

ANALISIS END-USER DEVELOPMENT DALAM DIGITALISASI OPERASIONAL BERBASIS CLOUD TOOLS PADA ALUR KERJA ORGANISASI GUDANG BAHAN BAKU PT.PHAPROS.TBK

Alfirrizqi Putra Kariyono ^{1*}, Nur Rohmah Khoiriyah²

¹Sistem Informasi, Universitas Terbuka, Semarang, Indonesia

²Manajemen, Universitas Terbuka, Semarang, Indonesia

Penulis korespondensi: alfirrizqi613@gmail.com ^{1}

ABSTRAK

Transformasi digital mendorong munculnya praktik *End-User Development* (EUD), yaitu pengembangan solusi digital oleh pengguna untuk meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi EUD melalui pemanfaatan Google Forms sebagai *cloud-based tool* pada proses briefing dan serah-terima shift di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk., serta mengidentifikasi implikasinya terhadap tata kelola teknologi informasi. Penelitian menggunakan pendekatan studi kasus kualitatif dengan dukungan data kuantitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui observasi partisipatif selama 25 Mei–5 Juni 2026 terhadap 33 personel operasional yang terbagi dalam dua shift, dilengkapi wawancara, dokumentasi, dan pengukuran durasi administrasi menggunakan *stopwatch*. Data kualitatif dianalisis secara tematik, sedangkan data kuantitatif dianalisis secara deskriptif melalui perbandingan waktu sebelum dan sesudah implementasi sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Google Forms mampu menurunkan rata-rata waktu administrasi briefing dari 48 menit menjadi 3 menit per shift, atau meningkatkan efisiensi sebesar 93,75%. Digitalisasi juga meningkatkan ketertelusuran (*traceability*) dan konsistensi dokumentasi operasional sesuai prinsip Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB) dan Data Integrity. Namun, implementasi EUD juga mengungkap risiko *Shadow IT* yang berkaitan dengan keamanan informasi, kepatuhan regulasi, dan ketergantungan pada *citizen developer*. Sebagai implikasi praktis, penelitian ini mengusulkan framework guardrails yang meliputi penggunaan akun institusional, *Role-Based Access Control* (RBAC), *audit trail*, mekanisme *backup* dan *recovery*, serta SOP dan validasi sistem untuk mendukung implementasi EUD yang aman dan berkelanjutan di lingkungan industri farmasi.

Kata kunci: *End-User Development (EUD)*, *Shadow IT*, Kelincahan Operasional, *Low-Code/No-Code*, Tata Kelola TI.

1 PENDAHULUAN

Kelincahan operasional (*operational agility*) merupakan faktor penting dalam meningkatkan daya saing industri manufaktur farmasi di era transformasi digital. Di Gudang Bahan Baku (*Raw Material Warehouse*), efektivitas koordinasi antar-karyawan sangat bergantung pada kelancaran dokumentasi briefing dan serah-terima (*handover*) shift. Namun, proses administrasi yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan keterlambatan informasi, *double data entry*, serta meningkatkan risiko kesalahan administrasi (Attaran, 2020; Tortorella et al., 2020). Pemanfaatan aplikasi berbasis *cloud* seperti Google Forms menjadi salah satu alternatif untuk mendukung pencatatan data secara *real-time*, penyimpanan terpusat, dan kemudahan akses informasi sehingga dapat meningkatkan koordinasi operasional dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat (Verhoef et al., 2021; Kraus et al., 2021). Meskipun transformasi

digital telah banyak diteliti, kajian mengenai implementasi cloud tools sederhana sebagai solusi End-User Development (EUD) pada administrasi operasional di lingkungan gudang industri farmasi masih terbatas. Padahal, pendekatan ini berpotensi meningkatkan efisiensi proses dengan biaya implementasi yang relatif rendah tanpa memerlukan pengembangan sistem informasi yang kompleks. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi Google Forms sebagai *cloud-based tool* dalam mendukung digitalisasi administrasi operasional di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk., serta mengevaluasi kontribusinya terhadap efisiensi dokumentasi, koordinasi kerja, dan penyampaian informasi operasional. Berbeda dengan pendekatan konvensional yang bergantung pada pengembangan sistem oleh departemen TI, kebutuhan operasional di lapangan sering kali memerlukan solusi yang efisien. Kondisi ini mendorong penerapan End-User Development (EUD), yaitu pendekatan yang memungkinkan pengguna tanpa latar belakang pemrograman mengembangkan solusi digital sesuai kebutuhan pekerjaannya (Paternò & Santoro, 2019). Melalui platform low-code/no-code (LCNC), *citizen developer* dapat memanfaatkan pengetahuan operasional yang dimiliki untuk membangun otomatisasi proses bisnis menggunakan antarmuka grafis yang sederhana tanpa harus memahami kompleksitas pemrograman (Tumbas et al., 2018; Chong, 2021).

Meskipun menawarkan efisiensi yang cepat, penerapan EUD menimbulkan ketegangan serius dalam tata kelola TI (IT governance). Bockschecker et al. (2018) memperingatkan tentang ancaman Shadow IT, yaitu penggunaan layanan awan oleh unit kerja tanpa pengawasan dari departemen TI perusahaan. Dalam industri farmasi yang diatur oleh standar Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB) atau Good Manufacturing Practice (GMP), sistem terkomputerisasi yang harus tervalidasi. Ketiadaan pengawasan dapat menimbulkan ancaman terhadap integritas data, keamanan kerahasiaan pabrik, serta keberlangsungan sistem jangka panjang jika staf yang membuat aplikasi tersebut mengalami rotasi (Kochan et al., 2018). Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan EUD berbasis alat cloud dalam mengatasi inefisiensi dokumentasi briefing shift di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan gambaran empiris mengenai percepatan alur kerja digital di tingkat operator, serta merumuskan rekomendasi tata kelola (guardrails) untuk mengurangi risiko Shadow IT di lingkungan manufaktur yang sangat diatur.

2 METODE

2.1 Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-method* sederhana dengan desain *embedded case study*, di mana data kualitatif menjadi sumber utama analisis dan didukung oleh data kuantitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur, dokumentasi, serta pengukuran durasi administrasi sebelum dan sesudah implementasi Google Forms. Pengukuran dilakukan pada lima siklus briefing dan serah-terima shift sebelum implementasi dan lima siklus setelah implementasi, kemudian dianalisis menggunakan rata-rata waktu proses tanpa uji statistik inferensial karena berfungsi sebagai data pendukung temuan kualitatif.

Penelitian dilaksanakan secara *purposive* di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk., Semarang, karena unit tersebut telah menerapkan Google Forms sebagai bagian dari digitalisasi administrasi operasional. Lokasi ini dipilih mengingat aktivitas gudang menuntut akurasi dokumentasi serta kepatuhan terhadap *Standard Operating Procedure* (SOP) dan Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB). Penelitian telah memperoleh izin dari manajemen perusahaan, seluruh

partisipan memberikan *informed consent*, dan identitas responden serta data operasional yang bersifat sensitif dianonimkan sesuai prinsip kerahasiaan dan *Data Integrity*.

2.2 Prosedur Pengumpulan Data

Untuk memastikan kevalidan dan kedalaman data yang dikumpulkan, prosedur pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan secara sistematis dengan menggabungkan tiga teknik utama, yaitu:

1. Observasi Partisipatif (*Participant Observation*)

Observasi partisipatif dilaksanakan selama 25 Mei–5 Juni 2026 di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk. Selama periode tersebut, peneliti melakukan observasi setiap hari kerja sehingga diperoleh 10 hari observasi dengan 10 sesi briefing dan serah-terima (*handover*) shift sebagai unit pengamatan. Dalam penelitian ini, peneliti berperan sebagai *observer-participant*, yaitu terlibat secara langsung dalam aktivitas operasional tanpa melakukan intervensi terhadap jalannya proses kerja. Posisi tersebut memungkinkan peneliti mengamati fenomena dalam *natural setting* sekaligus memahami dinamika implementasi Google Forms pada proses administrasi operasional. Partisipan penelitian berjumlah 33 personel operasional yang terdiri atas supervisor shift dan operator Gudang Bahan Baku, serta terbagi ke dalam dua shift kerja. Seluruh partisipan dipilih secara *purposive* karena terlibat secara langsung dalam kegiatan briefing, dokumentasi operasional, dan serah-terima shift yang menjadi fokus penelitian. Karakteristik partisipan disajikan secara agregat tanpa mencantumkan identitas individu guna menjaga kerahasiaan data. Sebelum observasi dilaksanakan, seluruh 33 partisipan telah memperoleh penjelasan mengenai tujuan dan ruang lingkup penelitian serta memberikan persetujuan untuk menjadi objek observasi. Selama proses penelitian, peneliti hanya mencatat aktivitas yang berkaitan dengan alur administrasi operasional, sementara informasi yang bersifat pribadi maupun data perusahaan yang bersifat rahasia tidak didokumentasikan ataupun dipublikasikan.

Observasi difokuskan pada dua kondisi, yaitu:

- A. Kondisi Eksisting: Mengamati beban klerikal, waktu tunggu (*delay*), potensi kerusakan fisik dokumen, dan redundansi entri ganda saat menggunakan logbook manual.
- B. Kondisi Pasca-Intervensi: Mengamati resistensi psikologis, tingkat kenyamanan, serta efisiensi waktu pemindaian digital berbasis link absensi menggunakan smartphone.

2. Analisis Artefak Digital (*Digital Artifact Analysis*)

Teknik ini digunakan untuk menilai kualitas teknis, arsitektur data, dan keabsahan logika dari sistem yang dibangun secara mandiri oleh staf gudang. Proses analisis dilakukan dengan menguraikan komponen ekosistem Google Workspace yang digunakan, yang mencakup:

- A. Antarmuka Google Forms: Menganalisis skema validasi input data, pembatasan kolom (untuk menghindari kesalahan manusia saat presensi dan notulensi), serta struktur percabangan logika pertanyaan.
- B. Struktur Basis Data Google Sheets: Menelaah normalisasi data sederhana, efektivitas formula komparatif, penyusunan matriks logistik harian, dan kecepatan sinkronisasi data secara real-time.
- C. Formula Skrip Ekstensi (*Add-on Script*): Memeriksa alur logika otomatisasi pemrosesan data menjadi dokumen keluaran berformat PDF serta protokol distribusi otomatis berbasis surat elektronik (email) kepada jajaran manajemen operasional.

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengintegrasikan data kualitatif dan data kuantitatif sederhana. Data kualitatif yang diperoleh melalui observasi partisipatif, catatan lapangan (field notes), dan dokumentasi dianalisis menggunakan analisis tematik (thematic analysis). Tahapan analisis meliputi reduksi data, pengelompokan tema, serta interpretasi terhadap perubahan alur kerja, penerimaan pengguna, dan implementasi End-User Development (EUD) dalam digitalisasi administrasi operasional. Data kuantitatif berupa durasi proses administrasi sebelum dan sesudah implementasi Google Forms dianalisis secara deskriptif melalui perhitungan rata-rata waktu penyelesaian setiap siklus briefing dan serah-terima shift. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan untuk menggambarkan perubahan efisiensi proses administrasi. Karena data kuantitatif hanya berfungsi sebagai pendukung temuan kualitatif, penelitian ini tidak menggunakan uji statistik inferensial. Selain itu, penelitian juga melakukan analisis terhadap potensi risiko implementasi Shadow IT dengan mengacu pada dimensi keamanan informasi, kepatuhan terhadap prosedur organisasi, dan integritas data. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi manfaat serta potensi risiko penggunaan cloud tools yang dikembangkan oleh pengguna (citizen developer) di lingkungan operasional industri farmasi, sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai implikasi implementasinya.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Digitalisasi Alur Kerja Briefing Shift

Hasil pengamatan harian di fasilitas Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk menunjukkan tingginya beban administratif yang harus ditanggung oleh 33 personel operasional yang terbagi dalam 2 shift kerja akibat pencatatan logbook manual. Rantai birokrasi kertas ini menciptakan tiga kelemahan fundamental: kerentanan fisik dokumen di area kerja operasional yang berisiko kontaminasi atau sobek, redundansi kerja akibat keharusan entri data ganda (*double data entry*) untuk pelaporan manajerial, dan asimetri informasi yang memicu kelambatan serah-terima instruksi antar-shift.

Mengingat kebutuhan taktis di tingkat rantai produksi ini sering terjebak dalam antrean panjang proyek pengembangan sistem (*IT backlog*) dari departemen resmi, staf lapangan mengambil inisiatif pemecahan masalah secara mandiri melalui pendekatan *End-User Development* (EUD).

FORMULIR KERJA / WORKING FORM
Dokumen : HR-FM-G3.03-003 Rev# : 01
Judul :
Phapros

DAFTAR HADIR / ATTENDANCE LIST

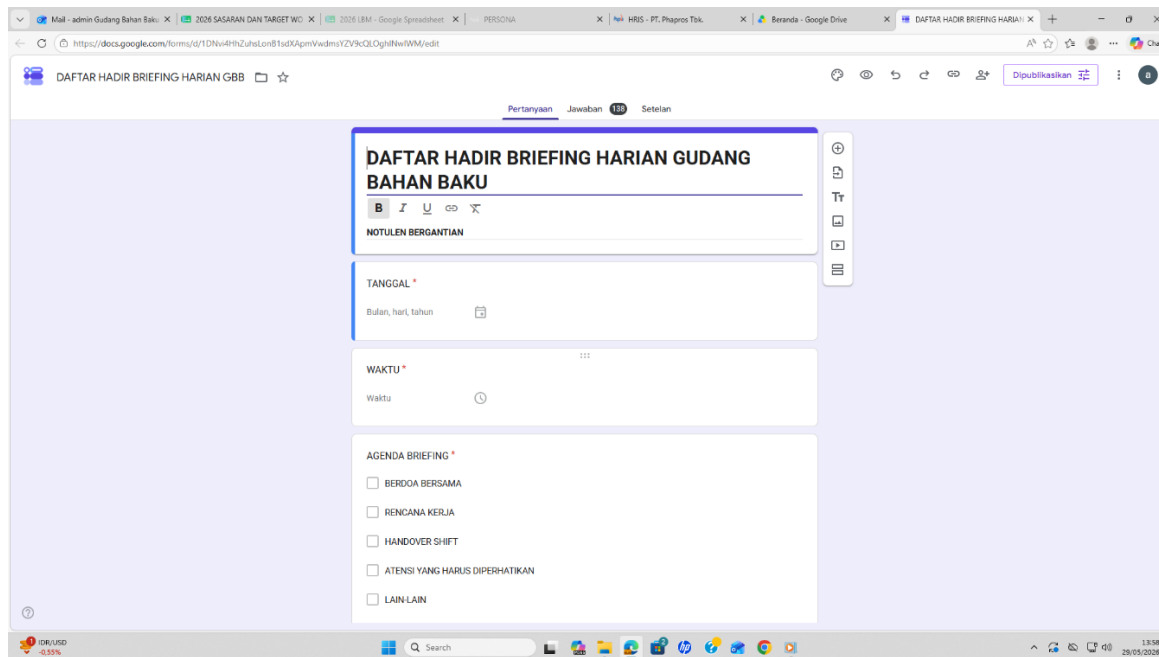
Hari/Tanggal/Day/Date : Sabtu, 27 Oktober 2024
Pukul/Time : 09.00 - 12.00
Tempat/Place : Gedung 3000, Jalan
Acara/Agenda : Pelatihan 2024-2025, tema 5000
PIC : Bambang, 10000

NO.	N A M A / NAME	BAGIAN/U NIT	NO CEK / ID NO	P A R A F / SIGNATURE
1	P. Satrio	001	0001	
2	P. Satrio	001	0002	
3	P. Satrio	001	0003	
4	P. Satrio	001	0004	
5	P. Satrio	001	0005	
6	P. Satrio	001	0006	
7	P. Satrio	001	0007	
8	P. Satrio	001	0008	
9	P. Satrio	001	0009	
10	P. Satrio	001	0010	
11	P. Satrio	001	0011	
12	P. Satrio	001	0012	
13	P. Satrio	001	0013	
14	P. Satrio	001	0014	
15	P. Satrio	001	0015	
16	P. Satrio	001	0016	
17	P. Satrio	001	0017	
18	P. Satrio	001	0018	
19	P. Satrio	001	0019	
20	P. Satrio	001	0020	
21			21	
22			22	
23			23	
24			24	
25			25	
26			26	
27			27	
28			28	

Semarang,

Gambar 1. Kondisi eksisting pencatatan presensi menggunakan logbook fisik yang rentan mengalami kerusakan atau kehilangan data

Penerapan EUD ini menjadi manifestasi nyata dari konsep *citizen developer*, di mana staf operasional, seperti operator penimbangan bahan baku yang memiliki pemahaman praktis (*tacit knowledge*) paling akurat mengenai hambatan aktual di lapangan, mampu merancang sendiri solusi otomatisasi tanpa harus menguasai bahasa pemrograman kompleks. Menggunakan platform *low-code/no-code* (LCNC) dari ekosistem komputasi awan, staf memodernisasi alur kerja dengan mengintegrasikan link dan antarmuka *Google Forms* yang dapat langsung dipindai melalui *smartphone* personel gudang untuk presensi dan notulensi. Pada saat yang bersamaan, supervisor shift menggunakan sistem sentral ini untuk mendistribusikan instruksi kerja spesifik dan target penimbangan harian.



Gambar 2. Form Absensi Digital Menggunakan Google form

Sebagai representasi operasional, transformasi alur kerja ini secara signifikan mengubah urutan logistik. Dalam alur tradisional, proses dimulai dengan:

- (1) Staf mencatat kehadiran secara manual di kertas fisik.
- (2) Supervisor membacakan instruksi dan menuliskannya di kertas yang mudah rusak atau terselip di area lantai gudang.
- (3) Staf administrasi melakukan entri ulang data tersebut ke dalam sistem komputer pada hari berikutnya, yang membuka peluang terjadinya kesalahan manusia saat mentranskripsikan data.

Sebaliknya, dalam arsitektur EUD yang diusulkan, alur dipersingkat dan diotomatisasi menjadi:

- (1) Input Link oleh smartphone masing-masing personel operasional yang sedang mendapat giliran menjadi notulen.
- (2) Input data secara *real-time* yang langsung tersinkronisasi ke dalam basis data terpusat di Google Sheets.
- (3) Eksekusi instan oleh *add-on script* yang mengonversi matriks data menjadi rangkuman berformat PDF untuk langsung didistribusikan ke email jajaran manajemen. Peralihan ini secara efektif mengurangi total waktu tunda (*delay*) yang sebelumnya disebabkan oleh perpindahan dokumen fisik.

Tabel 1. Perbandingan waktu proses administrasi briefing dan serah-terima shift sebelum dan sesudah implementasi Google Forms

Tahapan Proses	Manual (rata-rata, menit)	Digital (rata-rata, menit)	Selisih (menit)
Pengisian presensi	3	1	2
Rekapitulasi notulen	15	0*	15
Distribusi informasi lintas shift	30	2	28

Keterangan: Rekapitulasi dilakukan secara otomatis oleh Google Forms dan Google Sheets sehingga tidak memerlukan waktu tambahan.

Berdasarkan hasil pengukuran terhadap 10 sesi briefing dan serah-terima (*handover*) shift selama periode 25 Mei–5 Juni 2026, implementasi End-User Development (EUD) melalui pemanfaatan Google Forms terbukti meningkatkan efisiensi administrasi operasional di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk. Pengukuran dilakukan menggunakan *stopwatch* digital sejak proses pengisian daftar hadir hingga seluruh informasi hasil briefing terdokumentasi dan siap diakses oleh personel pada shift berikutnya. Seluruh hasil pengukuran dicatat pada lembar observasi dan dihitung nilai rata-ratanya untuk setiap tahapan administrasi. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, rata-rata waktu administrasi menggunakan metode manual mencapai 48 menit per shift, yang meliputi pengisian presensi fisik, rekapitulasi notulensi ke komputer, dan distribusi informasi kepada personel lintas shift. Setelah implementasi Google Forms, rata-rata waktu administrasi berkurang menjadi 3 menit per shift melalui presensi digital, rekapitulasi otomatis menggunakan Google Sheets, serta distribusi informasi berbasis *cloud*. Dengan demikian, terjadi penghematan waktu sebesar 45 menit atau 93,75% dibandingkan dengan prosedur manual. Peningkatan efisiensi tersebut tidak hanya dihasilkan oleh digitalisasi formulir, tetapi juga oleh perubahan mekanisme pengelolaan informasi. Pada sistem manual, data harus dicatat pada formulir kertas, direkap kembali ke komputer, kemudian didistribusikan secara bertahap kepada supervisor maupun regu kerja berikutnya. Sebaliknya, melalui Google Forms seluruh data yang diinput langsung tersimpan secara otomatis pada Google Sheets sehingga menghilangkan proses *double data entry*, mempercepat penyampaian informasi, serta mengurangi potensi *human error*. Otomatisasi ini juga meningkatkan konsistensi dokumentasi operasional karena seluruh data tersimpan dalam satu basis data yang terintegrasi.

Selain meningkatkan efisiensi administrasi, implementasi Google Forms turut memperbaiki koordinasi kerja antarshift. Informasi hasil briefing dapat diakses secara real-time oleh seluruh personel yang memiliki hak akses, sehingga proses serah-terima tidak lagi bergantung pada dokumen fisik maupun komunikasi lisan yang berpotensi menimbulkan kehilangan informasi. Kondisi ini menghasilkan proses *handover* yang lebih terdokumentasi, transparan, dan mudah ditelusuri (*traceable*), sekaligus mendukung penerapan prinsip Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB) dan Data Integrity dalam pengelolaan dokumentasi operasional di industri farmasi. Temuan penelitian ini sejalan dengan Verhoef et al. (2021) dan Kraus et al. (2021) yang menyatakan bahwa transformasi digital dan teknologi berbasis *cloud* mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui integrasi data secara *real-time* dan penyimpanan informasi yang terpusat. Selain itu, Attaran (2020) menjelaskan bahwa digitalisasi mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah, seperti *double data entry* dan pencatatan manual. Dalam perspektif Lean Management, efisiensi waktu sebesar 93,75% menunjukkan bahwa implementasi End-User Development (EUD) mampu mengurangi pemborosan (*waiting*, *overprocessing*, dan *unnecessary*

motion). Meskipun penelitian ini hanya menggunakan analisis deskriptif, hasil observasi menunjukkan bahwa pemanfaatan *cloud-based tools* yang dikembangkan oleh *citizen developer* dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi administrasi operasional, dengan tetap memperhatikan tata kelola TI, keamanan informasi, dan kepatuhan organisasi.

Timestamp	Tanggal	Waktu	Agenda Briefing	Nama Karyawan	PIC (Pembicara)	Notulen	Ringkasan Diskusi
25/01/2024 8:13:44	25/01/2024	8:09:00	BERDOA BERSAMA, RENCANA KERJA, HANDOVER SHIFT, ATENSI YANG HARUS DIPERHATIKAN, LAIN-LAIN	EDI WINANTO, RIKKA DEWANTO, RISKO DWI P, ACHMAD AJI SADEWA, PUTRA WAHYU, M BINTANG NURRAHMAN, NUR SAPAT, INDIRYANTO, HESKO KUNCORO	Edi Winanto	DEWA	WO hari ini Phytomedia 2 mg injeksi DD 25 Jan 2024. Target WO hari
25/01/2024 14:58:29	25/01/2024	14:50:00	BERDOA BERSAMA, RENCANA KERJA, HANDOVER SHIFT, ATENSI YANG HARUS DIPERHATIKAN, LAIN-LAIN	HERU HERMAWAN, MARIO DWI P, ALFIRIZQI P, WAHYU WIDODO, MISBAKHUL MUNIR, AHMAD SURADI, M DANNY PAMUNGKAS, NUR SAPAT, AMAT MARCONO, CATUR	HERU	ALFI	Reminder : crosscheck bahan yang akan di bring penimbangan eceran ke produksi TTD. Usulan Perawatan outsource ketika Work Order banyak.
25/01/2024 19:34:24	25/01/2024	10:00:00	BERDOA BERSAMA, RENCANA KERJA, HANDOVER SHIFT, ATENSI YANG HARUS DIPERHATIKAN, LAIN-LAIN	EDI WINANTO, RIKKA DEWANTO, RISKO DWI P, ACHMAD AJI SADEWA, PUTRA WAHYU, M BINTANG NURRAHMAN, NUR SAPAT, PRIMANDA BAGAS	Edi Winanto	DEWA	Atensi untuk penimbangan ex Van Petro, dan Korex Target untuk penimb
26/01/2024 16:19:01	26/01/2024	16:00:00	BERDOA BERSAMA, RENCANA KERJA, HANDOVER SHIFT, ATENSI YANG HARUS DIPERHATIKAN, LAIN-LAIN	HERU HERMAWAN, MARIO DWI P, ALFIRIZQI P, WAHYU WIDODO, MISBAKHUL MUNIR, AHMAD SURADI, AUREL DARWIN OKYVANO, CATUR, GAERLIN, AZIZ	DARWIN	WAHYU	Menginfikan untuk bejaga di gudang bahan tidak ada yang keluar dari gu

Gambar 3. Luaran (output) rekapitulasi resume operasional otomatis di spreadsheets dan dapat berformat PDF yang mendemonstrasikan ketertelusuran data (*traceability*) antar-shift

Selain meningkatkan efisiensi waktu administrasi, hasil observasi dan wawancara menunjukkan adanya indikasi awal penerimaan yang positif terhadap implementasi Google Forms pada proses administrasi operasional di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk. Temuan ini diperoleh dari hasil observasi selama 10 sesi briefing dan serah-terima shift, yang kemudian dikonfirmasi melalui wawancara semi-terstruktur dengan beberapa supervisor dan operator yang terlibat langsung dalam penggunaan sistem. Oleh karena itu, temuan pada bagian ini tidak dimaksudkan sebagai hasil pengukuran formal terhadap *user acceptance*, melainkan sebagai interpretasi berdasarkan pengalaman pengguna selama masa implementasi.

Pada tahap awal implementasi, sebagian personel menunjukkan kehati-hatian dalam beradaptasi dari pencatatan manual ke sistem digital berbasis perangkat seluler. Namun, proses adaptasi berlangsung relatif cepat karena sebagian besar pengguna telah terbiasa menggunakan aplikasi berbasis *smartphone*. Antarmuka Google Forms yang sederhana memungkinkan sistem dioperasikan tanpa pelatihan teknis yang intensif sehingga hambatan penggunaan dapat diminimalkan. Hasil wawancara mengindikasikan adanya penerimaan pengguna yang positif. Seorang supervisor menyatakan bahwa "*setelah menggunakan Google Forms, informasi briefing dapat langsung diterima oleh seluruh anggota shift sehingga tidak perlu lagi menunggu rekapitulasi manual.*" Sementara itu, seorang operator menyampaikan bahwa "*kami tidak lagi khawatir catatan briefing tertinggal atau hilang karena seluruh informasi sudah tersimpan dan dapat diakses kembali apabila diperlukan.*" Temuan tersebut menunjukkan bahwa digitalisasi

tidak hanya mengurangi beban administrasi, tetapi juga meningkatkan kemudahan akses informasi dan meminimalkan risiko kehilangan instruksi kerja. Hasil ini selaras dengan Technology Acceptance Model (TAM) yang menyatakan bahwa persepsi terhadap kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) dan manfaat (*perceived usefulness*) menjadi faktor utama dalam penerimaan teknologi (Davis, 1989). Meskipun penelitian ini belum mengukur konstruk TAM atau UTAUT secara kuantitatif, hasil observasi dan wawancara memberikan indikasi awal bahwa kedua aspek tersebut telah dirasakan oleh pengguna. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan instrumen terstandarisasi, seperti TAM atau UTAUT, untuk memvalidasi tingkat penerimaan teknologi secara lebih komprehensif.

3.2 Tantangan Tata Kelola dan Kepatuhan Industri (Shadow IT)

Meskipun implementasi *End-User Development* (EUD) melalui Google Forms berhasil meningkatkan efisiensi administrasi, hasil penelitian juga mengidentifikasi sejumlah risiko dari perspektif tata kelola teknologi informasi. Sistem dikembangkan menggunakan akun Google pribadi karena keterbatasan akses terhadap infrastruktur *cloud* perusahaan. Kondisi ini merupakan bentuk Shadow IT, yaitu penggunaan teknologi yang berkembang di luar pengawasan formal departemen TI (Zimmermann et al., 2020). Dalam industri farmasi, penggunaan layanan *cloud* personal berpotensi menimbulkan risiko terhadap keamanan informasi, kepatuhan terhadap Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB), serta prinsip *Data Integrity*. Selain itu, ketergantungan pada satu *citizen developer* dapat menyebabkan risiko *single point of failure* apabila tidak didukung dokumentasi dan mekanisme alih pengetahuan yang memadai (Markarian, 2021). Ringkasan risiko yang diidentifikasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Risiko Implementasi Shadow IT

Jenis Risiko	Penyebab	Dampak	Tingkat Keparahan	Mitigasi
Keamanan informasi	Akun pribadi <i>cloud</i>	Kebocoran atau perubahan data	Tinggi	Migrasi ke Google Workspace perusahaan dan pengaturan hak akses
Kepatuhan regulasi	Penyimpanan data di luar sistem perusahaan	Berpotensi tidak memenuhi CPOB dan <i>Data Integrity</i>	Tinggi	Integrasi dengan kebijakan TI dan validasi oleh QA/IT
<i>Single point of failure</i>	Sistem dikelola satu <i>citizen developer</i>	Risiko kehilangan akses dan pengetahuan	Tinggi	Dokumentasi sistem dan <i>knowledge transfer</i>
Integritas data	Tidak ada <i>backup</i> dan <i>audit trail</i> standar	Sulit melakukan pelacakan dan pemulihan data	Sedang	<i>Backup</i> berkala dan penerapan <i>audit trail</i>

Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi EUD memberikan manfaat nyata terhadap efisiensi operasional, namun tetap memerlukan tata kelola TI yang memadai. Oleh karena itu, inovasi yang dikembangkan oleh *citizen developer* perlu diintegrasikan ke dalam kebijakan keamanan informasi dan tata kelola perusahaan agar manfaat digitalisasi dapat dipertahankan tanpa meningkatkan risiko keamanan maupun kepatuhan. Temuan ini sejalan dengan Zimmermann et al. (2020) yang menekankan bahwa *Shadow IT* dapat mendorong inovasi

organisasi, tetapi memerlukan mekanisme pengendalian yang baik agar tetap selaras dengan tujuan organisasi.

3.3 Rekomendasi Pagar Pembatas (Guardrails) IT

Berdasarkan temuan penelitian, implementasi *End-User Development* (EUD) terbukti mampu meningkatkan efisiensi administrasi operasional, namun juga memunculkan risiko terkait keamanan informasi, kepatuhan, dan keberlanjutan sistem. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sebuah *framework guardrails* sebagai rekomendasi tata kelola untuk mengintegrasikan inovasi yang dikembangkan oleh *citizen developer* ke dalam lingkungan TI perusahaan tanpa mengurangi fleksibilitas operasional.

Tabel 3. Framework *Guardrails* Implementasi EUD Berbasis *Cloud*

Komponen	Tujuan	Implementasi
Akun institusional	Menjamin kepemilikan data perusahaan	Migrasi seluruh Google Forms, Sheets, dan Apps Script ke akun Google Workspace perusahaan
<i>Role-Based Access Control</i> (RBAC)	Membatasi hak akses sesuai peran	Hak edit bagi <i>citizen developer</i> , sedangkan pengaturan berbagi data dikelola oleh administrator TI
<i>Audit Trail</i>	Menjamin ketertelusuran aktivitas	Pencatatan otomatis riwayat akses, perubahan data, dan identitas pengguna
<i>Backup dan Recovery</i>	Menjaga keberlangsungan data	Pencadangan data secara berkala pada penyimpanan perusahaan
SOP dan Validasi Sistem	Memastikan kepatuhan terhadap CPOB dan <i>Data Integrity</i>	Penyusunan SOP penggunaan sistem, validasi oleh departemen TI dan QA sebelum implementasi

Framework tersebut menempatkan departemen TI tidak hanya sebagai pengendali, tetapi juga sebagai fasilitator inovasi digital melalui penyediaan infrastruktur yang aman dan terstandarisasi. Dengan pendekatan ini, *citizen developer* tetap memiliki ruang untuk mengembangkan solusi operasional sesuai kebutuhan lapangan, sementara aspek keamanan informasi, kepatuhan terhadap Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB), serta prinsip Data Integrity tetap terjaga. Model ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi organisasi manufaktur farmasi yang ingin mengadopsi pendekatan *End-User Development* secara lebih terstruktur dan berkelanjutan.

4 KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi *End-User Development* (EUD) melalui Google Forms sebagai *cloud-based tool* mampu meningkatkan efisiensi administrasi briefing dan serah-terima shift di Gudang Bahan Baku PT Phapros Tbk. Berdasarkan hasil observasi terhadap 10 sesi briefing, rata-rata waktu administrasi berkurang dari 48 menit menjadi 3 menit per shift atau meningkat sebesar 93,75%. Selain meningkatkan efisiensi, digitalisasi administrasi juga mendukung ketertelusuran (*traceability*), konsistensi dokumentasi, dan memperkuat pengelolaan informasi operasional. Penelitian ini turut mengusulkan *framework guardrails* yang meliputi penggunaan akun institusional, *Role-Based Access Control* (RBAC), *audit trail*, *backup*, SOP, dan validasi sistem sebagai rekomendasi tata kelola implementasi EUD di industri farmasi.

Penelitian ini terbatas pada satu unit operasional di satu perusahaan, menggunakan analisis deskriptif tanpa uji statistik inferensial, serta belum memperoleh validasi formal dari departemen TI dan Quality Assurance (QA). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak organisasi, memperluas periode observasi, serta memvalidasi implementasi EUD menggunakan kerangka tata kelola TI seperti COBIT 2019 atau ISO/IEC 27001 agar model yang diusulkan dapat diterapkan secara lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Apt. Andhika Sekar Putri, S.Farm., M.M. selaku Manajer Gudang Bahan PT Phapros Tbk. beserta seluruh staf operasional Gudang Bahan Baku atas izin, kerja sama, dan dukungan selama proses pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Sistem Informasi Universitas Terbuka, Ir. Yoga Pristyanto, S.Kom., M.Eng. selaku tutor Mata Kuliah Metode Penelitian, serta Ronald Jolly Pongatung, S.AP., M.AP. selaku dosen pembimbing di Universitas Terbuka Semarang atas bimbingan, arahan, dan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Attaran, M. (2020). Digital technology enablers and their implications for supply chain management. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 21(3), 158–172. <https://doi.org/10.1080/16258312.2020.1751568>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2024). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2024 tentang Standar Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB).
- Barricelli, B. R., Cassano, F., Fogli, D., & Piccinno, A. (2019). End-user development, end-user programming and end-user software engineering: A systematic mapping study. *Journal of Systems and Software*, 149, 101–137. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.11.041>
- Bockschecker, A., Hackstein, S., & Baum, H. (2018). Systematization of the term Shadow IT: A literature review. *Proceedings of the 22nd Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2018)*, 26–38.
- Chong, M. (2021). Low-code and no-code platforms: Empowering citizen developers in the enterprise. *Digital Transformation Books*.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dery, K., Sebastian, I. M., & van der Meulen, N. (2017). The digital workplace is key to digital innovation. *MIS Quarterly Executive*, 16(2), 135–152.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., & Williams, M. D. (2021). Artificial intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Gartner, Inc. (2021). Gartner forecasts worldwide low-code development technologies market to grow 23% in 2021. <https://www.gartner.com>
- Kochan, C. G., Nowicki, D. R., Sauser, B., & Mansouri, M. (2018). Impact of cloud-based information sharing on hospital supply chain performance: A system dynamics framework. *International Journal of Production Economics*, 195, 168–185.

- <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.10.008>
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63, 102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- Markarian, J. (2021). Ensuring data integrity in pharmaceutical manufacturing. *Pharmaceutical Technology*, 45(4), 16–19.
- Ozturk, E., & Abumandour, E. S. (2022). The impact of cloud-based low-code development platforms on agile software development. *IEEE Access*, 10, 45185–45196. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3167895>
- Paternò, F., & Santoro, C. (2019). New perspectives in end-user development. *IEEE Software*, 36(6), 8–11. <https://doi.org/10.1109/MS.2019.2933076>
- Reitz, A. (2020). Citizen development: The democratization of software creation. *Journal of Business & Technology*, 14(2), 45–58.
- Silic, M., & Back, A. (2016). Shadow IT: A view from behind the curtain. *Computers & Security*, 45, 274–283. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2014.06.008>
- Stray, V., Moe, N. B., & Noroozi, M. (2020). End-user development of automated workflows in organizations. *Proceedings of the 13th International Conference on Cooperative Information Systems*, 112–125.
- Tortorella, G. L., Fettermann, D., Frank, A. G., & Marodin, G. A. (2020). Lean manufacturing implementation: Leadership styles and contextual variables. *International Journal of Production Economics*, 224, 107555. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107555>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., 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>
- Vetter, S., & Piller, F. T. (2023). Low-code/no-code platforms and the future of work in manufacturing. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122285. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122285>
- World Health Organization. (2020). WHO technical report series No. 1025, Annex 4: Good data and record management practices.
- Zimmermann, A., Schmidt, R., Sandkuhl, K., Jugel, D., Bogner, J., & Möhring, M. (2020). Evolution of enterprise architecture for digital transformation. *Service-Oriented Computing and Applications*, 14(4), 273–288. <https://doi.org/10.1007/s11761-020-00303-2>