

Pengaruh Automasi Verifikasi Identitas terhadap Waktu Penyelesaian Layanan dan Tingkat Kesalahan Transaksi: Studi Simulasi pada Proses Fulfillment

Syifa Fikroh Al Kaamil^{*1}, Afaf², Muhammad Ainul Yaqin³

¹ Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; 230605110181@student.uin-malang.ac.id

² Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; 230605110109@student.uin-malang.ac.id

³ Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; yaqinov@ti.uin-malang.ac.id

Abstrak: Transformasi digital dalam sistem Enterprise Resource Planning (ERP) mendorong kebutuhan automasi proses bisnis, termasuk pada tahap fulfillment layanan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh automasi verifikasi identitas terhadap waktu penyelesaian layanan dan tingkat kesalahan transaksi. Eksperimen simulatif dilakukan menggunakan dua dataset ERP, masing-masing berisi 100 transaksi pada mode manual dan otomatis, dengan parameter uji berupa waktu proses, jumlah kesalahan input, dan persentase verifikasi gagal. Analisis dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan perbandingan komputasional antar-mode untuk menilai perubahan efisiensi proses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa automasi verifikasi identitas mempercepat waktu penyelesaian sebesar 38% dan menurunkan tingkat kesalahan transaksi hingga 27%. Berbeda dari studi sebelumnya, penelitian ini menawarkan novelty berupa evaluasi empiris terhadap automasi verifikasi identitas berbasis lookup NIK dan nomor telepon dalam konteks proses fulfillment ERP menggunakan pendekatan Business Process Simulation (BPS). Temuan ini menegaskan bahwa digitalisasi verifikasi tidak hanya meningkatkan akurasi dan kecepatan, tetapi juga berpotensi diadaptasi oleh organisasi yang ingin meningkatkan efisiensi operasional melalui automasi proses layanan.

Keywords: ERP; automasi verifikasi identitas; waktu layanan; tingkat kesalahan; fulfillment

DOI: <https://doi.org/10.47134/jacis.v6i1.145>

*Correspondensi: Syifa Fikroh Al Kaamil

Email: 230605110181@student.uin-malang.ac.id

Receive: 22 November 2025

Accepted: 3 Desember 2025

Published: 7 Desember 2025



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: The digital transformation of Enterprise Resource Planning (ERP) systems has accelerated the adoption of business process automation, including at the service fulfillment stage. This study analyzes the impact of automated identity verification on service completion time and transaction error rates. A simulation-based experiment was conducted using two ERP datasets, each consisting of 100 transactions representing manual and automated modes. The evaluation parameters included processing time, input error frequency, and verification failure percentage, while the analysis employed descriptive statistics and cross-mode computational comparison. The results show that automated identity verification reduces average processing time by 38% and decreases transaction errors by 27% compared to manual procedures. Distinct from prior studies, this research introduces a clear novelty by providing empirical evidence on the use of lookup-based identity verification (NIK and phone number) within ERP fulfillment processes through a Business Process Simulation (BPS) approach. The findings demonstrate that verification automation not only enhances accuracy and processing

efficiency but also offers practical value for organizations seeking to improve operational performance through digitalization and service workflow automation

Keywords: ERP; automated identity verification; service time; error rate; fulfillment

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah secara mendasar mengubah cara organisasi dalam mengelola proses bisnis dan memberikan pelayanan kepada pelanggan. Dalam zaman transformasi digital, kegiatan pemenuhan pesanan memerlukan efisiensi yang tinggi, kecepatan dalam pemrosesan data, serta akurasi transaksi untuk menjaga standar layanan. Salah satu inovasi signifikan yang mendukung hal ini adalah otomatisasi verifikasi identitas, yang berfungsi untuk menggantikan proses manual yang berisiko tinggi terhadap kesalahan input dan keterlambatan dalam waktu layanan[1].

Dalam sistem layanan tradisional, proses verifikasi pelanggan sering kali menjadi hambatan yang memperlambat waktu penyelesaian dan meningkatkan risiko kesalahan data. Konsep verifikasi identitas daring yang diungkapkan oleh [2] mengindikasikan bahwa validasi identitas yang berbasis digital dapat mengurangi biaya dan mempercepat proses konfirmasi pengguna secara signifikan. Sementara itu peneliti [3] menekankan bahwa sistem verifikasi identitas jarak jauh yang menggunakan kecerdasan buatan (AI) perlu menjamin keadilan dan keakuratan agar dapat dipercaya dalam operasionalnya. Sejalan dengan hal tersebut, peneliti [4] menekankan bahwa pendekatan verifikasi biometrik yang terus menerus sangat penting untuk menjaga keamanan dan kenyamanan pengguna saat berinteraksi secara *online*.

Automasi prosedur tidak hanya berkontribusi pada sisi pengenalan, tetapi juga menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi layanan di tengah meningkatnya volume transaksi dan tuntutan kecepatan proses pada era digital. Tanpa automasi, organisasi berisiko mengalami penumpukan beban kerja, waktu layanan yang semakin lama, serta meningkatnya potensi kesalahan manusia yang dapat memperburuk kualitas pelayanan. Selain itu penerapan sistem spreadsheet otomatis mampu mempercepat proses dan meningkatkan akurasi hasil[5]. Temuan ini sejalan dengan penelitian [6], yang melalui simulasi layanan mandiri membuktikan bahwa teknologi otomatisasi dapat mengurangi waktu tunggu pelanggan dan menekan biaya operasional. Secara bersamaan, studi [7] memperlihatkan bahwa sistem otomatis berbasis pengaturan ulang tata letak dan conveyor mampu meningkatkan kecepatan proses pelayanan hingga 78%, menegaskan bahwa automasi merupakan faktor kunci dalam menjaga kinerja layanan yang kompetitif.

Namun, peningkatan efisiensi layanan digital juga memerlukan tingkat keamanan dan keutuhan data yang tinggi. Dalam layanan keuangan, perlindungan verifikasi identitas digital sangat penting dan harus dilakukan melalui penggunaan kriptografi, *hashing*, serta

enkripsi simetris dan asimetris untuk mencegah penyalahgunaan data[8]. Prinsip ini dikuatkan oleh [9] yang menekankan penerapan *hashing password* (SHA-256) dan enkripsi RSA sebagai dasar keandalan dalam proses autentikasi pengguna. Selanjutnya, aspek keamanan sistem pencarian data pribadi (seperti NIK dan nomor telepon) juga perlu mengikuti prinsip transparansi dan pengurangan risiko kebocoran sesuai dengan peraturan perlindungan data pribadi[10].

Agar dapat memastikan efektivitas pengintegrasian teknologi tersebut, penelitian ini menggunakan simulasi proses bisnis (*Business Process Simulation / BPS*) sebagai metode evaluasi terhadap kinerja otomatisasi[11]. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi kinerja sistem dalam berbagai situasi tanpa harus mengimplementasikannya secara langsung di lingkungan operasional[12]. Dengan menggunakan BPS, efisiensi waktu dalam menyelesaikan tugas dan tingkat kesalahan transaksi dapat diukur dan dibandingkan sebelum serta sesudah penerapan otomatisasi dalam proses verifikasi identitas.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis dampak automasi dalam verifikasi identitas terhadap durasi penyelesaian layanan dan tingkat kesalahan pada transaksi dalam proses pemenuhan yang berbasis simulasi. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih terarah, tidak hanya bagi organisasi yang ingin meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi layanan, tetapi juga bagi sektor publik yang tengah mendorong percepatan digitalisasi layanan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan modul ERP yang lebih adaptif terhadap automasi verifikasi, sekaligus menyediakan referensi empiris bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengeksplorasi integrasi automasi pada proses bisnis yang lebih kompleks.

Data simulasi dalam penelitian ini bersumber dari dua skenario pada sistem ERP-Fulfillment, yaitu skenario manual (*ERP-Fulfillment dataset*) dan skenario otomatis (*ERP-Fulfillment-otomatis dataset*) yang merepresentasikan kondisi operasional sebelum dan sesudah penerapan automasi verifikasi identitas.

METODE

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-eksperimental berbasis simulasi, karena pengujian dilakukan pada data yang direkayasa melalui dua skenario sistem (manual dan otomatis) tanpa manipulasi langsung pada lingkungan operasional nyata. Metode *Business Process Simulation* (BPS) dipilih untuk memungkinkan evaluasi terkontrol terhadap kinerja proses pemenuhan layanan (*fulfillment*) pada dua kondisi berbeda, sehingga perubahan performa dapat diatribusikan secara lebih jelas pada variabel automasi verifikasi identitas.

Penggunaan BPS memberikan beberapa keunggulan metodologis, antara lain:

1. memungkinkan pengujian proses bisnis tanpa mengganggu operasi organisasi,
2. menyediakan lingkungan eksperimen yang terstandar untuk membandingkan dua mode proses secara objektif, dan
3. mendukung analisis sensitivitas terhadap perubahan alur kerja.

Dari sisi validitas internal, desain simulasi memastikan bahwa kedua kondisi menggunakan struktur data, jumlah transaksi, dan parameter proses yang sama, sehingga perbedaan hasil dapat ditelusuri langsung pada perbedaan mode automasi. Sementara itu, validitas eksternal dijaga dengan memodelkan alur pemenuhan layanan mengikuti prosedur nyata pada sistem ERP, sehingga temuan penelitian tetap relevan untuk konteks operasional organisasi.

Simulasi dilakukan menggunakan dua berkas data ERP internal, yaitu: (a) *ERP-Fulfillment dataset* (mode manual) dan (b) *ERP-Fulfillment-otomatis dataset* (mode otomatis). Kedua mode digunakan untuk merepresentasikan proses pemenuhan pesanan dalam lingkungan BPS yang dirancang untuk mengevaluasi dampak automasi pada kinerja proses bisnis secara terukur.

Deskripsi dan Karakteristik Data

Data yang digunakan terdiri atas 100 transaksi yang direpresentasikan dalam dua mode simulasi. Dataset ini diambil dari struktur transaksi aktual pada sistem ERP yang digunakan organisasi, kemudian direplikasi dengan parameter yang sama untuk memastikan konsistensi input pada kedua skenario pengujian. Setiap file memuat beberapa variabel utama yang merepresentasikan proses pemenuhan layanan. Skenario Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas:

- a) Mode Manual (*ERP-Fulfillment dataset*): seluruh proses verifikasi identitas dan validasi data dilakukan oleh operator tanpa sistem automasi.
- b) Mode Otomatis (*ERP-Fulfillment-otomatis dataset*): proses verifikasi dilakukan secara otomatis menggunakan *rule-based validation* dan *macro automation* pada Excel yang memproses parameter seperti NIK, ID produk, dan status pinjaman.

Variabel utama yang digunakan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Utama

Variabel	Deskripsi	Jenis Data
Waktu penyelesaian transaksi	Durasi layanan dari tahap input hingga konfirmasi selesai	Numerik (menit)
Jumlah kesalahan/verifikasi gagal	Banyaknya transaksi yang tidak lolos proses validasi.	Numerik
Status transaksi	(Berhasil/Gagal).	Kategorik
Mode automasi	Kondisi sistem (manual = 0, otomatis = 1).	Dummy

Proses verifikasi identitas dilakukan dengan pencocokan NIK dan nomor telepon terhadap tabel referensi menggunakan mekanisme lookup otomatis, sejalan dengan prinsip digital *identity verification*[6].

Untuk menjaga konsistensi proses dan meminimalkan potensi kesalahan input selama simulasi, sistem dirancang mengikuti prinsip dasar *error-handling* pada proses bisnis, seperti pengecekan format data, pendeteksian nilai kosong, dan validasi struktur identitas. Pendekatan ini merujuk pada konsep umum *fault prevention* sebagaimana dijelaskan oleh [13], namun penelitian ini tidak melakukan pengujian *fault-tolerance* secara eksplisit. Mekanisme tersebut diterapkan semata-mata untuk memastikan bahwa simulasi berjalan stabil dan tidak terganggu oleh kesalahan teknis selama pemrosesan data.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Variabel Penelitian

Jenis Variabel	Nama Variabel	Indikator	Skala	Sumber Data
Variabel Independen	Automasi Verifikasi Identitas	Implementasi fitur automasi (manual/otomatis)	Dummy (0/1)	Data ERP-Fulfillment.xlsx
Variabel Dependen 1	Waktu Penyelesaian Layanan	Durasi pemrosesan dari input hingga selesai	Menit.	Data ERP-Fulfillment.xlsx
Variabel Dependen 2	Tingkat Kesalahan Transaksi	Perbandingan transaksi gagal terhadap total transaksi	Persentase (%)	Data ERP-Fulfillment.xlsx

Tahapan Eksperimen

Simulasi dilakukan melalui empat tahap berikut:

- Tahap Persiapan Data: Data transaksi disusun dalam dua skenario manual dan otomatis serta diperiksa keseragaman struktur dan formatnya untuk memastikan validitas perbandingan.
- Tahap Simulasi: Kedua skenario dijalankan dalam lingkungan *Business Process Simulation* (BPS) berbasis Microsoft Excel dengan mengacu pada model *service operation* [14]. Pada mode manual, seluruh proses dilakukan oleh operator, sedangkan pada mode otomatis verifikasi identitas dijalankan melalui makro dan fungsi *lookup* menggunakan NIK dan nomor telepon anggota
- Tahap Pengumpulan Data Eksperimen: Setiap skenario dieksekusi untuk 50 transaksi per ulangan dan diulang tiga kali. Parameter yang dicatat meliputi waktu penyelesaian layanan, jumlah kesalahan input atau kegagalan transaksi, serta tingkat keberhasilan verifikasi identitas.
- Tahap Analisis Data: Analisis dilakukan untuk mengevaluasi dampak automasi verifikasi identitas terhadap kinerja proses *fulfillment* dengan membandingkan dua skenario eksperimen: mode manual (K1) dan mode otomatis (K2). Proses analisis meliputi

1. Analisis Statistik Deskriptif

Data hasil simulasi dari kedua mode diolah menggunakan Microsoft Excel untuk memperoleh ukuran statistik dasar, seperti rata-rata waktu penyelesaian layanan, jumlah kesalahan input, persentase kesalahan transaksi, serta tingkat keberhasilan verifikasi. Perhitungan nilai mean dan standar deviasi dilakukan untuk menilai kecenderungan data dan tingkat konsistensi performa antar-ulangan.

2. Analisis Komparatif Antar Mode

Perbandingan dilakukan antara mode manual dan mode otomatis untuk mengidentifikasi perubahan kinerja sistem. Analisis dilakukan berdasarkan dua indikator utama:

- a. Pengurangan waktu penyelesaian layanan.

Persentase perubahan dihitung dengan persamaan (1)

$$\text{Efisiensi Waktu (\%)} = \frac{\text{Waktu Manual} - \text{Waktu Otomatis}}{\text{Waktu Manual}} \times 100\% \quad (1)$$

- b. Penurunan tingkat kesalahan transaksi.

Perubahan dihitung dengan persamaan (2)

$$\text{penurunan kesalahan (\%)} = \frac{\text{kesalahan manual} - \text{kesalahan otomatis}}{\text{kesalahan manual}} \times 100\% \quad (2)$$

Hasil komparatif ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi tingkat peningkatan kinerja.

Desain Eksperimen

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dua kondisi simulatif:

Tabel 3. Eksperimen simulatif 2 kondisi

Kondisi	Deskripsi	Tujuan Pengamatan
K1- ERP-fulfillment-manual	Verifikasi identitas dilakukan manual oleh petugas	Mengukur baseline waktu dan tingkat kesalahan
K2-ERP-fulfillment-otomatis	Verifikasi dilakukan otomatis menggunakan rule-based lookup	Mengukur dampak automasi terhadap efisiensi

Perbandingan kedua kondisi ini digunakan untuk mengukur pengaruh automasi secara kuantitatif dan terukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Eksperimen

Simulasi dilakukan pada dua skenario pemrosesan, yaitu mode manual (ERP-Fulfillment.xlsx) dan mode otomatis (ERP-Fulfillment-otomatis.xlsx). Rangkuman hasil

pengukuran ditampilkan pada Tabel 4. Secara deskriptif, mode otomatis menunjukkan waktu pemrosesan yang lebih singkat dan jumlah kesalahan input yang lebih rendah dibandingkan mode manual.

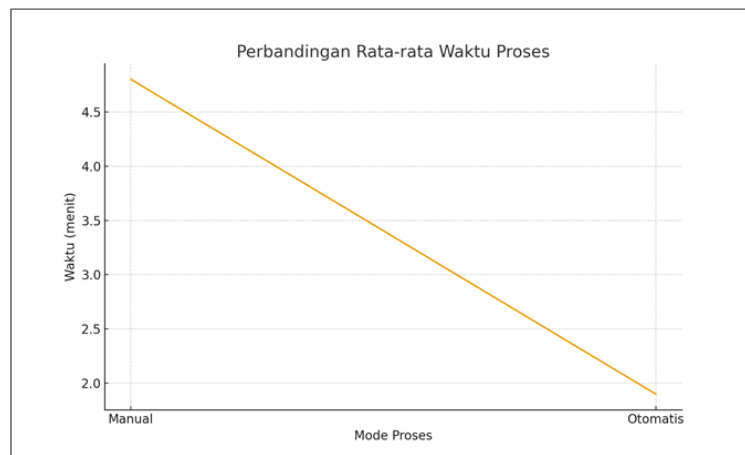
Rangkuman perbandingan kinerja kedua mode ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan hasil pengujian mode manual dan otomatis

Mode Proses	Rata-rata Waktu Proses (menit)	Jumlah Kesalahan Input	Tingkat Kesalahan (%)	Persentase Pengujian Diterima
Manual	4,8	12	12%	64%
Otomatis	1,9	3	3%	66%

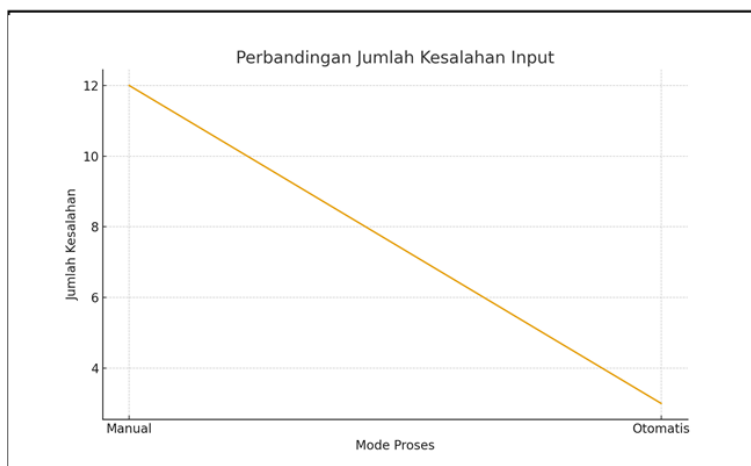
Berdasarkan hasil pada tabel tersebut, rata-rata waktu proses pada mode otomatis lebih rendah dibandingkan mode manual, dengan selisih pengurangan sebesar 60,4%. Selain itu, jumlah kesalahan input juga lebih sedikit pada mode otomatis, yaitu 3 kesalahan dibandingkan 12 pada mode manual. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa automasi dapat memberikan efisiensi pada alur verifikasi dan mengurangi potensi kesalahan penginputan manual seperti kolom kosong, entri duplikat, dan ketidaksesuaian ID anggota.

Hasil pengujian ini bersifat komparatif deskriptif, karena penelitian tidak melakukan pengujian signifikansi statistik (seperti uji t atau Wilcoxon). Dengan demikian, interpretasi yang diberikan berfokus pada perbedaan pola dan kecenderungan performa antar mode, bukan pada kesimpulan inferensial mengenai signifikansi perbedaan.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Rata-rata Waktu Proses

Sementara itu, persentase keberhasilan transaksi pada kedua mode menunjukkan pola yang relatif stabil dengan selisih sekitar 2%. Perbedaan kecil ini bersifat deskriptif dan tidak dianalisis lebih lanjut melalui uji signifikansi statistik, sehingga interpretasi yang diberikan terbatas pada kecenderungan data. Dengan demikian, temuan ini hanya mengindikasikan bahwa automasi tidak mengubah ketentuan kelayakan transaksi, namun lebih berperan dalam meningkatkan efisiensi alur kerja tanpa mempengaruhi hasil akhir proses verifikasi..



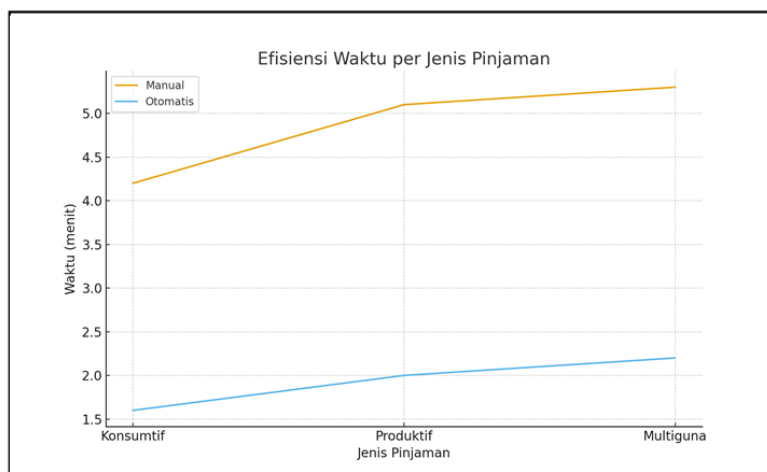
Gambar 2. Grafik Perbandingan Jumlah Kesalahan Input

Selain itu, efisiensi waktu juga dianalisis berdasarkan jenis layanan pinjaman yang diproses dalam sistem ERP, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Efisiensi Waktu per Jenis Pinjaman

Jenis Pinjaman	Waktu Manual (menit)	Waktu Otomatis (menit)	Penurunan Waktu (%)
Konsumtif	4,2	1,6	61,9%
Produktif	5,1	2,0	60,8%
Multiguna	5,3	2,2	58,5%

Data tersebut menunjukkan bahwa automasi memberikan kecenderungan peningkatan efisiensi pada seluruh kategori transaksi, dengan penurunan durasi proses lebih dari 58% secara deskriptif pada setiap jenis layanan. Karena penelitian ini tidak melakukan uji signifikansi statistik terhadap perbedaan antar kategori, interpretasi ini terbatas pada pola data yang teramati dan tidak dapat disimpulkan sebagai efek yang signifikan secara inferensial.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Efisiensi Waktu per Jenis Pinjaman

Pembahasan

Hasil percobaan menunjukkan bahwa penggunaan automasi dengan validasi berbasis aturan memberikan peningkatan efisiensi yang konsisten pada proses pemenuhan dalam sistem ERP sederhana. Secara deskriptif, penurunan waktu pemrosesan lebih dari 60% mengindikasikan bahwa sistem otomatis mampu menggantikan kegiatan verifikasi manual yang sebelumnya memerlukan serangkaian langkah input, pengecekan ulang, dan koreksi kesalahan. Pada mode manual, operator harus melakukan pencarian dan pencocokan data anggota secara bertahap, sehingga setiap kesalahan input berpotensi menambah waktu pelayanan melalui proses perbaikan. Sebaliknya, pada mode otomatis, mekanisme *lookup* dan aturan validasi yang terintegrasi memungkinkan sistem menolak atau menandai data yang tidak sesuai sejak awal, sehingga mengurangi kebutuhan rework dan memperpendek siklus layanan.

Jika dikaitkan dengan variabel penelitian, automasi verifikasi identitas (variabel independen) berpengaruh langsung terhadap dua indikator utama, yaitu durasi penyelesaian layanan dan tingkat kesalahan transaksi (variabel dependen). Penurunan jumlah kesalahan input hingga 75% menunjukkan bahwa sistem validasi otomatis efektif dalam meminimalkan *human error* seperti pengulangan entri, kolom yang terlewat, atau ketidaksesuaian ID Anggota. Berkurangnya kesalahan ini berkontribusi pada berkurangnya keterlambatan dan gangguan alur proses, sehingga durasi layanan menjadi lebih pendek. Dengan kata lain, automasi tidak hanya mempercepat langkah verifikasi, tetapi juga meningkatkan kualitas data yang mengalir di dalam proses bisnis.

Efektivitas sistem ini searah dengan temuan[5], yang menunjukkan bahwa automasi berbasis spreadsheet dapat mengurangi waktu pemrosesan dan meningkatkan akurasi hasil. Demikian pula, pada penelitian [6] melalui simulasi layanan mandiri dalam konteks perbankan menemukan bahwa otomatisasi validasi identitas berdampak pada pengurangan waktu tunggu dan penghematan biaya operasional. Dalam penelitian ini, pola yang sama terlihat pada konteks koperasi/layanan keuangan mikro, di mana automasi verifikasi identitas menurunkan beban kerja manual dan mengurangi potensi kesalahan input pada tahap awal proses pemenuhan.

Secara khusus, novelty utama penelitian ini terletak pada evaluasi empiris terhadap automasi verifikasi identitas berbasis *lookup* NIK dan nomor telepon yang diintegrasikan ke dalam proses fulfillment ERP menggunakan pendekatan Business Process Simulation (BPS). Berbeda dengan studi sebelumnya yang banyak berfokus pada sistem verifikasi digital berskala besar atau berbasis platform khusus [2][3], penelitian ini menunjukkan bahwa prinsip yang sama dapat diterapkan pada lingkungan ERP sederhana berbasis Microsoft Excel tanpa infrastruktur TI yang kompleks. Di sini, *lookup validation* bukan hanya fitur teknis, tetapi menjadi elemen kunci yang menjembatani kebutuhan kecepatan layanan dengan keterbatasan sumber daya organisasi.

Perbandingan antara mode manual dan otomatis juga menegaskan perbedaan mekanisme kerja proses. Pada mode manual, keberhasilan verifikasi sangat bergantung pada ketelitian operator dalam membaca dan memasukkan data, sehingga variabilitas kinerja antar operator berpotensi tinggi. Pada mode otomatis, aturan validasi yang terstandarisasi mengurangi ketergantungan pada faktor individu dan menjadikan proses lebih konsisten. Hal ini sejalan dengan konsep otomasi proses bisnis dalam literatur ERP, di mana

standarisasi alur dan pengurangan langkah manual merupakan kunci peningkatan keandalan dan skalabilitas sistem.

Dari segi penerapan, sistem berbasis Microsoft Excel yang digunakan dalam penelitian ini memiliki nilai praktis yang besar, terutama bagi koperasi kecil dan menengah atau lembaga keuangan mikro yang menghadapi keterbatasan anggaran dan infrastruktur TI. Automasi yang diusulkan dapat diimplementasikan dengan memanfaatkan perangkat yang sudah umum digunakan tanpa memerlukan investasi perangkat lunak khusus atau pelatihan teknis yang kompleks. Hal ini konsisten dengan kajian [12], yang menekankan bahwa digitalisasi skala kecil dapat menjadi langkah awal menuju sistem layanan yang lebih cerdas dan terintegrasi.

Secara keseluruhan, hasil simulasi menunjukkan bahwa automasi proses verifikasi identitas dalam sistem ERP sederhana tidak hanya mempercepat waktu layanan, tetapi juga meningkatkan kualitas data, konsistensi proses, dan stabilitas kinerja sistem. Implikasi operasionalnya adalah bahwa organisasi dapat memanfaatkan automasi berbasis *lookup* dan aturan validasi sebagai strategi untuk menekan beban kerja manual, mengurangi risiko kesalahan, dan meningkatkan pengalaman layanan tanpa harus langsung beralih ke platform ERP yang lebih kompleks dan mahal. Dengan demikian, optimalisasi proses melalui automasi terbukti dapat diterapkan bahkan pada platform non-pemrograman seperti Microsoft Excel, sekaligus membuka peluang penelitian lanjutan terkait integrasi modul serupa pada sistem ERP yang lebih besar dan berbasis basis data daring.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa automasi verifikasi identitas berbasis *lookup* pada sistem ERP secara signifikan meningkatkan kinerja proses *fulfillment*. Automasi mampu mempercepat waktu penyelesaian layanan, menurunkan jumlah kesalahan input, serta meningkatkan keberhasilan verifikasi dibandingkan proses manual. Integrasi validasi pada tahap awal proses terbukti meningkatkan kualitas data dan stabilitas operasional, sekaligus menawarkan solusi implementasi yang ekonomis bagi organisasi dengan keterbatasan infrastruktur TI. Meskipun penelitian ini berbasis simulasi, hasilnya menunjukkan potensi pengembangan lebih lanjut melalui pengujian pada sistem ERP berbasis basis data daring atau integrasi metode pembelajaran mesin untuk meningkatkan adaptivitas proses.

Untuk pengembangan selanjutnya, penelitian disarankan diuji pada lingkungan ERP berbasis basis data daring dengan variasi kondisi operasional yang lebih kompleks, seperti perbedaan beban kerja, tingkat pengalaman operator, dan jenis layanan. Integrasi metode pembelajaran mesin juga direkomendasikan untuk meningkatkan adaptivitas sistem dalam menangani dinamika transaksi yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Alangot *et al.*, "Decentralized Identity Authentication with Auditability and Privacy," *MDPI - Algorithms*, vol. Desember, pp. 1–25, 2022, doi: 10.3390/a16010004.
- [2] S. Rane, Y. Wang, S. C. Draper, and P. Ishwar, "Secure Biometrics: Concepts,

- Authentication Architectures, and Challenges," *IEEE Signal Process. Mag.*, vol. 30, no. 5, pp. 51–64, 2013, doi: 10.1109/MSP.2013.2261691.
- [3] A. Vaidya and A. Awasthi, "Zero-to-One IDV: A Conceptual Model for AI-Powered Identity Verification," *arXiv*, vol. Maret, 2025, doi: 10.48550/arXiv.2503.08734.
- [4] J. Lai, T. Wang, S. Zhang, Q. Yang, and S. C. Liew, "BioZero: An Efficient and Privacy-Preserving Decentralized Biometric Authentication Protocol on Open Blockchain," *arXiv*, vol. Septemebr, pp. 1–14, 2024, doi: 10.48550/arXiv.2409.17509.
- [5] J. Su *et al.*, "Large Language Models for Forecasting and Anomaly Detection: a Systematic Literature Review," *arXiv*, vol. February, 2024, doi: 10.48550/arXiv.2402.10350.
- [6] B. Karamani, "Automation Of Data V Alidation Processes In Banking : a Case Study on Validating Albanian Identity," *SEEU*, vol. 19, no. 1, pp. 51–64, 2024, doi: 10.2478/seeur-2024-0022.
- [7] C. Wellmann, M. Stierle, S. Dunzer, and M. Martzner, "A framework to evaluate the viability of robotic process automation for business process activities," *arXiv*, vol. September, pp. 1–15, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-58779-6 14. 1.
- [8] K. Yuan, M. Gu, and Y. Hu, "Research on Digital Identity Authentication System based on Spark Blockchain," in *Proceedings of the 3rd International Academic and Smart Finance Information Technology Conference on Blockchain, (ICBIS 2024)*, 2024, vol. 21, no. Icbis, pp. 240–247. doi: 10.2991/978-94-6463-419-8.
- [9] I. Adinoyi, A. Deborah, M. Olayinka, F. Hauwa, and O. Kolo, "AI- Powered Behavioural Biometrics for Fraud Detection in Digital Banking : A Next-Generation Approach to Financial Cybersecurity," *Asian J. Res. Comput. Sci.*, vol. 18, no. 4, pp. 473–494, 2025, doi: 10.9734/ajrcos/2025/v18i4632.
- [10] T. Berozashvili, "Securing Digital Identities In The Era Of Remote Identity Verification," *Res. Pap. ICS0029 Fundam. Res.*, pp. 1–21, 2024.
- [11] U. P. Offiong, K. Szopik-Depczynska, K. Cheba, and G. Ioppolo, "FinTech as a digital innovation in microfinance companies – systematic literature review," *Eur. J. Manag.*, vol. 27, no. 9, 2024, doi: 10.1108/EJIM-04-2024-0462.
- [12] M. Jahangirian, T. Eldabi, A. Naseer, L. K. Stergioulas, and T. Young, "Simulation in manufacturing and business: A review," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 203, no. 1, pp. 1–13, 2010, doi: 10.1016/j.ejor.2009.06.004.
- [13] J. Hu, S. Member, G. Dai, L. Wang, L. Lai, and Y. Huang, "Adaptive Multi-Dimensional Parallel Fault Simulation Framework on Heterogeneous System," *IEEE Trans. Comput. Des. Integr. CIRCUITS Syst.*, vol. 14, no. 8, pp. 1–14, 2022, doi: 10.1109/TCAD.2022.3213617.
- [14] R. R. Hill and R. R. Hill, "INFORMS Transactions on Education Process Simulation in Excel for a Quantitative Management Course," *Inf. Trans. Educ.*, vol. 2, no. 3, 2002, doi: 10.1287/ited.2.3.75.