

Rancang Bangun Dashboard Operasional Berbasis Web Pada Bisnis Laundry (Studi Kasus Pada Bisnis Laundry “Kangen”)

Antonius Valentino
S1 Sistem Informasi
Telkom University Jakarta
Jakarta, Indonesia

antoniusvalentino@student.telkomuniversity.ac.id

Sasmi Hidayatul
S1 Sistem Informasi
Telkom University Jakarta
Jakarta, Indonesia

tyassami@telkomuniversity.ac.id

Qilbaaini Effendi Muftikhali
S1 Sistem Informasi
Telkom University Jakarta
Jakarta, Indonesia

qilbaainieff@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Usaha laundry skala menengah sering menghadapi tantangan *visibility* data operasional yang menghambat kualitas pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan merancang *dashboard* operasional berbasis web yang terintegrasi dengan lapisan intelijen bisnis untuk mendukung efisiensi operasional dan keputusan strategis pada Laundry Kangen. Menggunakan metode *prototyping* iteratif, penelitian ini mengembangkan artefak solusi yang memisahkan aplikasi operasional transaksional dan *dashboard* analitik. Sistem mengimplementasikan fitur manajemen inventori otomatis, mekanisme *data snapshot* untuk integritas analisis historis, serta manajemen tugas untuk mengonversi *insight* menjadi aksi nyata. Hasil pengujian *Blackbox* menunjukkan keberhasilan fungsional 100%, sementara *User Acceptance Testing* (UAT) mencapai tingkat penerimaan 88,9%. Penelitian menyimpulkan bahwa *dashboard* ini efektif berfungsi sebagai alat bantu kognitif yang menjembatani kesenjangan antara akuisisi data operasional dan eksekusi keputusan bisnis yang terstruktur.

Kata kunci— *Dashboard Operasional, Decision Support System, Sistem Berbasis Web, Manajemen Inventori, Metode Prototyping.*

I. PENDAHULUAN

Industri jasa layanan binatu (laundry) di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dengan valuasi pasar mencapai Rp 10 triliun pada tahun 2023, didorong oleh urbanisasi dan pergeseran gaya hidup modern. Namun, sektor ini menghadapi paradoks skalabilitas; meskipun permintaan stabil, mayoritas pelaku usaha, khususnya Usaha Kecil dan Menengah (UKM), mengalami stagnasi pertumbuhan akibat keterbatasan kapabilitas manajerial dan operasional. Hambatan utama yang teridentifikasi bukan sekadar inefisiensi teknis, melainkan "kebutaan" operasional akibat minimnya visibilitas data secara real-time. Data operasional sering kali hanya berfungsi sebagai arsip pasif dalam spreadsheet, sehingga gagal dimanfaatkan sebagai landasan pengambilan keputusan strategis. Fenomena ini menciptakan kesenjangan kognitif antara ketersediaan data mentah dengan eksekusi keputusan bisnis yang efektif.

Dalam diskursus Sistem Informasi, berbagai penelitian telah dilakukan untuk menjembatani tantangan operasional ini melalui digitalisasi. Penelitian Jaya dkk. (2024) berfokus pada dashboard pemantauan inventori untuk efisiensi stok. Sementara itu, Juliani dan Zufria (2022) mengembangkan sistem berbasis Customer Relationship Management (CRM)

untuk meningkatkan layanan pelanggan, dan Adetya (2024) menawarkan solusi otomatisasi pencatatan transaksi. Meskipun kontribusi studi-studi tersebut valid, State of the Art (SoTA) saat ini menunjukkan kecenderungan solusi yang terfragmentasi pada fungsi spesifik (silo), seperti pencatatan transaksi atau inventori semata. Belum banyak penelitian yang mengeksplorasi desain smart dashboard yang mengintegrasikan lapisan operasional transaksional dengan lapisan analitik cerdas dalam satu siklus umpan balik (feedback loop) yang kohesif. Kebanyakan dashboard operasional konvensional masih bersifat pasif, hanya menyajikan visualisasi data tanpa mekanisme yang mampu mengonversi wawasan (*insight*) menjadi aksi operasional yang terstruktur.

Penelitian ini berfokus pada bagaimana merancang sebuah artefak sistem informasi yang mampu mentransformasi data operasional dan inventori yang terfragmentasi menjadi wawasan terstruktur untuk mendukung Data-Driven Decision Making (DDDM) pada skala UKM. Tantangan utamanya terletak pada perancangan arsitektur yang memisahkan fungsi operasional yang bersifat reaktif (real-time) dengan fungsi analitik yang bersifat reflektif (period-based), tanpa mengorbankan integritas data. Ketiadaan instrumen yang menjembatani analisis data dengan manajemen tugas (task management) menyebabkan banyak keputusan strategis tidak terimplementasi dengan baik di lapangan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun dashboard operasional berbasis web yang dilengkapi dengan lapisan kecerdasan bisnis (intelligence layer) sebagai alat bantu kognitif (cognitive aid). Secara spesifik, penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) melalui pengembangan artefak yang mengimplementasikan prinsip Separation of Concerns antara aplikasi operasional dan analitik, serta mekanisme konversi *insight* menjadi tugas operasional (actionable tasks). Melalui pendekatan *prototyping* iteratif, penelitian ini diharapkan tidak hanya menghasilkan solusi praktis bagi studi kasus (Laundry Kangen), tetapi juga memberikan model rujukan bagi pengembangan Decision Support System (DSS) pada konteks UKM yang memiliki keterbatasan sumber daya namun membutuhkan kedalaman analisis data.

II. KAJIAN TEORI

Bab ini menguraikan kerangka teoretis yang menjadi fondasi penelitian, mencakup konsep manajemen operasional pada domain spesifik, paradigma sistem pendukung keputusan, serta teknologi antarmuka dan kecerdasan buatan yang diadopsi dalam pengembangan artefak Solusi.

a. Dinamika Operasional Bisnis Laundry

Bisnis *laundry* dikategorikan sebagai sektor jasa yang melayani pencucian dan perawatan tekstil, sebuah entitas bisnis yang memiliki permintaan pasar relatif stabil akibat gaya hidup masyarakat modern. Meskipun *barrier to entry* industri ini rendah, pelaku usaha, khususnya pada skala Usaha Kecil dan Menengah (UKM), menghadapi tantangan skalabilitas yang signifikan. Tantangan operasional tidak selalu bermanifestasi sebagai keluhan pelanggan yang eksplisit, melainkan berupa inefisiensi laten akibat minimnya visibilitas terhadap kondisi operasional secara menyeluruh. Kompleksitas ini menuntut adanya transformasi dari pengelolaan berbasis intuisi menuju pengelolaan berbasis data untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan.

b. Evolusi Dashboard: Dari Operasional Menuju Smart Dashboard

Dashboard sistem informasi didefinisikan sebagai antarmuka visual yang menyajikan indikator kinerja kunci (*Key Performance Indicators*) secara *real-time* untuk memfasilitasi pengambilan keputusan yang cepat. Dalam taksonomi fungsinya, *dashboard* operasional secara spesifik berfokus pada pemantauan aktivitas harian dan penyelesaian masalah insidental (*troubleshooting*). Fitur utamanya mencakup pengawasan (*monitoring*), analisis sebab-akibat, dan pelacakan metrik spesifik.

Namun, penelitian ini mengadopsi paradigma *Smart Dashboard* yang melampaui fungsi visualisasi pasif. *Smart dashboard* mengintegrasikan kapabilitas adaptif, proaktif, dan prediktif. Perbedaan fundamentalnya terletak pada peran sistem; jika *dashboard* konvensional hanya menunggu interaksi pengguna (*pull information*), *smart dashboard* secara proaktif mengidentifikasi anomali atau peluang dan menyajikannya kepada pengguna (*push information*). Sistem ini dirancang untuk mereduksi beban kognitif pengambil keputusan dengan tidak hanya menampilkan data, tetapi juga implikasi dari data tersebut.

c. Context-Aware Computing

Untuk mewujudkan *smart dashboard*, diperlukan implementasi sistem sadar konteks (*context-aware system*). Menurut Dey et al., sebuah sistem dikatakan kontekstual jika mampu menggunakan informasi lingkungan untuk menyediakan layanan yang relevan bagi pengguna. Siklus manajemen konteks meliputi empat tahapan krusial: (1) Akuisisi Konteks (*Context Acquisition*): Pengumpulan data dari berbagai sumber heterogen, termasuk profil pengguna, waktu, dan status operasional. (2) Pemodelan Konteks (*Context Modeling*): Representasi formal data konteks agar dapat diproses mesin. (3) Penalaran Konteks (*Context Reasoning*): Proses inferensi logis untuk mengekstraksi

pengetahuan tingkat tinggi dari data mentah, memungkinkan sistem "memahami" makna semantik situasi operasional. (4) Adaptasi Konteks (*Context Adaptation*): Modifikasi perilaku sistem, baik dari sisi tampilan maupun fungsionalitas, berdasarkan hasil penalaran.

Integrasi konteks ini memungkinkan sistem melakukan deteksi proaktif, seperti mengidentifikasi pola *churn* pelanggan atau menotifikasi potensi kehabisan stok inventori sebelum kejadian tersebut mengganggu operasional.

d. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)

Decision Support System (DSS) adalah sistem interaktif berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah semi-terstruktur dan tidak terstruktur melalui pemanfaatan data dan model. Arsitektur DSS modern terdiri dari subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, subsistem pengetahuan (*knowledge subsystem*), dan antarmuka pengguna.

Dalam penelitian ini, DSS diintegrasikan ke dalam filosofi *Data-Driven Decision Making* (DDDM), yaitu pendekatan yang mengutamakan data empiris di atas intuisi semata. Implementasi DDDM melalui *dashboard* bertujuan memitigasi bias kognitif manusia (seperti *confirmation bias*) dan menciptakan siklus umpan balik (*virtuous cycle*) di mana keputusan dievaluasi berdasarkan metrik terukur untuk perbaikan berkelanjutan. *Dashboard* operasional dalam konteks ini berfungsi sebagai koordinator antara informasi analitik dan tindakan operasional (*actionable tasks*).

e. Integrasi Sistem Cerdas dan Large Language Models (LLM)

Sistem cerdas merujuk pada sistem komputasi yang meniru kemampuan pengambilan keputusan pakar manusia melalui teknik kecerdasan buatan. Dalam arsitektur *smart dashboard*, *Large Language Models* (LLM) difungsikan sebagai "asisten kognitif". LLM memiliki kapabilitas untuk menganalisis data terstruktur dan menghasilkan narasi atau wawasan (*insights*) yang mudah dipahami manusia.

Peran LLM dalam penelitian ini mencakup kemampuan eksplanatif dan generatif, di mana model tidak hanya menyajikan angka statistik tetapi juga menjelaskan alasan di balik tren data tersebut dan menyarankan draf tindakan. Integrasi ini mendukung prinsip *Augmented Intelligence*, di mana teknologi memperluas kapabilitas manusia tanpa menggantikan peran manusia sebagai pengambil keputusan akhir.

f. Metodologi Pengembangan Sistem: Prototyping

Pengembangan artefak solusi dalam penelitian ini menggunakan metode *Prototyping* sebagai model proses perangkat lunak (*Software Development Life Cycle*). Metode ini menekankan pada pembuatan model awal sistem yang dapat diuji dan disempurnakan secara iteratif berdasarkan umpan balik pengguna.

Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik *dashboard* operasional yang membutuhkan validasi antarmuka dan fungsionalitas yang intensif. *Prototyping* memungkinkan pengembang menangkap kebutuhan

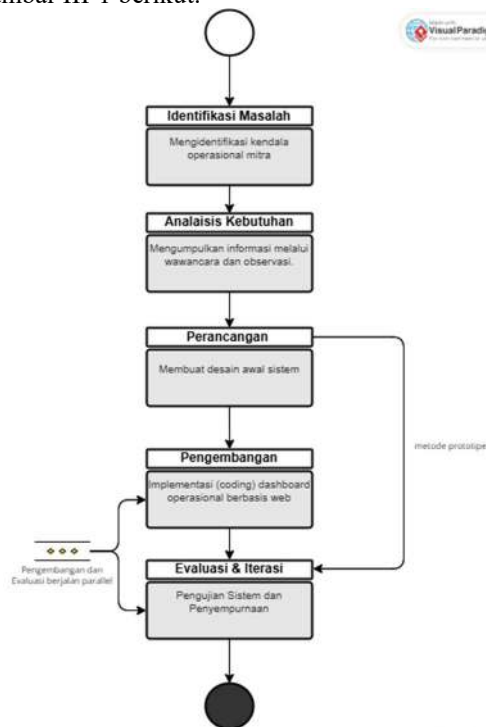
pengguna yang sering kali sulit diartikulasikan di awal, serta memfasilitasi evaluasi cepat terhadap visualisasi data dan alur interaksi sebelum sistem final dikonstruksi. Pendekatan ini memitigasi risiko ketidaksesuaian antara sistem yang dibangun dengan kebutuhan operasional nyata di lapangan.

III. METODE

a. Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan *Rancang Bangun*, yang berfokus pada penciptaan dan evaluasi artefak teknologi informasi untuk memecahkan masalah organisasi yang spesifik. Alur penelitian dirancang secara sistematis untuk memastikan bahwa solusi yang dibangun, yakni *dashboard* operasional, memiliki landasan empiris yang kuat dan relevansi praktis. Sistematis pemecahan masalah dimulai dari eksplorasi konteks operasional untuk mengidentifikasi kesenjangan kapabilitas keputusan, dilanjutkan dengan perancangan ruang solusi, pengembangan artefak secara iteratif, hingga evaluasi teknis dan fungsional.

Tahapan penelitian ini diilustrasikan dalam diagram alur pada Gambar III-1 berikut:



GAMBAR 1
Sistematika Penyelesaian Masalah

Fase awal tidak sekadar bertujuan menginventarisasi keluhan pengguna, melainkan memetakan struktur keputusan dan aliran data (*data flow*) untuk memahami mengapa data operasional yang ada belum mampu dikonversi menjadi wawasan strategis.

b. Metode Pengembangan Sistem

Mengingat sifat permasalahan yang membutuhkan eksplorasi visualisasi data dan interaksi pengguna yang intensif, penelitian ini menerapkan metode *Prototyping* sebagai model siklus hidup pengembangan sistem (*System*

Development Life Cycle). Metode ini dipilih karena memungkinkan validasi kebutuhan yang berkelanjutan melalui mekanisme umpan balik (*feedback loop*) yang cepat, sehingga memitigasi risiko ketidaksesuaian antara spesifikasi sistem dengan kebutuhan kognitif pengambil Keputusan.

Proses *prototyping* dilaksanakan melalui empat tahapan utama: (1) Komunikasi (Communication): Tahap eksplorasi konteks untuk memahami pola kerja dan batasan visibilitas informasi pada mitra studi kasus. Fokusnya adalah merumuskan kapabilitas fungsional dashboard sebagai alat bantu kognitif. (2) Perancangan Cepat (Quick Plan & Modeling): Pembuatan representasi visual awal (mockup/wireframe) dan struktur data konseptual untuk memvisualisasikan bagaimana informasi operasional diorganisasi dan disajikan. (3) Konstruksi Prototipe (Construction): Implementasi teknis artefak menggunakan teknologi web, yang mencakup pengembangan modul operasional, integrasi basis data, dan antarmuka analitik. (4) Penyerahan dan Umpan Balik (Deployment & Feedback): Pengujian artefak oleh pengguna dalam lingkungan terbatas untuk mengevaluasi fungsionalitas dan kegunaan, yang hasilnya menjadi dasar bagi iterasi selanjutnya.

Penelitian ini membagi pengembangan ke dalam dua iterasi utama. Iterasi pertama berfokus pada fungsionalitas dasar operasional dan analitik, sedangkan iterasi kedua difokuskan pada penyempurnaan integrasi antar-modul dan visualisasi data berdasarkan evaluasi kritis pengguna.

c. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk memastikan validitas desain dan kesesuaian artefak dengan realitas operasional, pengumpulan data dilakukan secara triangulasi menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif pada objek penelitian, yaitu "Laundry Kangen" di Bekasi.

1. Wawancara

Wawancara dilaksanakan pada Maret 2025 melibatkan satu orang pemilik usaha (*Owner*) dan dua orang staf administrasi operasional (*Admin*). Wawancara dengan pemilik difokuskan pada kebutuhan strategis, analisis performa bisnis, dan pola pengambilan keputusan. Sementara itu, wawancara dengan staf operasional bertujuan menggali detail teknis alur kerja, mulai dari penerimaan pesanan (*intake*), manajemen inventori, hingga penanganan pengecualian (*exception handling*) seperti pencucian ulang (*rewash*).

2. Observasi

Observasi partisipatif dilakukan selama dua hari kerja dengan total durasi 8 jam pada jam sibuk operasional. Observasi ini bertujuan memverifikasi data wawancara dan memetakan proses bisnis aktual (*As-Is*). Temuan krusial dari observasi ini meliputi identifikasi *bottleneck* pada tahap penyetricaan dan risiko kehilangan informasi akibat pencatatan manual.

d. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di "Laundry Kangen", sebuah usaha *laundry* skala menengah yang berlokasi di Bekasi,

Jawa Barat. Rentang waktu penelitian mencakup periode Maret 2025 untuk tahap inisiasi dan pengumpulan data, hingga Juli 2025 untuk tahap evaluasi akhir artefak sistem.

e. Metode Evaluasi dan Validasi

Evaluasi artefak dilakukan untuk mengukur keberhasilan sistem dalam memenuhi tujuan desain dan kebutuhan operasional. Metode evaluasi terdiri dari dua tingkatan:

1. Blackbox Testing

Pengujian ini berfokus pada validasi fungsionalitas teknis tanpa memeriksa struktur kode internal. Pengujian mencakup 11 modul utama sistem dengan kasus uji (*test cases*) yang meliputi skenario normal, abnormal, dan *edge cases*. Tujuannya adalah memastikan integritas input-output pada fitur krusial seperti kalkulasi harga POS, pembaruan status layanan, dan sinkronisasi stok inventori.

2. User Acceptance Testing (UAT)

Validasi tahap akhir dilakukan melalui UAT yang melibatkan pemilik dan staf operasional. UAT dirancang untuk memvalidasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan bisnis (*business fit*) dan kemudahan penggunaan (*usability*). Pengujian ini menggunakan skenario operasional nyata untuk menilai apakah *dashboard* yang dikembangkan efektif berfungsi sebagai instrumen pendukung keputusan dan manajemen tugas. Indikator keberhasilan tidak hanya pada berjalannya fungsi, tetapi pada kemampuan sistem menjembatani analisis data dengan aksi operasional.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan paparan objektif mengenai artefak sistem yang dihasilkan, hasil pengujian validasi, serta analisis mendalam mengenai implikasi temuan penelitian terhadap efisiensi operasional dan kualitas pengambilan keputusan pada studi kasus Laundry Kangen.

a. Hasil Pengembangan Artefak sistem

Penelitian ini berhasil mengembangkan artefak solusi berupa sistem informasi terintegrasi yang menerapkan arsitektur *dual-application*, memisahkan fungsi operasional transaksional (untuk Admin) dan fungsi analitik strategis (untuk Pemilik Usaha). Pendekatan ini merupakan manifestasi dari prinsip *Separation of Concerns* untuk menjaga stabilitas operasional dan integritas analisis data.

1. Aplikasi Operasional (Operational Application)

Aplikasi ini berfungsi sebagai tulang punggung aktivitas harian. Berdasarkan hasil iterasi pengembangan kedua, fitur-fitur utama yang berhasil diimplementasikan meliputi:

Modul Point of Sale (POS) & Manajemen Pesanan: Mengintegrasikan pencatatan transaksi dengan estimasi waktu penyelesaian otomatis berbasis layanan. **Otomatisasi Inventori:** Implementasi *Service Recipe* memungkinkan deduksi stok otomatis saat pesanan diproses, mengurangi beban pencatatan manual admin. **Laporan Order Aging:** Fitur pemantauan durasi pesanan yang mengklasifikasikan

status menjadi Normal, *Warning*, dan Kritis (>72 jam), berfungsi sebagai sistem peringatan dini pelanggaran SLA.

2. Dashboard Analitik

Aplikasi ini dirancang sebagai alat bantu kognitif bagi pemilik usaha. Fitur krusial yang dihasilkan meliputi:

Mekanisme Snapshot Data: Membekukan data operasional pada periode tertentu untuk memastikan konsistensi analisis historis. **Visualisasi Data:** Transformasi data tabel menjadi grafik tren interaktif yang memudahkan identifikasi pola jangka panjang. **Manajemen Tugas & Wawasan:** Integrasi modul *Insight* yang dapat dikonversi langsung menjadi *Task* operasional, menciptakan siklus umpan balik tertutup (*closed-loop feedback*).

b. Hasil Pengujian dan Validasi

Untuk memastikan keandalan dan relevansi artefak, dilakukan dua tahap pengujian: *Blackbox Testing* untuk verifikasi fungsional dan *User Acceptance Testing* (UAT) untuk validasi penerimaan pengguna.

1. Hasil Pengujian Blackbox (Verifikasi Fungsional)

Pengujian *Blackbox* dilakukan terhadap 11 modul utama dengan kasus uji (*test cases*) yang mencakup skenario normal, abnormal, dan batas (*edge cases*).

TABEL 1
Black Box Testing

No	Modul	Test Case	Keberhasilan
1	Point of Sale (POS)	9	100% (Pass)
2	Service Management	6	100% (Pass)
3	Order Management	6	100% (Pass)
4	Inventory Management	5	100% (Pass)
5	Customer Management	6	100% (Pass)
6	Payment	3	100% (Pass)
7	Dashboard Operasional	5	100% (Pass)
8	Snapshot Management	3	100% (Pass)
9	Task Management	4	100% (Pass)
10	Integrasi LLM (Insight)	2	100% (Pass)
11	Rekomendasi (Recommendation)	3	100% (Pass)
Total Keseluruhan Sistem		52	100% (Pass)

Hasil pada Tabel 1 Black Box Testing di atas menunjukkan bahwa secara teknis, sistem memiliki stabilitas tinggi. Seluruh logika input-output berjalan sesuai spesifikasi desain tanpa kegagalan fungsional kritis.

2. Hasil User Acceptance Testing (Validasi Pengguna)

UAT dilaksanakan melibatkan pemilik usaha dan admin operasional untuk menilai kesesuaian sistem dengan proses bisnis nyata. Pengujian mencakup 11 aspek fungsional dan 7 aspek non-fungsional.

TABEL 2
UAT

Kategori	Skenario	Pass	Fail	Rate
Fungsional	11	10	1	90,9%
Non Fungsional	7	6	1	85,7%
Total	18	16	2	88,9%

Secara umum, tingkat penerimaan sistem mencapai **88,9%**. Namun, terdapat dua temuan kegagalan yang menjadi catatan penting, yakni pada (1) Fungsional (Modul Metrik Analitik), di mana Terdapat ketidaksesuaian algoritma pada perbandingan periode metrik tertentu, dan (2) Non-Fungsional (*Usability*), di mana Beberapa navigasi sistem dinilai kurang intuitif bagi pengguna awam,

c. Pembahasan dan Analisis Temuan

Berdasarkan data hasil pengembangan dan pengujian di atas, analisis mendalam dilakukan terhadap tiga aspek utama: peningkatan visibilitas operasional, efektivitas dukungan keputusan, dan transformasi peran data.

1. Transformasi Visibilitas Operasional dan Efisiensi

Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi modul *Inventory Management* yang terintegrasi dengan *Service Recipe* secara signifikan mengubah pola kerja operasional. Sebelumnya, pencatatan stok dilakukan secara reaktif dan manual, yang rentan terhadap *human error*. Dengan sistem baru, konsumsi bahan baku tercatat secara otomatis saat pesanan diproses.

Selain itu, fitur *Order Aging Report* memberikan dampak nyata pada kepatuhan SLA. Klasifikasi visual pesanan (Normal, Warning, Kritis) berfungsi sebagai mekanisme kontrol proaktif. Admin dapat melakukan intervensi dini pada pesanan yang mendekati batas waktu, mencegah terjadinya keluhan pelanggan akibat keterlambatan. Hal ini mengonfirmasi bahwa digitalisasi proses bukan sekadar memindahkan catatan ke komputer, melainkan mengubah alur kerja menjadi lebih terstandarisasi dan terpantau.

2. Efektivitas Dashboard sebagai Alat Bantu Kognitif

Salah satu temuan paling signifikan dalam penelitian ini adalah reduksi waktu analisis manajerial. Berdasarkan umpan balik pemilik usaha pada iterasi kedua, visualisasi data pada *Dashboard* Analitik mampu memangkas waktu evaluasi kondisi bisnis dari rata-rata 30 menit menjadi hanya 5-7 menit per sesi analisis.

Ini mengindikasikan keberhasilan fungsi *dashboard* sebagai alat bantu kognitif (*cognitive aid*). Penyajian data dalam bentuk grafik tren dan kartu metrik mereduksi beban kognitif pemilik usaha dalam menginterpretasikan angka-angka mentah. Sistem berhasil menggeser fokus pemilik dari "mengumpulkan data" menjadi "memahami makna data".

3. Integrasi Wawasan dan Aksi (*Insight-to-Action Loop*)

Penelitian ini memvalidasi konsep integrasi antara analitik dan manajemen tugas. Dalam sistem konvensional, wawasan (*insight*) sering kali berhenti pada tahap laporan.

Namun, fitur *Task Management* dalam sistem ini memungkinkan pemilik usaha untuk langsung mengonversi

temuan anomali (misalnya: variansi stok tinggi) menjadi tugas pemeriksaan bagi admin.

Mekanisme ini menciptakan akuntabilitas operasional. Setiap keputusan strategis yang diambil berdasarkan data memiliki jejak eksekusi yang dapat dilacak status penyelesaiannya. Hal ini menjawab masalah "keterputusan antara data dan aksi" yang diidentifikasi pada awal penelitian.

d. Keterbatasan dan Pengembangan Masa Depan

Meskipun sistem telah mencapai tingkat penerimaan yang tinggi, terdapat beberapa keterbatasan dan peluang pengembangan yang dapat dieksplorasi dalam penelitian selanjutnya: (1) **Penyempurnaan Algoritma Metrik:** Kegagalan pada satu skenario UAT terkait metrik analitik menunjukkan perlunya kalibrasi ulang pada logika perhitungan, khususnya untuk perbandingan periode yang kompleks (misalnya: penyesuaian hari libur). (2) **Integrasi Kecerdasan Buatan Lanjutan:** Saat ini integrasi LLM (*Large Language Model*) masih pada tahap awal. Penelitian masa depan dapat mengembangkan model prediksi permintaan (*demand forecasting*) menggunakan *Machine Learning* untuk optimasi stok yang lebih presisi. (3) **Eksansi Platform:** Mengingat mobilitas pemilik usaha dan operasional lapangan, pengembangan aplikasi berbasis *mobile* (Android/iOS) menjadi langkah logis berikutnya untuk mempermudah akses dan notifikasi *real-time*. (4) **Integrasi IoT:** Untuk meningkatkan akurasi data penggunaan mesin, integrasi dengan perangkat *Internet of Things* (IoT) pada mesin cuci dapat dipertimbangkan untuk menghilangkan input manual status proses pencucian.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan *prototyping* iteratif efektif dalam menghasilkan sistem yang tidak hanya fungsional secara teknis, tetapi juga relevan secara kontekstual bagi kebutuhan bisnis *laundry* skala menengah.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan dan memvalidasi sebuah artefak solusi berupa *dashboard* operasional berbasis web yang secara efektif menjawab tantangan fundamental pada studi kasus Laundry Kangen, yakni rendahnya visibilitas data dan ketiadaan mekanisme pengambilan keputusan yang terstruktur. Melalui implementasi arsitektur sistem yang terintegrasi, penelitian ini mampu menyatukan fungsi pencatatan transaksi, manajemen inventori otomatis, dan pemantauan kinerja operasional dalam satu platform yang kohesif. Keberhasilan ini membuktikan bahwa digitalisasi pada skala usaha menengah tidak hanya sekadar memindahkan pencatatan manual ke media digital, melainkan mampu mentransformasi data operasional yang terfragmentasi menjadi aset informasi strategis yang siap digunakan untuk evaluasi kinerja bisnis secara *real-time*.

Secara spesifik, penelitian ini memvalidasi efektivitas penerapan prinsip *Separation of Concerns* dalam arsitektur sistem yang memisahkan lapisan operasional transaksional dengan lapisan analitik strategis, sehingga integritas analisis historis dapat terjaga melalui mekanisme *data snapshot*. Lebih jauh lagi, sistem ini berhasil menjembatani kesenjangan antara wawasan (*insight*) dan eksekusi melalui fitur manajemen tugas yang terintegrasi, di mana temuan

analitik dapat dikonversi langsung menjadi tindakan operasional yang terdelegasi dan terukur. Mekanisme umpan balik tertutup (*closed-loop feedback*) ini menegaskan bahwa *dashboard* yang dirancang tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi pasif, melainkan sebagai instrumen aktif yang memfasilitasi siklus perbaikan berkelanjutan dengan mengubah rekomendasi sistem menjadi aksi nyata yang terdokumentasi.

Validitas artefak solusi ini diperkuat oleh hasil pengujian komprehensif, di mana pengujian fungsional *Blackbox* menunjukkan tingkat keberhasilan absolut (100%) pada seluruh modul kritis, serta pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing*) yang mencapai tingkat penerimaan signifikan sebesar 88,9%. Temuan empiris ini mengindikasikan bahwa pendekatan *prototyping* iteratif yang melibatkan pengguna secara intensif mampu menghasilkan sistem yang relevan secara kontekstual dan adaptif terhadap kebutuhan bisnis nyata. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi *smart dashboard* operasional efektif berfungsi sebagai alat bantu kognitif yang menggeser paradigma pengelolaan bisnis *laundry* dari pendekatan reaktif berbasis intuisi menjadi pendekatan proaktif berbasis data yang akuntabel.

REFERENSI

- [1] F. Adetya, "The ABC Laundry Service Information System Based on Web using SDLC Method," *Jurnal Media Informasi Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 53–62, 2024, doi: 10.69616/mit.v1i2.187.
- [2] M. S. Al Farisi and V. A. Rahmi, "Al Rizky Laundry Business Development Strategy for Small and Medium Enterprises (MSMEs)," *Dinasti International Journal of Economics, Finance & Accounting (DIJEFA)*, vol. 5, no. 6, 2025.
- [3] O. Angela, R. Nurkholiza, V. Lawrence, D. Trisnawarman, and J. T. Beng, "Rancang bangun dashboard appointment pada layanan kesehatan mental X dengan metode prototyping," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 7, no. 6, 2024.
- [4] A. Arippudin, "Laundry service business management," *Neo Journal of Economy and Social Humanities*, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2022.
- [5] A. Atikah, N. Lestari, S. Kurniawati, Y. Yacoub, F. Dina, and H. Suharlina, "The Phenomenon of Laundry Industries in Indonesia," *Journal of Economics, Management and Trade*, vol. 29, no. 10, pp. 105–111, 2023.
- [6] A. Atikah, N. Lestari, S. Kurniawati, Y. Yacoub, F. Dina, and H. Suharlina, "The Phenomenon of Laundry Industries in Indonesia," *Journal of Economics, Management and Trade*, vol. 29, no. 10, pp. 105–111, 2023, doi: 10.9734/jemt/2023/v29i101147.
- [7] R. Baehaki, R. Azukruf, and W. Haryono, "Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Layanan Laundry Berbasis Website di Laundry Happy Clean," *Jurnal Komputer Antartika*, vol. 2, no. 4, pp. 172–178, 2024, doi: 10.70052/jka.v2i4.637.
- [8] F. Cuandra and V. Angesty, "Optimalisasi layanan dan operasional pada Best Laundry guna meningkatkan layanan dan kepuasan pelanggan," *Journal of Human and Education (JAHE)*, vol. 4, no. 6, pp. 974–979, 2024.
- [9] W. W. Eckerson, *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2010.
- [10] W. Faizul Khanafi, D. Imam Sobari, B. Taufikqurrahman, M. Khusni Mubarakh, B. Sulthon, and N. Fadji, "Designing laundry information system applications using waterfall method," *Jubitek: Jurnal Big Data dan Teknologi Informasi*, vol. 1, n.d.
- [11] R. Hidayat, N. Wisudawati, and M. Rosyidah, "Sistem Informasi Pelayanan Jasa Laundry Berbasis Aplikasi Android Pada Citra Bersih Laundry," *JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [12] T. P. Jaya, Y. Prihati, and J. Gondohanindijo, "Dashboard pemantauan inventori pada Mixue Erlangga Simpang Lima berbasis web," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 7, no. 5, 2024.
- [13] J. Khatib Sulaiman, C. Juliani, and I. Zufria, "Sistem Informasi Manajemen Laundry Menggunakan Metode Customer Relationship Management (CRM) Berbasis Web," *Indonesian Journal of Computer Science*, 2022.
- [14] E. B. Kristanto, S. Andrayana, and B. Benramhman, "Application of Waterfall SDLC Method in Designing Student's Web Blog Information System at the National University," *Jurnal Mantik*, vol. 4, no. 1, pp. 472–482, 2020.
- [15] D. Mahendra, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Kegiatan Warga di Lingkungan RT/RW Menggunakan Sistem Dashboard Berbasis Website," vol. 1, no. 1, 2022. Available: <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/biner>
- [16] R. Malhotra and A. Chug, "Comparative analysis of agile methods and iterative enhancement model in assessment of software maintenance," in *2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)*, 2016, pp. 1271–1276.
- [17] M. Nadj, A. Maedche, and C. Schieder, "The effect of interactive analytical dashboard features on situation awareness and task performance," *Decision Support Systems*, vol. 135, 2020, doi: 10.1016/j.dss.2020.113322.
- [18] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York, NY, USA: Pressman and Associates, 2005.
- [19] N. H. Rasmussen, M. Bansal, and C. Y. Chen, *Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2009.
- [20] A. Rhaka and S. Informatika, "Pengembangan sistem pelayanan dan manajemen laundry berbasis web," *Teknologipintar.org*, vol. 3, no. 1, n.d.
- [21] M. Salach, B. Trybus, B. Pawłowicz, and M. Hubacz, "Laundry Cluster Management Using Cloud," in *2023 18th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS)*, 2023, pp. 1125–1129. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:264117878>
- [22] L. Salvina Helling and A. Nasution, "Metode Waterfall Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan Jasa Laundry Di Fast Clean Bogor," *Journal of*

- Accounting Information System*, vol. 3, no. 2, 2023. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/jais>
- [23] E. Seun, B. Gegeleso, T. Falana, A. Aderonke, and B. Olabode, "Impact of Information Systems on Operational Efficiency: A Comprehensive Analysis," *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, vol. 14, pp. 661–673, 2023, doi: 10.21817/indjcse/2023/v14i4/231404013.
- [24] F. P. J. Sibuea, D. Agustin, A. Ferdhinand, W. Widyatmoko, D. Nomensen, and A. Kusmawati, "Rancang Bangun Sistem Inventory Barang Berbasis Web dengan Metode Prototyping di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Politeknik STMI Jakarta," *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, vol. 6, no. 1, pp. 91–101, 2024, doi: 10.28926/ilkomnika.v6i1.608.
- [25] M. P. Sidik, A. Supriatman, and T. I. Ramadhan, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventaris Barang Menggunakan Metode Agile di Sekolah Menengah Kejuruan Bina Putera Nusantara," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4370.
- [26] A. A. Sukmandhani, J. K. Rusly, A. Pratama, and J. Ohliati, "The Design and Implementation of a Dashboard Web-Based Service Management Operations," *Journal of Advances in Information Technology*, vol. 13, no. 6, pp. 632–637, 2022, doi: 10.12720/jait.13.6.632-637.

