi: langkah transaksi lebih sedikit, visibilitas status lebih baik, dan kebutuhan koreksi manual lebih rendah.
Pengukuran pascaimplementasi	Pantau biaya aplikasi, transaction success rate, waktu proses, error rate, penggunaan aktual dari log sistem, dan keluhan pengguna.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada ruang lingkup evaluasi implementasi. Rancangan integrasi yang dihasilkan masih berada pada tahap konseptual dan belum diuji secara penuh pada lingkungan operasional aktual. Oleh karena itu, penelitian ini belum mengukur dampak pascaimplementasi terhadap indikator kinerja operasional seperti waktu penyelesaian transaksi, error rate, volume transaksi, beban kerja petugas, biaya pemeliharaan setelah integrasi, tingkat keluhan pengguna, dan kualitas layanan pelanggan. Selain itu, pengukuran penerimaan pengguna masih berfokus pada behavioral intention, sehingga belum merepresentasikan actual system use berdasarkan data log penggunaan sistem. Penelitian lanjutan perlu melakukan pengujian longitudinal setelah implementasi untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah integrasi, baik dari aspek efisiensi operasional maupun kualitas layanan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa strategi integrasi platform layanan loket perlu dibangun melalui kombinasi bukti efisiensi, kelayakan proses-teknis, dan penerimaan pengguna. DEA BCC berorientasi input mengidentifikasi lima platform pada frontier dan delapan platform dengan peluang rasionalisasi biaya. DMU G muncul sebagai benchmark dominan, sedangkan uji leave-one-out memperlihatkan frontier yang relatif stabil. Temuan DEA digunakan untuk menentukan prioritas evaluasi, bukan sebagai dasar tunggal untuk memutuskan penggabungan aplikasi. Rancangan integrasi yang diusulkan menggunakan antarmuka loket tunggal, orkestrasi layanan, API gateway dan adapter, serta pemeliharaan fungsi legacy tertentu pada lapisan backend. Pendekatan ini memungkinkan konsolidasi bertahap tanpa memaksakan penggantian seluruh sistem secara langsung.

Hasil TAM menunjukkan bahwa PEOU meningkatkan PU, PU meningkatkan ATU, dan ATU meningkatkan BI. Karena kemudahan penggunaan tidak langsung memengaruhi sikap, implementasi perlu menekankan nilai kerja yang dapat dirasakan pengguna. Keterbatasan penelitian terletak pada penggunaan satu input dan satu output DEA, satu periode pengamatan, serta pengukuran niat penggunaan tanpa data actual system use. Studi berikutnya perlu menambahkan waktu transaksi, jumlah pegawai, error rate, volume transaksi, indikator layanan pelanggan, serta data log penggunaan aktual dan analisis DEA antarperiode.

REFERENSI

- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
- Cinaroglu, S. (2021). Oncology services efficiency in the age of pandemic: A jackknife and bootstrap sensitivity analysis for robustness check of DEA scores. *Journal of Cancer Policy*, 27, 100262. <https://doi.org/10.1016/j.jcpo.2020.100262>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Fahmadina Lubis, R., Sastika, M., Fadila Yoga, R., & Islam Negeri Sumatera Utara, U. (2024). Konsep strategi dan program trend pemasaran global. <https://doi.org/10.30651/jms.v9i1.21455>
- Fotova Ćiković, K., Martinčević, I., & Lozić, J. (2022). Application of Data Envelopment Analysis (DEA) in the selection of sustainable suppliers: A review and bibliometric analysis. *Sustainability*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/su14116672>
- Gloria, D., & Arisman, A. (2022). Pengaruh audit internal dan pengendalian internal terhadap pencegahan kecurangan (Studi kasus pada PT. Pos Indonesia Kota Metro Provinsi Lampung).
- Gupta, I. (2024). *Efficiency-based housing allocation: Leveraging DEA with CCR model for enhanced decision-making in real estate*.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). Partial least squares structural equation modeling. In C. Homburg, M. Klarmann, & A. Vomberg (Eds.), *Handbook of market research* (pp. 587–632). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57413-4_15
- Jung, S., Son, J., Kim, C., & Chung, K. (2023). Efficiency measurement using Data Envelopment Analysis (DEA) in public healthcare: Research trends from 2017 to 2022. *Processes*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/pr11030811>
- Kartika Cahyaning, E. (2016). *Evaluasi penerimaan sistem teknologi informasi Branch Delivery System di kalangan perbankan dengan menggunakan Technology Acceptance Model (TAM)*.
- Kotarba, M. (2018). Digital transformation of business models. *Foundations of Management*, 10(1), 123–142. <https://doi.org/10.2478/fman-2018-0011>
- Krejnus, M., Stofkova, J., Stofkova, K. R., & Binasova, V. (2023). The use of the DEA method for measuring the efficiency of electronic public administration as part of the digitization of the economy and society. *Applied Sciences*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/app13063672>
- Lee, J.-J., Baek, J. S., & Yu, E. (2025). *Design research foundations: Plurality and cultural specificity of service design in East and Southeast Asia*.
- Liu, S., Huang, A., Lin, N., & Han, Z. (2026). Does platform integration unlock the value of digital infrastructure? Evidence from Chinese listed firms. *International Review of Economics & Finance*, 106, 104935. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2026.104935>
- Magsamen-Conrad, K., Billotte Verhoff, C. C., & Dillon, J. M. (2022). Technology acceptance models. In *The International Encyclopedia of Health Communication* (pp. 1–8). <https://doi.org/10.1002/9781119678816.iehc0776>
- Martha, O., Fatimah, T., et al. (2021). Analisis perbandingan kualitas pelayanan pada PT. Pos Indonesia dan J&T Express di Tenggarong. *Jurnal Eksis*, 21.
- Nasution, V. I. A., Yuliani, I., Akadira, T., & Saleha, E. (2024). Transforming governance: Indonesia's digital leap from bureaucracy to big data in the era of Society 5.0. In *Proceedings* (pp. 190–198). https://doi.org/10.2991/978-2-38476-340-5_17
- Nurlaila, N., Nurhasanah, N., & Zuriatin, Z. (2024). Optimalisasi pelayanan perizinan dengan sistem Online Single Submission (OSS) dalam mempercepat pembangunan di Kota Bima. *Gemawisata: Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 20(3), 66–79. <https://doi.org/10.56910/gemawisata.v20i3.390>

- Qin, Y., Wang, R., Vakharia, A. J., Chen, Y., & Seref, M. M. H. (2019). Data Envelopment Analysis and economics. *Annals of Operations Research*, 213, 361–374.
- Rafiq, K. R. M., Hashim, H., Yunus, M. M., & Norman, H. (2020). Using mobile-based online learning course to learn “English for the Workplace.” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 241–245. <https://doi.org/10.1145/3369199.3369234>
- Sammu, J., & Olivia, E. (2023). *Financial risk analytics using structured and unstructured data in data lakes*.
- Schreieck, M., Ondrus, J., Wiesche, M., & Krcmar, H. (2024). A typology of multi-platform integration strategies. *Information Systems Journal*, 34(3), 828–853. <https://doi.org/10.1111/isj.12450>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>