



Analisis Sistem Manajemen Inventori Material Konstruksi Berbasis *Cloud* dan *Real-Time*

Yuantomi Rohmat Udin^{1*}, Dika Puspitaningrum²

¹⁻²Program Studi Akuntansi, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Surakarta, Indonesia

Email: ruyuantomi@gmail.com^{1*}, puspita@stiesurakarta.ac.id²

*Penulis korespondens: ruyuantomi@gmail.com

Abstract. *The construction industry faces major challenges in managing material inventory, particularly among start-up companies that still rely on paper-based manual records. Such practices often lead to data inconsistencies, delays in decision-making, and project inefficiencies. This study aims to analyze the implementation of a cloud-based and real-time inventory management system utilizing spreadsheet at PT X, a start-up contractor located in Karanganyar, Central Java. The research employs a qualitative case study approach, with data collected through direct observation, semi-structured interviews with finance staff, logistics administration staff, and the project manager, as well as documentation of material inflows and outflows. The findings reveal that the use of cloud-based spreadsheet enhances data transparency, facilitates real-time monitoring between field and office, and accelerates stock opname validation. The system also supports more responsive decision-making regarding material reordering and request postponements. Nevertheless, several obstacles remain, including limited digital literacy among staff, potential input errors, and reliance on internet connectivity. Theoretically, this research contributes to the literature on accounting information systems and inventory management in small-scale construction sectors. Practically, it demonstrates that low-cost cloud solutions can improve operational efficiency and serve as a foundation for developing more integrated systems in the future.*

Keywords: *Cloud Computing; Construction Materials; Inventory Management; Real-Time System; Startup*

Abstrak. Industri konstruksi menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan inventori material, terutama pada perusahaan rintisan yang masih mengandalkan pencatatan manual berbasis kertas. Praktik tersebut sering menimbulkan ketidaksesuaian data, keterlambatan pengambilan keputusan, serta *inefisiensi* pelaksanaan proyek. Riset ini diarahkan untuk menganalisis penerapan sistem manajemen inventori berbasis *cloud* dan *real-time* dengan memanfaatkan *spreadsheet* pada PT X, sebuah perusahaan kontraktor rintisan di Karanganyar, Jawa Tengah. Penelitian berlandaskan pada pendekatan kualitatif studi kasus, melalui pengumpulan data yang dilakukan dengan observasi langsung serta wawancara semi terstruktur dengan *finance staff*, admin logistik, dan *project manager*, serta dokumentasi catatan material masuk dan keluar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *spreadsheet* berbasis *cloud* mampu meningkatkan transparansi data, memfasilitasi monitoring *real-time* antara lapangan dan kantor, serta mempercepat validasi *stock opname*. Sistem ini juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih responsif terkait pemesanan ulang maupun penundaan permintaan material. Meski demikian, terdapat hambatan, antara lain keterbatasan literasi *digital staff*, potensi kesalahan input, serta ketergantungan pada koneksi internet. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya literatur sistem informasi akuntansi dan manajemen persediaan di sektor konstruksi berskala kecil. Secara praktis, penelitian ini menunjukkan bahwa solusi *cloud* berbasis biaya rendah dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus menjadi dasar pengembangan sistem yang lebih terintegrasi di masa depan.

Kata kunci: Komputasi Awan; Manajemen Persediaan; Material Konstruksi; Perusahaan Rintisan; Sistem *Real-Time*

1. LATAR BELAKANG

Dalam era konstruksi modern, efisiensi operasional dan akurasi informasi material menjadi faktor penentu keberhasilan proyek. Secara global maupun nasional, industri konstruksi menghadapi tantangan besar terkait pengelolaan inventori material, termasuk selisih data antara pencatatan dan realitas lapangan, stok yang berlebihan atau kekurangan, serta keterlambatan dalam pengambilan keputusan akibat informasi tidak tersedia secara tepat

waktu. Studi di Malaysia menunjukkan bahwa kinerja proyek infrastruktur sangat dipengaruhi oleh penggunaan sistem pencatatan material yang kurang memadai, komunikasi terbatas antara pekerja lapangan dan manajemen, serta minimnya pemanfaatan perangkat lunak *tracking* material sebagai bagian dari sistem inventori dan pengadaan (Al-Aidrous et al., 2022).

Di Indonesia, fenomena serupa terlihat terutama pada perusahaan konstruksi skala kecil dan *startup*. Praktik pencatatan manual inventori material masih dominan, sehingga terjadi ketidaksesuaian signifikan antara stok fisik dan catatan administrasi, terutama material yang digunakan di lokasi proyek. Ketidakterediaan sistem *monitoring real-time* memicu keterlambatan dalam *reorder* material, pemborosan ruang penyimpanan, serta risiko terhentinya proyek karena material yang dibutuhkan tidak tersedia. Hal ini berdampak tidak hanya pada aspek finansial tetapi juga pada reputasi perusahaan serta kepercayaan klien terhadap kemampuan manajemen proyek. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum (2024), keberhasilan proyek konstruksi sangat erat kaitannya dengan efektivitas rantai pasok yang meliputi penyediaan material, tenaga kerja, teknologi, serta manajemen proyek. Karena itu, penguatan rantai pasok dipandang sebagai faktor kunci dalam menciptakan ekosistem konstruksi yang lebih tangguh dan berdaya saing.

Perkembangan teknologi informasi berbasis *cloud* menawarkan solusi potensial terhadap permasalahan tersebut. Sistem inventori berbasis *cloud* memungkinkan akses data secara simultan dari berbagai lokasi, baik dari *site* maupun kantor, sehingga pengambilan keputusan terkait *reorder*, *hold* material, dan validasi *stock opname* dapat dilakukan lebih cepat dan akurat. Dengan dukungan perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) dapat membantu pengambilan keputusan terutama dalam data berskala besar, seperti halnya sistem *cloud* (Puspitaningrum, 2025). Implementasi sistem *real-time* juga mendukung akuntabilitas internal perusahaan dan memperkecil risiko kesalahan pencatatan, yang menjadi tantangan utama dalam pencatatan manual.

Urgensi penelitian ini semakin tinggi mengingat *startup* konstruksi umumnya memiliki sumber daya terbatas. Implementasi sistem inventori berbasis *cloud* dan *real-time* menjadi strategi penting untuk mengoptimalkan efisiensi operasional tanpa menambah beban biaya signifikan. Selain itu, sistem ini mendukung tata kelola proyek yang baik (*good governance*), meningkatkan transparansi antar unit kerja, dan mempercepat respon terhadap perubahan kebutuhan lapangan, yang sangat penting dalam dinamika proyek konstruksi.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas sistem inventori dan pengadaan material dalam proyek konstruksi. Al-Aidrous et al. (2022) menekankan pentingnya komunikasi, pembagian informasi, dan penggunaan *software tracking* material dalam meningkatkan kinerja

proyek MRT Line 2 di Malaysia. Penelitian lain di India menunjukkan bahwa penerapan sistem inventori berbasis IoT dan *cloud computing* mampu meningkatkan efektivitas pemantauan persediaan material melalui integrasi barcode, sensor, dan web portal, sehingga membantu pengelolaan inventori pada proyek konstruksi (Bose et al., 2022). Namun, penelitian-penelitian tersebut lebih banyak bersifat kuantitatif dan mengutamakan proyek skala besar, sehingga konteks *startup* kontraktor dengan sumber daya teknologi informasi terbatas masih jarang dikaji.

Selain itu, penelitian kualitatif yang mengeksplorasi pengalaman internal perusahaan *startup* dalam transformasi dari pencatatan manual ke sistem berbasis *cloud* dan *real-time* masih minim. Aspek-aspek seperti persepsi pengguna, mekanisme kerja, hambatan implementasi, serta faktor pendukung yang mempengaruhi efektivitas sistem belum banyak dibahas dalam literatur, terutama dalam konteks di negara Indonesia. Hal ini membuka peluang untuk menelaah secara mendalam bagaimana inovasi sistem inventori dapat diadaptasi sesuai kapasitas dan kebutuhan *startup* konstruksi.

Penelitian ini diarahkan untuk menelaah penerapan sistem manajemen inventori material berbasis *cloud* dan *real-time* pada perusahaan kontraktor *startup* di Karanganyar. Fokus kajian mencakup pengalaman pengguna *accounting staff* dan *site staff*, mekanisme kerja sistem yang berbasis *cloud* dengan *google spreadsheet* dan *real-time*, serta dampaknya terhadap validasi *stock opname* dan pengambilan keputusan terkait *reorder* atau *hold* material. Selain itu, penelitian ini juga mengeksplorasi hambatan dan faktor pendukung dalam proses implementasi sistem, termasuk literasi *digital staff*, kesiapan infrastruktur, dan budaya kerja organisasi. Dengan pengendalian kerja yang tepat, maka memberikan dampak positif terhadap perusahaan (Rosyidah, 2025)

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai sistem informasi inventori dalam sektor konstruksi dari perspektif kualitatif. Penelitian ini menyoroti secara mendalam bagaimana proses transformasi berlangsung ketika perusahaan beralih dari pencatatan manual berbasis kertas menuju sistem *digital* berbasis *cloud*. Aspek ini penting karena banyak kajian sebelumnya masih berfokus pada perusahaan besar, sementara konteks *startup* konstruksi dengan keterbatasan sumber daya relatif jarang dieksplorasi.

Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan kontribusi teoritis yang lebih kontekstual terhadap dinamika digitalisasi dalam industri konstruksi. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini menjadi relevan dan strategis dalam konteks konstruksi *modern*. Penelitian ini memiliki kebaruan karena berbeda dengan studi terdahulu yang umumnya menyoroti penerapan sistem inventori *digital* di perusahaan besar dengan dukungan teknologi

tinggi. Studi ini justru berfokus pada pengalaman nyata perusahaan kontraktor rintisan di Indonesia yang memiliki keterbatasan sumber daya dan sebelumnya tidak memiliki sistem pencatatan material sama sekali. Dengan melibatkan peneliti sebagai *insider* dalam merancang dan mengimplementasikan sistem inventori berbasis *google spreadsheet*, penelitian ini menegaskan bahwa solusi sederhana, murah, dan fleksibel dapat secara signifikan meningkatkan transparansi, akurasi pencatatan, dan efisiensi operasional. Kebaruan ini tidak hanya terletak pada konteks *startup* konstruksi yang jarang dieksplorasi, tetapi juga pada pembuktian bahwa transformasi digital dapat dimulai dari sistem sederhana yang sesuai dengan kapasitas organisasi kecil.

2. KAJIAN TEORITIS

Teori Manajemen Persediaan

Pengelolaan persediaan, yang dikenal juga sebagai *inventory management*, termasuk ke dalam bagian integral dari operasi *supply chain* yang bertujuan menyeimbangkan antara biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan tingkat layanan *service level*. Model klasik seperti *Economic Order Quantity (EOQ)* memberikan kerangka guna menentukan kuantitas jumlah pemesanan yang optimal dengan menekan total biaya persediaan (*ordering + holding*), sedangkan *Reorder Point (ROP)* dan *Safety Stock* adalah mekanisme operasional untuk mengatasi ketidakpastian *lead time* dan permintaan. Literatur mutakhir menegaskan bahwa meskipun model EOQ klasik masih relevan sebagai dasar pengelolaan persediaan, praktik operasional modern yang ditandai oleh ketidakpastian rantai pasok, fluktuasi permintaan, serta perkembangan digitalisasi menuntut adaptasi model EOQ agar sesuai dengan lingkungan Industry 4.0 dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Alnahhal et al., 2024). Manajemen persediaan adalah proses perencanaan dan pengendalian pengadaan, penyimpanan, serta penggunaan barang untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan stok dan biaya (Fadhil et al., 2023), dan manajemen persediaan dapat membantu mengelola dan mengendalikan stok agar selalu akurat (Brahmantyo et al., 2023). Manajemen persediaan yang dilakukan dengan baik dapat memenuhi permintaan *clien* tepat waktu sehingga dapat menghemat biaya (Octaviany & Gunawan, 2023).

Just-in-Time (JIT)

Just-in-Time (JIT) merupakan pendekatan manajemen yang bertujuan untuk menghilangkan pemborosan dalam proses produksi dengan menyediakan bahan baku dan komponen yang tepat pada waktu yang tepat. Dalam konteks industri konstruksi, penerapan JIT membantu dalam mengelola persediaan material secara efisien, mengurangi biaya

penyimpanan, dan meningkatkan kelancaran proses konstruksi. Menurut penelitian oleh Ahadian (2017), penerapan sistem JIT dalam proyek konstruksi dapat mengurangi pemborosan dengan cara menerima jumlah yang tepat dari material dan memproduksinya dalam jumlah yang tepat pada tempat yang tepat dan waktu yang tepat. Studi kasus pada proyek Gedung KPP Menteng menunjukkan bahwa dengan otonomi yang diberikan pada proyek untuk mengelola persediaan, pihak proyek memiliki kesempatan yang cukup besar untuk mengoptimalkan penggunaan material dan mengurangi pemborosan.

Lebih lanjut, penelitian oleh Istiqomah et al. (2023) pada PT Waskita Karya Tbk menyoroti bahwa penerapan konsep JIT memungkinkan perusahaan meminimalkan praktik yang tidak produktif serta memanfaatkan sumber daya secara optimal sehingga biaya produksi dapat ditekan. Dengan menghindari persediaan yang berlebihan, dapat Membantu perusahaan menurunkan beban biaya penyimpanan serta mencegah terjadinya penumpukan persediaan yang tidak digunakan.

Efisiensi Operasional

Efisiensi operasional pada dasarnya mencerminkan sejauh mana organisasi sanggup dalam menggunakan sumber daya secara tepat agar sasaran yang ditentukan dapat tercapai. Menurut Fahriani (2022), efisiensi operasional mencerminkan pengeluaran biaya dalam rangka mendukung kegiatan usaha, yang pengukurannya dilakukan melalui perbandingan antara biaya operasional dengan pendapatan operasional (BOPO). Semakin rendah rasio tersebut, menunjukkan pencapaian efisiensi yang optimal bagi kinerja manajemen dalam menangani biaya dan menghasilkan pendapatan. Efisiensi operasional didefinisikan oleh Istiqomah et al. (2023) sebagai kapasitas perusahaan dalam memaksimalkan pemanfaatan sumber daya serta mengontrol pengeluaran operasional agar proses bisnis mencapai kinerja yang lebih efektif dan produktif. Dengan demikian, efisiensi operasional tidak hanya berkaitan dengan pengendalian biaya, tetapi juga dengan upaya peningkatan produktivitas dan penciptaan nilai tambah bagi organisasi.

Sistem Informasi Akuntansi dalam Konstruksi

Kontribusi Sistem Informasi Akuntansi (SIA) dalam industri konstruksi berperan penting dalam mencatat dan memproses transaksi keuangan terkait material dan proyek. Penerapan SIA berbasis *cloud* memberikan kemudahan dalam memperoleh data secara langsung pada saat dibutuhkan, meningkatkan transparansi, dan mendorong tercapainya keputusan yang diambil dengan ketepatan dan kecepatan yang lebih tinggi. Selain itu, integrasi antara SIA dan manajemen persediaan membantu dalam pengendalian biaya dan perencanaan anggaran proyek. Studi Duan (2024) Penelitian tersebut membahas pengembangan platform analisis big

data berbasis *cloud computing* dalam sistem informasi akuntansi untuk meningkatkan integrasi data, keandalan informasi akuntansi, serta mendukung pengambilan keputusan perusahaan. Duong (2023) melakukan penelitian untuk menganalisis dampak sistem informasi akuntansi (SIA) terhadap kinerja perusahaan konstruksi di Vietnam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sistem SIA, termasuk ketersediaan, keamanan, integritas, kerahasiaan, dan kualitas sistem, memiliki pengaruh positif terhadap kinerja perusahaan. Temuan ini menekankan pentingnya implementasi SIA yang efektif dalam mendorong terciptanya proses kerja yang lebih efisien dan pengambilan keputusan strategis dalam perusahaan konstruksi. Bahkan dalam sistem informasi akuntansi dan manajemen, AI terbukti dapat membantu meningkatkan akurasi dan akuntabilitas pengambilan keputusan, sehingga penggunaan teknologi yang canggih sangat dibutuhkan oleh perusahaan (Puspitaningrum, 2025).

Sistem Informasi Berbasis Cloud

Sistem informasi berbasis *cloud* menawarkan kemampuan penyimpanan terpusat, akses *real-time* lintas lokasi, kolaborasi *multi-user*, serta skalabilitas biaya yang relevan untuk organisasi dengan operasi terdispersi seperti proyek konstruksi. Dalam konteks inventori, arsitektur berbasis *cloud* memungkinkan integrasi data lapangan (*site*) dan kantor mempercepat aliran informasi yang diperlukan untuk keputusan *reorder*, alokasi material, dan validasi *stock opname*. Tan et al. (2024) menjelaskan bahwa *cloud supply chain* berperan sebagai platform digital yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data melalui integrasi *machine learning*, *demand forecasting*, dan optimasi inventori. Temuan ini memperkuat bahwa sistem inventori berbasis *cloud* tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan, tetapi juga menjadi fondasi pengelolaan persediaan yang lebih adaptif dan responsif terhadap perubahan kebutuhan operasional. *Cloud computing* merupakan paradigma komputasi yang memanfaatkan internet untuk menyediakan sumber daya teknologi informasi seperti penyimpanan, jaringan, dan perangkat lunak sebagai layanan, sehingga pengguna dapat mengaksesnya kapan saja tanpa perlu mengelola infrastruktur yang rumit (Pitriyani & Firdaus, 2024), *Cloud computing* memungkinkan perusahaan mengelola sistem informasi secara lebih efisien melalui fleksibilitas, skalabilitas, dan kemudahan akses terhadap sumber daya komputasi (Aprillia et al., 2025).

Google Spreadsheet

Google spreadsheet merupakan aplikasi lembar kerja elektronik yang digunakan untuk mengolah data, melakukan perhitungan, serta menyajikan informasi dalam bentuk tabel dan grafik. Aplikasi ini dapat dijalankan baik melalui perangkat komputer maupun ponsel, serta dilengkapi dengan berbagai fungsi perhitungan seperti penjumlahan, rata-rata, hingga

pembuatan grafik yang membantu pengguna dalam menganalisis data. Dalam konteks UMKM, *google spreadsheet* sangat bermanfaat sebagai media pencatatan transaksi dan laporan keuangan karena fleksibel, mudah digunakan, serta dapat diakses secara daring melalui dengan jaringan internet (Erstiawan & Alifianto, 2021). Selain itu, penggunaan *google spreadsheet* tidak memerlukan biaya lisensi karena tersedia secara gratis, meskipun tetap menawarkan fitur dasar yang memadai untuk kebutuhan usaha kecil. Dengan dukungan penyimpanan berbasis *cloud*, data akan otomatis tersimpan dan terlindungi dari risiko kehilangan akibat kerusakan perangkat atau gangguan teknis. *Google spreadsheet* ini juga mendukung berbagai format file serta dapat diakses melalui perangkat apapun, baik laptop maupun ponsel, sehingga memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengelolaan keuangan. Dengan demikian, *google spreadsheet* tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan keuangan, tetapi juga mendukung digitalisasi administrasi keuangan yang lebih efisien dan sistematis bagi UMKM (Novita et al., 2023).

Penelitian Terdahulu

Beberapa studi kontemporer relevan dengan topik ini. Pertama, Bose et al. (2022) merancang sistem inventori *smart* untuk sektor konstruksi yang menggabungkan *IoT* dan *cloud* guna melacak komponen *formwork*, studi ini menekankan potensi peningkatan akurasi pelacakan dan pengurangan kesalahan pencatatan bila sensor atau identifikasi digital dipadukan dengan penyimpanan *cloud*. Kedua, tinjauan literatur oleh Mashayekhy et al. (2022) menyoroti dampak *IoT* pada manajemen inventori, khususnya bagaimana visibilitas waktu nyata dan automasi pembacaan *RFID* atau sensor mengurangi selisih antara catatan dan stok fisik, yang relevan untuk problem pencatatan manual di lapangan. Ketiga, Kajian modern mengenai *Economic Order Quantity* (EOQ) menunjukkan bahwa model klasik perlu disesuaikan dengan perkembangan digitalisasi, disrupsi rantai pasok, dan implementasi teknologi *Industry 4.0*, hal ini membuka peluang pengembangan model EOQ yang terintegrasi dengan sistem informasi digital untuk mendukung pengambilan keputusan persediaan yang lebih adaptif (Alnahhal et al., 2024). Ketiga studi ini mendukung klaim bahwa kombinasi *cloud*, data *real-time*, dan teknologi pelacakan dapat mengurangi ketidaksesuaian antara data sistem dan kondisi fisik.

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini memakai pendekatan kualitatif *case study* yang dipilih karena cocok untuk menggali secara mendalam fenomena penerapan sistem manajemen inventori berbasis *cloud* dan *real-time* dalam konteks nyata di perusahaan *startup* kontraktor. Studi kasus memungkinkan peneliti menelusuri proses, pengalaman, persepsi, dan dinamika organisasi dalam situasi sebagaimana adanya, serta mengkaji interaksi antar elemen baik teknologi, manusia, dan prosedur yang tidak mudah ditangkap dengan metode kuantitatif. Pendekatan ini juga mendukung interpretasi yang kaya dan kontekstual terhadap bagaimana sistem *google spreadsheet* berbasis *cloud* diadopsi dan digunakan dalam lingkungan pekerjaan nyata.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penetapan lokasi penelitian berada di PT X sebagai perusahaan *startup* kontraktor yang berlokasi di Karanganyar, Jawa Tengah. Waktu penelitian dijadwalkan sepanjang Februari 2025 – Agustus 2025, mencakup beberapa minggu hingga bulan agar *sufficient* untuk pengamatan perubahan operasional dan pencatatan material barang masuk dan keluar serta proses *stock opname*.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari empat kelompok informan, yaitu *finance staff* atau *accounting staff* kantor, admin logistik yang terlibat langsung dengan pencatatan material di lokasi proyek, dan *project manager* sebagai pimpinan divisi teknik di proyek, sedangkan penulis sendiri sebagai *accounting intern staff* yang turut menjalankan sistem inventori sebagai *insider*.

Teknik Pengumpulan Data

Terdapat tiga teknik yang Berperan dalam memperoleh dan menghimpun data:

- a. Observasi langsung di kantor dan di lokasi proyek (*site*). Observasi ini mencakup bagaimana material dicatat, siapa yang mencatat, kapan dan bagaimana data dikomunikasikan antara *site* dan kantor, serta frekuensi dan bentuk *stock opname*. Observasi dilakukan beberapa kali pada waktu yang berbeda agar melihat perubahan operasional dan rutin pencatatan material penggunaan *google spreadsheet* berbasis *cloud* secara *real-time*.
- b. Wawancara mendalam secara semi-terstruktur dengan informan yang telah ditentukan. Wawancara dirancang agar ada pedoman pertanyaan tetapi cukup fleksibel untuk menggali makna, kendala, persepsi, dan pengalaman terkait sistem inventori seperti, pengalaman

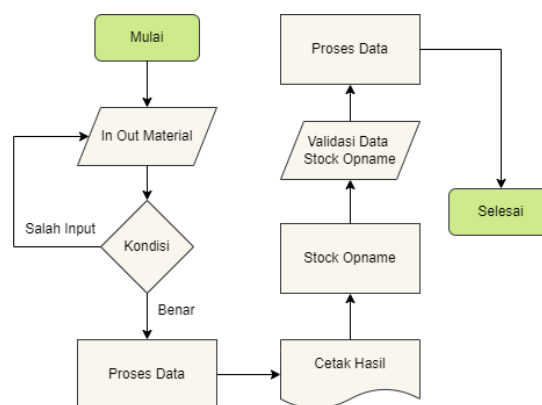
ketika data tidak *sinkron*, waktu pengambilan keputusan, dan persepsi terhadap keandalan *google spreadsheet* berbasis *cloud*.

- c. Dokumentasi, termasuk catatan bahan atau material masuk dan keluar, laporan proyek dan stok fisik, *google spreadsheet* yang digunakan, hasil *stock opname* terdahulu, serta dokumentasi formal prosedur kerja inventori perusahaan. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti dan *cross-check* terhadap observasi dan wawancara.

Teknik triangulasi sumber dan metode penelitian dilaksanakan dengan cara menganalisis kesesuaian antara data hasil observasi dan wawancara, serta dokumentasi untuk menjamin kesesuaian dan keabsahan informasi (Sari & Saputra, 2025).

Alur kerja dalam sistem manajemen inventori yang telah dikembangkan dimulai dari proses pencatatan data material masuk dan keluar di proyek. Setiap transaksi material yang dicatat secara *real-time* akan diproses oleh sistem sehingga secara otomatis menampilkan informasi mengenai sisa material yang tersedia, pergerakan stok, serta riwayat penggunaan material di lokasi proyek. Informasi tersebut dapat disaring dan dianalisis sesuai kebutuhan perusahaan, baik berdasarkan jenis material, periode tertentu, maupun lokasi proyek, sehingga memudahkan manajemen dalam pengambilan keputusan terkait *reorder* atau *hold* material. Mekanisme ini tidak hanya meningkatkan akurasi data, tetapi juga mempercepat respons terhadap kebutuhan lapangan dan meminimalkan risiko kekurangan atau kelebihan stok.

Sebagai ilustrasi, Gambar berikut menunjukkan *flowchart* dari sistem manajemen inventori perusahaan X. *Flowchart* ini menggambarkan aliran informasi dari input data oleh *site staff*, pemrosesan oleh sistem berbasis *google spreadsheet*, hingga *output* berupa laporan stok, pergerakan material, dan *notifikasi* yang dapat diakses oleh manajemen proyek. Dengan adanya visualisasi alur ini, perusahaan dapat lebih mudah memahami mekanisme kerja sistem, mengidentifikasi potensi *bottleneck*, dan mengevaluasi efektivitas penggunaan sistem inventori secara keseluruhan.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem Manajemen Inventori PT X.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Proses analisis data diperoleh melalui teknik observasi, wawancara, serta dokumentasi menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam praktik pencatatan persediaan material setelah implementasi sistem berbasis *cloud*. Pada kondisi awal, material proyek belum dilakukan pencatatan secara *real-time* di proyek (*site*). Praktik ini kerap menimbulkan keterlambatan informasi dan inkonsistensi antara data di lapangan dengan data di kantor.

Setelah penerapan *google spreadsheet* berbasis *cloud*, pencatatan material dapat dilakukan secara *real-time* oleh admin logistik di proyek, sementara kantor pusat dapat langsung memantau pergerakan material tersebut. Sistem ini menghadirkan tiga tema utama dari data penelitian. Pertama, transparansi informasi, dimana seluruh pihak terkait, baik admin logistik maupun *site engineer*, memiliki akses terhadap data yang sama sehingga meminimalisasi potensi manipulasi atau kesalahan komunikasi. Kedua, kemudahan monitoring dan pengambilan keputusan, data *real-time* memungkinkan manajemen menunda atau mempercepat pemesanan material berdasarkan kebutuhan aktual proyek. Ketiga, efisiensi *stock opname*, dimana validasi data fisik dan sistem menjadi lebih cepat karena data *digital* sudah terorganisir.

Namun demikian, penelitian ini juga menemukan adanya hambatan implementasi. Keterbatasan literasi digital sebagian staf menjadi kendala awal, sehingga memerlukan pendampingan dan pelatihan singkat. Potensi *human error* dalam input data juga masih terjadi, misalnya salah ketik jumlah material. Selain itu, sistem berbasis *cloud* sangat bergantung pada kualitas jaringan internet, ketika koneksi tidak stabil, proses input dan sinkronisasi data menjadi terhambat. Hambatan-hambatan ini menunjukkan bahwa meskipun sistem berbasis *cloud* meningkatkan efisiensi, keberhasilannya tetap ditentukan oleh kesiapan sumber daya manusia dan infrastruktur pendukung.

SKU	DESCRIPTION	UNIT	IN	OUT	AVAILABLE	PERPUTARAN PERSEDIAAN	ORDER MATERIAL
ABU-BTUMRP	ABU BATU MERAPI	RITASE	1	1,1	0,1	7,3	1x
ART	ART	PCS	1	0	1	0,0	1x
BMB	BAMBUI	BATANG	200	176	24	14,7	2x
BMB-APS7	BAMBUI APUS 7 METER	BATANG	0	0	0	0x	
BTA-MRH	BATA MERAH	PCS	1000	880	120	1,2	1x
BTA-RGN10 BLSGN	BATA RINGAN BLESSCON	m3	34,56	41	27,6	1,3	2x
BTA-RGN1FCN	BATA RINGAN FOCON	m3	10,56	10,56	0		1x
BTU-MRP	BATU MERAPI	RITASE	2	2,2	0,8	2,4	2x
BTU-SPL12	BATU SPLIT 1-2	RITASE	0	0,5	0,2	1,1	0x
BTU-SPL	BATU SPLIT 2/3	RITASE	0	0	0		0x
BGL	BEGEL	Buah	0	0	0		0x
BGL-12X22	BEGEL 12 X 22	Buah	0	457	243	1,0	0x
BGL-12X32	BEGEL 12 X 32	Buah	0	1274	126	1,7	0x
BGL-15X25	BEGEL 15 X 25	BATANG	100	100	0		1x
BGL-17X32	BEGEL 17 X 32	Buah	1000	1050	400	2,5	2x
BGL-22X42	BEGEL 22 X 42	Buah	1500	1550	150	8,9	2x
BGL-30X30	BEGEL 30 X 30	Buah	0	15	81	0,2	0x
BGL-9X12	BEGEL 9 X 12	Buah	2200	1632	718	3,8	3x

Gambar 2. Tampilan Sistem Manajemen Inventori PT X.

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa sistem manajemen inventori berbasis *cloud* menggunakan *google spreadsheet* memberikan kemudahan dalam melakukan monitoring material proyek secara efektif. Sistem ini dirancang dengan berbagai fitur yang memanfaatkan formula-formula bawaan *google spreadsheet* serta pemrograman tambahan melalui *Apps Script*, sehingga mampu mengotomatisasi perhitungan dan pelaporan. Beberapa kemampuan utama yang tersedia meliputi pencatatan total material masuk dan keluar dalam rentang waktu tertentu, pelacakan sisa material yang tersedia, serta analisis perputaran persediaan. Oleh karena itu, sistem tersebut memberikan kesempatan bagi perusahaan untuk meninjau riwayat total *order* yang telah dilakukan, sehingga manajemen dapat mengambil keputusan berbasis data dengan lebih cepat dan akurat.

Lebih jauh, sistem ini menyediakan fitur tambahan yang memungkinkan pencatatan detail per-material, termasuk riwayat pergerakan masing-masing item, total material masuk, serta total material keluar. Dengan adanya fitur-fitur ini, perusahaan dapat memperoleh gambaran menyeluruh mengenai stok material dari waktu ke waktu, mendeteksi kekurangan atau kelebihan persediaan, dan mengoptimalkan proses pengadaan. Keunggulan lain dari sistem ini adalah fleksibilitas dan biaya yang efisien, karena dapat dimanfaatkan secara gratis oleh perusahaan rintisan, sekaligus mendukung transparansi serta akuntabilitas *internal*. Secara keseluruhan, integrasi formula, *scripting*, dan fitur pelacakan *historis* membuat sistem ini menjadi alternatif praktis dan efektif untuk pengelolaan inventori di *startup* konstruksi.

Pembahasan

Temuan penelitian ini mengonfirmasi bahwa penerapan sistem inventori berbasis *cloud* dapat meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi pencatatan persediaan material. Sejalan dengan pendapat Aprillia et al. (2025) yang menekankan *cloud computing* memberikan keuntungan berupa efisiensi, fleksibilitas, dan aksesibilitas data lintas lokasi. Temuan mengenai transparansi data dalam penelitian ini memperkuat Mardi et al. (2023), hasil riset mereka membuktikan bahwa pengelolaan persediaan dengan pengendalian internal yang optimal berdampak langsung pada peningkatan efektivitas proses bisnis. Dengan begitu perusahaan bisa lebih efisien dalam mengeluarkan biaya yang berdampak terhadap keuntungan maupun kerugian, ditambah PT X merupakan kontraktor rintisan lokal.

Hasil temuan ini juga dapat dipahami melalui sudut pandang teori manajemen persediaan dan konsep *Just-in-Time* (JIT). Pengelolaan inventori bertujuan menyeimbangkan ketersediaan material dan biaya persediaan guna efisiensi operasional (Alnahhal et al., 2024). Sistem berbasis *cloud* menyajikan data stok secara *real-time* untuk mempercepat pemesanan ulang,

penundaan material, dan validasi stok. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian (Fadhil et al., 2023) yang mengungkapkan bahwa adanya integrasi sistem informasi dapat meningkatkan akurasi pencatatan dan kualitas pengambilan keputusan. Sistem ini juga menerapkan prinsip JIT melalui pengadaan material yang sesuai dengan jumlah dan tepat waktu guna menekan pemborosan serta biaya penyimpanan (Ahadian, 2017; Istiqomah et al., 2023). Sistem berbasis *cloud* menggunakan *google spreadsheet* bukan sekadar alat pencatatan digital. Teknologi ini berperan penting dalam mendukung praktik manajemen persediaan modern melalui transparansi data yang lebih baik, efisiensi kerja, dan keputusan yang lebih tepat.

Di sisi lain, Kendala literasi *digital staff* dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa adopsi teknologi memerlukan kesiapan sumber daya manusia dan pengendalian internal yang memadai, selaras dengan pandangan Ikhsanto & Dewi (2023). Selain itu, masalah kesalahan manusia (*human error*) saat memasukkan data serta kerentanan terhadap kestabilan jaringan internet menjadi tantangan operasional yang nyata bagi perusahaan kontraktor rintisan dalam mengelola sistem inventori berbasis *cloud*, di mana adopsi sistem digital memerlukan adaptasi pengguna serta prosedur kontrol *internal* untuk meminimalisasi kesalahan pencatatan. Ketergantungan pada internet juga merupakan aspek yang perlu diperhatikan dalam konteks *startup* di daerah, di mana infrastruktur *digital* belum sepenuhnya stabil. Hal ini menandakan bahwa faktor teknologi tidak dapat berjalan sendiri, melainkan memerlukan dukungan kesiapan manusia dan organisasi.

Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkaya pemahaman tentang interaksi antara teknologi, manusia, dan prosedur sebagaimana digambarkan dalam kerangka teori sistem informasi akuntansi, di mana keberhasilan implementasi tidak semata-mata ditentukan oleh teknologi yang digunakan melainkan juga dipengaruhi oleh penerimaan pengguna dan lingkungan organisasi. Implikasi praktis bagi perusahaan kontraktor baru adalah pentingnya menyediakan pelatihan dasar literasi digital, membangun prosedur validasi data, misalnya verifikasi silang antar staf, dan mengantisipasi kendala teknis seperti koneksi internet dengan menyediakan mekanisme input *offline* sementara.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen inventori berbasis *cloud* menggunakan *google spreadsheet* mampu meningkatkan efisiensi monitoring material, memperkuat transparansi informasi antarunit, serta mempercepat proses validasi data fisik melalui *stock opname* pada perusahaan kontraktor rintisan dan konsep *just-in-time* bisa diterapkan dengan baik karena material sudah tertata dengan rapi, sehingga sebagai perusahaan

rintisan yang masih sulit mendapatkan modal segar dapat terjadi penghematan dengan tidak mengeluarkan biaya-biaya yang tidak sepatutnya dikeluarkan oleh perusahaan. Sistem ini tidak hanya membantu memperbaiki keakuratan pencatatan dan pengambilan keputusan, misalnya *reorder* atau penundaan permintaan material, tetapi juga memperlihatkan bagaimana integrasi teknologi sederhana dapat menjawab keterbatasan pencatatan manual yang selama ini menjadi persoalan umum dalam industri konstruksi. Dengan adanya sistem berbasis *cloud* dapat membantu perusahaan dalam mengelola mataerial persediaan sesuai dengan peraturan standar akuntansi yang berlaku.

Penelitian ini juga memperkaya kajian tentang sistem informasi akuntansi dan manajemen persediaan dengan menekankan peran teknologi *cloud* dalam konteks organisasi kecil yang masih dalam tahap berkembang. Dari sisi praktis, penelitian ini memberikan gambaran bahwa perusahaan kontraktor rintisan dapat memanfaatkan solusi berbasis *cloud* yang relatif murah, fleksibel, dan mudah diimplementasikan sebagai langkah awal digitalisasi proses bisnis. Implikasi kebijakan yang dapat ditarik adalah pentingnya dukungan peningkatan literasi *digital* bagi tenaga kerja di sektor konstruksi, serta penyediaan infrastruktur internet yang andal agar sistem *cloud* dapat dioperasikan secara optimal.

Meski demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain masih sederhananya sistem yang digunakan, ketergantungan pada kualitas jaringan internet, serta potensi *human error* dalam input data. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi pengembangan sistem inventori yang lebih terintegrasi, misalnya melalui integrasi dengan ERP atau *software* khusus manajemen konstruksi, sehingga mampu menyediakan kontrol internal yang lebih kuat, otomatisasi pencatatan, dan analisis prediktif bagi pengambilan keputusan strategis perusahaan.

DAFTAR REFERENSI

- Ahadian, E. R. (2017). Studi manajemen persediaan Just In Time pada proyek konstruksi gedung KPP Menteng. *Techno Jurnal Penelitian*, 6(01), 27–36. <https://doi.org/10.33387/tjp.v6i01.553>
- Al-Aidrous, A.-H. M. H., Hern, N. J., Rahmawati, Y., Jahja, M., Yusof, K. W., Zawawi, N. A. W. A., Utomo, C., & Rafli. (2022). Critical factors influencing inventory and procurement system of infrastructure projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 28(8), 634–645. <https://doi.org/10.3846/jcem.2022.16681>
- Alnahhal, M., Aylak, B. L., Al Hazza, M., & Sakhrieh, A. (2024). Economic Order Quantity: A state-of-the-art in the era of uncertain supply chains. *Sustainability*, 16(14), 5965. <https://doi.org/10.3390/su16145965>
- Aprillia, L., Febiyana, M., & Pungkasari, S. S. (2025). Peran cloud computing dalam

- meningkatkan efisiensi sistem informasi di perusahaan. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 6(2), 254–263. <https://doi.org/10.24127/jmsi.v6i2.9000>
- Bose, R., Mondal, H., Sarkar, I., & Roy, S. (2022). Design of smart inventory management system for construction sector based on IoT and cloud computing. *E-Prime-Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, 2, 100051. <https://doi.org/10.1016/j.prime.2022.100051>
- Brahmantyo, R. A., Wibowo, J., & Nurcahyawati, V. (2023). Manajemen persediaan menggunakan metode safety stock dan reorder point. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 9(1), 89–99. <https://doi.org/10.34128/jsi.v9i1.431>
- Duan, Y. (2024). Design of accounting information big data analysis platform based on cloud computing. *Procedia Computer Science*, 247, 1128–1136. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.10.136>
- Duong, T. V. A. (2023). Impact of accounting information system on performance of Vietnamese construction enterprises. *International Journal of Professional Business Review*, 8(10), 1–13. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i10.3438>
- Erstiawan, M. S., & Alifianto, A. Y. (2021). Pemanfaatan Google Spreadsheet penjualan pada Warung Majapahit di Mojokerto. *Ekobis Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 50–57. <https://doi.org/10.36456/ekobisabdimas.2.2.4852>
- Fadhil, A. A. A., Bustamin, S., & Sahrir, S. S. (2023). Perancangan sistem informasi manajemen persediaan berbasis web di CV. Makmur Sejahtera Palopo. *PROCESSOR: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Sistem Komputer*, 18(2), 227–240. Retrieved from <https://ejournal.unama.ac.id/index.php/processor/article/view/1385/1220>
- Fahriani, A. (2022). Pengaruh risiko pembiayaan dan efisiensi operasional terhadap profitabilitas. *BJRM (Bongaya Journal of Research in Management)*, 5(1), 26–35. <https://doi.org/10.37888/bjrm.v5i1.335>
- Ikhsanto, A., & Dewi, Y. N. (2023). Sistem informasi inventori barang berbasis website pada CV. Tekad Manunggal menggunakan analisis pieces. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 7(4), 1024–1036. Retrieved from <https://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamar/article/view/1267>
- Istiqomah, P. S., Nandita, W. V., & Sayekti, N. P. (2023). Pengaruh implementasi konsep Just-in-Time terhadap efisiensi operasional dan pengendalian biaya di perusahaan manufaktur (Studi kasus PT Waskita Karya Tbk). *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6), 221–230. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8117594>
- Kementerian Pekerjaan Umum (2024). *Agility dan adaptability sektor konstruksi yang berdaya saing*. Bina Konstruksi Indonesia. Retrieved from <https://binakonstruksi.pu.go.id/storage/BUKU-KONSTRUKSI-INDONESIA-2024.pdf>
- Mardi, M., Imtihan, K., & Zulkarnaen, M. F. (2023). Sistem informasi akuntansi, pengendalian persediaan, dan pertumbuhan UMKM Lombok Timur. *E-Jurnal Akuntansi*, 33(12), 3287–3302. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/6314/53f2078d7b8546908e5f384d357afa7d795e.pdf>
- Mashayekhy, Y., Babaei, A., Yuan, X.-M., & Xue, A. (2022). Impact of Internet of Things (IoT) on inventory management: A literature survey. *Logistics*, 6(2), 33.

<https://doi.org/10.3390/logistics6020033>

- Novita, W., Fitriadi, Y., Nopiana, P. R., & Gusnafitri, G. (2023). Pelatihan laporan keuangan dengan Google Spreadsheet dalam rangka meningkatkan pengetahuan UMKM. *ABDISOSHUM: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 217–225. <https://doi.org/10.55123/abdisoshum.v2i2.2052>
- Octaviany, T., & Gunawan, A. (2023). Mengoptimalkan manajemen persediaan melalui teknologi rantai pasokan. *Journal Of Informatics And Business*, 1(3), 150–155. <https://doi.org/10.47233/jibs.v1i3.429>
- Pitriyani, S., & Firdaus, R. (2024). Pengembangan data base terdistribusi untuk aplikasi cloud computing. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 15905–15917. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.12437>
- Puspitaningrum, D. (2025). Pengaruh penggunaan AI dalam efisiensi pengambilan keputusan manajemen. *JAZ: Jurnal Akuntansi Unihaz*, 8(1), 34–38. Retrieved from <https://journals.unihaz.ac.id/index.php/jaz/article/view/5153/2094>
- Rosyidah, L. (2025). Analisis sistem pengendalian internal atas siklus pendapatan (Studi kasus perusahaan jasa freight forwarding di Jakarta). *Journal Sains Student Research*, 3(5), 1133–1145. Retrieved from <https://www.ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jssr/article/view/6606>
- Sari, Y. P., & Saputra, E. T. (2025). Analisis penerapan tarif efektif rata-rata (TER) pada pajak penghasilan pasal 21 dalam Peraturan Pemerintah Nomor 58 Tahun 2023 (Studi kasus pada PT. Medikaloka Wonogiri). *Jurnal Penelitian Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 4(1), 314–334. <https://doi.org/10.55606/jekombis.v4i1.4866>
- Tan, Y., Gu, L., Xu, S., & Li, M. (2024). Supply chain inventory management from the perspective of “Cloud Supply Chain”—A data driven approach. *Mathematics*, 12(4), 573. <https://doi.org/10.3390/math12040573>