



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

Yuantomi Rohmat Udin<sup>1\*</sup>, Dika Puspitaningrum<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Akuntansi, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Surakarta, Indonesia

\*Penulis korespondens: [ruyuantomi@gmail.com](mailto:ruyuantomi@gmail.com)<sup>1</sup>

**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 spreadsheets 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 spreadsheets 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 *spreadsheets* 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 *staff finance*, *staff admin* logistik, dan *project manager*, serta dokumentasi catatan material masuk dan keluar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *spreadsheets* 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. Ketidaktersediaan 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. Implementasi sistem *real-time* juga mendukung akuntabilitas internal perusahaan dan memperkecil risiko kesalahan pencatatan, yang menjadi tantangan utama dalam pencatatan manual (Afa *et al.*, 2022).

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 sistem inventori cerdas berbasis *IoT* dan *cloud* dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bahan form work

shuttering dan meminimalkan risiko kekurangan material di lokasi (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 *staff accounting* dan *staff site*, mekanisme kerja sistem yang berbasis *spreadsheets cloud* 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 *spreadsheets cloud*, 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 rumus-rumus klasik tetap relevan, praktik operasional modern seperti ketidakpastian pasokan, fluktuasi permintaan, kebijakan *MOQ supplier* memerlukan adaptasi model *EOQ* ke kondisi Industry 4.0 dan *data-driven decision making* (Alnahhal *et al.*, 2024). Manajemen persediaan adalah proses perencanaan dan pengendalian pengadaan, penyimpanan, serta penggunaan barang untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan stok dan biaya (Aqilah *et al.*, 2023), dan manajemen persediaan dapat membantu mengelola dan mengendalikan stok agar selalu akurat (Nurchayawati *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. Sementara itu, dalam perspektif manajemen strategis, efisiensi operasional dipahami sebagai kemampuan perusahaan untuk meminimalkan biaya sekaligus memaksimalkan *output* melalui alokasi sumber daya yang tepat (Zulfikar *et al.*, 2023). 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) membahas desain analisis *big data* dalam sistem informasi akuntansi, menyoroti pentingnya otomatisasi dan integrasi data untuk akurasi dan ketepatan waktu laporan keuangan. 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*. Penelitian tentang *cloud supply chain* menekankan bahwa *cloud* bukan hanya infrastruktur IT, melainkan juga enabler bagi metode *data-driven forecasting* dan optimasi inventori *mis. machine learning* untuk *safety stock* dan alokasi *multi-node*, sehingga meningkatkan transparansi dan konsistensi data antar pemangku kepentingan (Tan *et al.*, 2024). *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), dengan sistem *cloud* memungkinkan pemanfaatan jaringan secara lebih efisien (Aprillia *et al.*, 2025).

### **Google Spreadsheets**

*Spreadsheets* 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, spreadsheet sangat bermanfaat sebagai media pencatatan transaksi dan laporan keuangan karena fleksibel, mudah digunakan, serta dapat diakses secara daring melalui *google spreadsheets* (Erstiawan & Alifianto, 2021). Selain itu, penggunaan *google spreadsheets* 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. *Spreadsheets* 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 spreadsheets* bukan hanya sekadar alat pencatatan, tetapi juga sarana pengendalian dan analisis keuangan yang relevan bagi UMKM untuk meningkatkan efisiensi dan akuntabilitas dalam menjalankan usahanya (Wellia *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 pada *EOQ* dan praktik inventori menyajikan kebutuhan menyesuaikan model klasik ke lingkungan digital dan terhubung dengan industry 4.0, sehingga menunjukkan peluang integrasi *EOQ* dengan mekanisme *cloud-based forecasting* dan pengelolaan *safety stock* adaptif (Alnahhal *et al.*, 2024). Ketiga studi ini mendukung klaim bahwa kombinasi *cloud*, data *real-time*, dan teknologi pelacakan dapat mengurangi *mismatch* 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 *spreadsheets* berbasis *cloud* diadopsi dan digunakan dalam lingkungan pekerjaan nyata (Putri & Nursyamsiah, 2024).

### **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 *staff finance* atau *staff accounting* kantor, *staff* admin logistik yang terlibat langsung dengan pencatatan material di lokasi proyek, dan *project manager* sebagai pimpinan divisi teknik di proyek, sedangkan penulis sendiri sebagai *staff intern accounting* yang turut menjalankan sistem inventori sebagai *insider*.

### Teknik Pengumpulan Data

Terdapat tiga teknik yang Berperan dalam memperoleh dan menghimpun data:

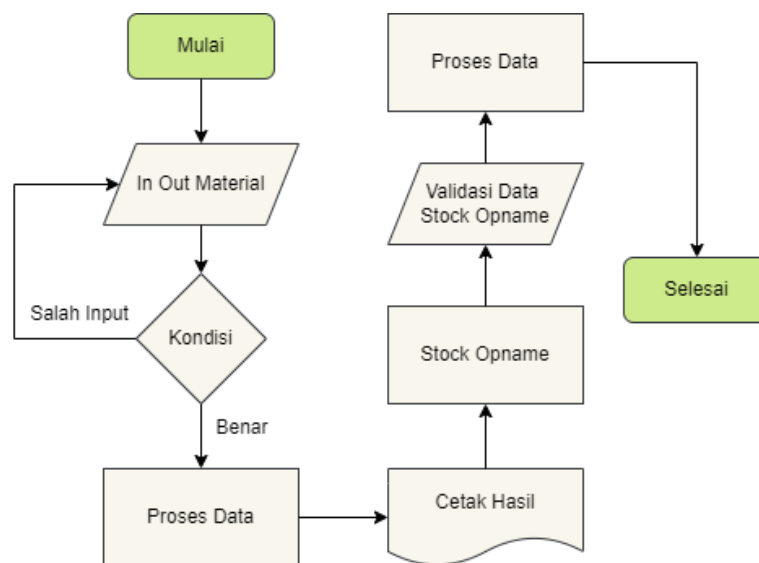
- a. Observasi langsung di kantor dan di lokasi proyek (*site*). Observasi ini mencakup bagaimana material dicatat, siapa yang mencatat, kapan dan bagaimana data dikomunikasikan antara *site* dan kantor, serta frekuensi dan bentuk *stock opname*. Observasi dilakukan beberapa kali pada waktu yang berbeda agar melihat perubahan operasional dan rutin pencatatan material penggunaan *spreadsheets 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 *spreadsheets cloud*.
- c. Dokumentasi, termasuk catatan bahan atau material masuk dan keluar, laporan proyek dan stok fisik, *spreadsheets cloud* 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 *staff site*, pemrosesan oleh sistem berbasis *spreadsheets* dan *cloud*, 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 *spreadsheets* berbasis *cloud*, pencatatan material dapat dilakukan secara *real-time* oleh *staff* 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 *staff* administrasi 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 *staff* 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.

The screenshot displays a web-based inventory management interface. At the top, there's a title bar with various icons and a date range filter set from 01-03-2025 to 28-03-2025. Below this is a table titled 'LAPORAN STOCK BARANG PT KONTRAKTOR X'. The table has columns for SKU, DESCRIPTION, UNIT, IN (Inventory), OUT (Output), AVAILABLE, PERPUTARAN PERSEDIAAN (Inventory Turnover), and ORDER MATERIAL. The data is organized into rows, with some cells highlighted in yellow (e.g., OUT values) and others in blue (e.g., AVAILABLE values). At the bottom, there's a navigation bar with tabs for 'MENU', 'IN', 'OUT', 'SUMMARY PROYEK', 'S.O MARET', 'LAPORAN S.O', 'CARI MATERIAL', and 'MATERIAL MASUK'.

| 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               | ARIT                 | PCS    | 1     | 0     | 1         | 0,0                   | 1x             |
| BMB               | BAMBU                | BATANG | 200   | 176   | 24        | 14,7                  | 2x             |
| BMB-APS7          | BAMBU APUS 7 METER   | BATANG | 0     | 0     | 0         |                       | 0x             |
| BTA-MRH           | BATA MERAH           | PCS    | 1000  | 382   | 618       | 1,2                   | 1x             |
| BTA-RGN10   BLSGN | BATA RINGAN BLESSCON | m3     | 34,56 | 42    | 27,6      | 1,3                   | 2x             |
| BTA-RGN   FCN     | 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 | 120   | 120   | 0         |                       | 1x             |
| BGL-17X22         | 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    | 83        | 0,2                   | 0x             |
| BGL-9X12          | BEGEL 9 X 12         | Buah   | 2200  | 1632  | 718       | 3,8                   | 3x             |

**Gambar 2.** Interface Sistem Inventori Manajemen PT X.

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa sistem manajemen inventori berbasis *software spreadsheets* memberikan kemudahan dalam melakukan monitoring material proyek secara efektif. Sistem ini dirancang dengan berbagai fitur yang memanfaatkan formula-formula bawaan *spreadsheets* 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. Lebih lanjut, 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. Temuan ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Oktariyani *et al.* (2024) dan Pramudya & Fransen (2022) bahwa pemanfaatan teknologi dapat meningkatkan kualitas pekerjaan dan hasil yang maksimal.

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 *spreadsheets* 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. Transparansi data yang ditemukan dalam penelitian ini juga mendukung temuan Putri & Nursyamsiah (2024) bahwa sistem pengelolaan persediaan yang terdigitalisasi mampu meningkatkan akuntabilitas dalam proses bisnis perusahaan manufaktur di Indonesia. Dengan begitu perusahaan bisa lebih efisien dalam mengeluarkan biaya yang berdampak terhadap keuntungan maupun kerugian, ditambah PT X merupakan kontraktor rintisan lokal.

Di sisi lain, hambatan literasi digital *staff* dan *human error* dalam input data memperlihatkan tantangan yang sebelumnya juga dicatat oleh (Ikhsanto & Novita Dewi, 2023), di mana adopsi sistem digital memerlukan adaptasi pengguna serta prosedur kontrol *internal* untuk meminimalisasi kesalahan pencatatan. Ketergantungan pada internet juga merupakan aspek yang khas 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 *staff*, dan mengantisipasi kendala teknis seperti koneksi internet dengan menyediakan mekanisme input *offline* sementara.

Penelitian ini juga membuka ruang untuk studi lebih lanjut. Pertama, eksplorasi dapat diarahkan pada efektivitas kontrol *internal* setelah implementasi sistem berbasis *cloud*. Kedua, penelitian lintas sektor dapat membandingkan efektivitas sistem inventori berbasis *cloud* antara industri konstruksi, manufaktur, dan perdagangan. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya menawarkan kontribusi praktis bagi perusahaan kontraktor baru, tetapi juga memberikan perspektif teoretis dalam diskursus tentang digitalisasi sistem manajemen persediaan di Indonesia.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen inventori berbasis *cloud* menggunakan *spreadsheets* 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 rapih, 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 (Afa *et al.*, 2022).

Dari sisi teoretis, penelitian ini 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.

Kebaruan penelitian ini terletak pada konteks perusahaan kontraktor rintisan di Indonesia yang sebelumnya tidak memiliki sistem pencatatan material sama sekali. Dengan melibatkan peneliti sebagai *insider* dalam merancang dan mengimplementasikan sistem inventori berbasis *spreadsheets cloud*, penelitian ini menunjukkan bahwa transformasi digital tidak harus dimulai dari teknologi kompleks, melainkan dapat dilakukan melalui solusi sederhana, murah, dan fleksibel. Hal ini membedakan penelitian ini dari studi terdahulu yang lebih banyak menyoroti perusahaan besar dengan dukungan teknologi tinggi.

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

- Afa, A. N., Sabrina, R., Nabila, A., Prasetyo, W., & Hermawan, H. (2022). Pendampingan penerapan sistem akuntansi kas pada UMKM Batik Sapuro. *Jurnal AbdiMas Bongaya*, 2(1), 16–21. <http://www.ojs.stiem-bongaya.ac.id/JAB/article/view/357>
- Ahadian, E. R. (2017). Studi manajemen persediaan Just In Time pada proyek konstruksi gedung KPP Menteng. *Techno: Jurnal Penelitian*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.33387/tk.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., & Rafliis. (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), 1–19. <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.
- Aqilah, A. A. F., Bustamin, S., & Sultan Sahrir, S. (2023). Sistem informasi manajemen persediaan berbasis web di CV. Makmur Sejahtera Palopo. *Jurnal PROCESSOR*, 18(2). <https://doi.org/10.33998/processor.2023.18.2.1385>

- 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>
- 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), e03438. <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>
- Fahriani, A. (2022). Pengaruh risiko pembiayaan dan efisiensi operasional terhadap profitabilitas. *Bongaya Journal for Research in Management (BJRM)*, 5(1), 26–35. <https://doi.org/10.37888/bjrm.v5i1.335>
- Ikhsanto, A., & Novita Dewi, Y. (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. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i4.1267>
- 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*, 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, 1(1), 1–23. <https://binakonstruksi.pu.go.id/storage/BUKU-KONSTRUKSI-INDONESIA-2024.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). <https://doi.org/10.3390/logistics6020033>
- Nurcahyawati, V., Brahmantyo, R. A., & Wibowo, J. (2023). Manajemen persediaan menggunakan metode safety stock dan reorder point. *Jurnal Sains dan Informatika*, 9, 89–99. <https://doi.org/10.34128/jsi.v9i1.431>
- Octaviany, T., & Gunawan, A. (2023). Mengoptimalkan manajemen persediaan melalui teknologi rantai pasokan. *Journal of Informatics and Business*, 1(3), 150–155.
- Oktariyani, W., Birowo, A., & Darmawan, A. (2024). Perancangan sistem informasi manajemen inventori CV. Hana Citra Buana berbasis Java. *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 5(1), 52–57. <https://doi.org/10.30998/jrami.v5i1.7167>
- Pitriyani, S., & Firdaus, R. (2024). Pengembangan data base terdistribusi untuk aplikasi cloud computing. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(3), 15905–15917.

- Pramudya, A., & Fransen, L. A. (2022). Sistem informasi manajemen proyek pada perusahaan kontraktor. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 293–302. <https://doi.org/10.35957/jtsi.v3i2.3139>
- Puspitaningrum, D. (2025). Pengaruh penggunaan AI dalam efisiensi pengambilan keputusan manajemen. *Jurnal*, 8(1), 34–38.
- Putri, A. A., & Nursyamsiah, S. (2024). Analisis sistem pengelolaan persediaan berbasis COSO (Studi kasus perusahaan manufaktur di Indonesia). *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 8(3), 1313–1326. <https://doi.org/10.31955/mea.v8i3.4709>
- Rosyidah, L. (2025). Analisis sistem pengendalian internal atas siklus pendapatan (Studi kasus perusahaan jasa freight forwarding di Jakarta). *Jurnal Sosial Sains dan Riset*, 3(5), 1133–1145. <https://doi.org/10.61722/jssr.v3i5.6606>
- Sari, Y. P., & Saputra, E. T. (2025). Analisis penerapan Tarif Efektif Rata-Rata (TER) pada PPh Pasal 21 dalam PP No. 58 Tahun 2023 (Studi kasus 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), 1–29. <https://doi.org/10.3390/math12040573>
- Wellia, N., Yohan, F., Puspita, R. N., & Gusnafitri. (2023). Pelatihan laporan keuangan dengan Google Spreadsheet dalam rangka meningkatkan pengetahuan UMKM. *ABDISOSHUM*, 2(2), 217–225. <https://doi.org/10.55123/abdisoshum.v2i2.2052>
- Zulfikar, H., Saputra, D. R., Maulana, A., Cahyono, Y. A., & Sahara, S. (2023). Peningkatan efisiensi operasional pergudangan melalui teknologi canggih. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 16, 393–402. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8242563>