

Pemanfaatan Aplikasi Google Spreadsheets pada Manajemen Proyek Konstruksi untuk Perusahaan X

Alexander¹, Resmana Lim², Susmarsongko Budiprasetyo³

¹Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra,
alexliang0411@gmail.com

²Prodi Teknik Elektro dan Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra
resmana@petra.ac.id

³Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra,
susmarsongko@yahoo.com

Abstract— *Efficient resource management is a key success factor in construction project management to maintain the balance between cost, time, and quality (triple constraint). This study aims to explain the design and utilization of a Google Sheets-based project management system as a low-cost Enterprise Resource Planning (ERP) solution for Company X. The method employed is a systematic analysis to create an integrated framework called "Project Management OS." This system connects various project variables, ranging from real-time physical progress monitoring, labor and vendor wage audits through an inspection (opname) system, to material logistics control (rebar, ready mix, and heavy equipment). The results indicate that using Google Sheets as an actant within the company's collaborative network provides high data transparency. Through the progress and profit recapitulation sheets, management can detect cost variances early, mitigate financial risks, and improve the accuracy of strategic decision-making. This implementation proves that digitalization using open-source platforms can enhance operational efficiency and financial performance for construction firms in the Industry 4.0 era.*

Keywords: *Construction Project Management, Google Sheets, Triple Constraint, Cost Efficiency*

Abstrak— *Pengelolaan sumber daya yang efisien merupakan kunci keberhasilan dalam manajemen proyek konstruksi untuk menjaga keseimbangan antara biaya, waktu, dan mutu (triple constraint). Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan perancangan dan pemanfaatan sistem manajemen proyek berbasis Google Sheets sebagai solusi low-cost Enterprise Resource Planning (ERP) pada Perusahaan X. Metode yang digunakan adalah analisis sistematis untuk menciptakan kerangka kerja terintegrasi yang disebut Project Management OS. Sistem ini menghubungkan berbagai variabel proyek, mulai dari pemantauan progres fisik secara real-time, audit upah mandor dan vendor melalui sistem opname, hingga pengendalian logistik material (besi, ready mix, dan alat berat). Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan Google Sheets sebagai actant dalam jaringan kolaborasi perusahaan mampu memberikan transparansi data yang tinggi. Dengan adanya lembar rekapitulasi progress dan profit, manajemen dapat mendeteksi varians biaya secara dini, memitigasi risiko kerugian, dan meningkatkan akurasi pengambilan keputusan strategis. Implementasi ini membuktikan bahwa digitalisasi menggunakan platform open-source dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja finansial perusahaan konstruksi di era industri 4.0.*

Kata Kunci : *Manajemen Proyek Konstruksi, Google Sheets, Triple Constraint, Efisiensi Biaya.*

I. PENDAHULUAN

Manajemen proyek konstruksi merupakan metode pengelolaan sumber daya yang dilakukan secara sistematis, ilmiah, dan intensif untuk memastikan pencapaian sasaran proyek tetap berada dalam batasan anggaran yang telah direncanakan [1]. Dalam pelaksanaannya, keberhasilan sebuah proyek sangat bergantung pada keseimbangan antara biaya, waktu, dan mutu, atau yang dikenal sebagai *triple constraint*. Namun, kompleksitas di lapangan sering kali menimbulkan potensi penyimpangan penggunaan tenaga kerja, alat, maupun material yang jika tidak dikendalikan dengan baik, akan berdampak pada keterlambatan jadwal dan pembengkakan biaya operasional.

Memasuki era Konstruksi 4.0, paradigma pembangunan

telah bergeser dari teknik manual yang padat karya menjadi ekosistem digital yang saling terhubung melalui jaringan cerdas. Transformasi ini didorong oleh empat prinsip utama: interkoneksi, transparansi informasi, bantuan teknis, dan keputusan terdesentralisasi [2]. Integrasi teknologi seperti Kecerdasan Buatan (AI) dan *Internet of Things* (IoT) memungkinkan terciptanya "kembaran digital" dari proyek fisik, sehingga setiap aktivitas di lapangan dapat terpantau secara akurat dan presisi melalui layar komputer.

Meskipun peluang efisiensi terbuka lebar, tantangan besar masih dihadapi oleh banyak perusahaan konstruksi, terutama terkait akuntabilitas dan sinkronisasi data antar departemen. Menurut Jufri [3], efektivitas manajemen sangat ditentukan oleh ketepatan pemilihan metode pelaksanaan, logistik, serta aksesibilitas informasi jadwal kerja. Tanpa

sistem informasi yang terintegrasi, risiko *human error* seperti hilangnya dokumen fisik, ketidakteraturan pencatatan pengeluaran, hingga sulitnya verifikasi nota transaksi pada proyek jarak jauh dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan bagi perusahaan [4].

Sebagai solusi atas kebutuhan sistem informasi yang kompetitif namun ekonomis, pemanfaatan *Free Open-Source Software* (FOSS) seperti *Google Sheets* menjadi inovasi strategis. *Google Sheets* berfungsi sebagai platform *Enterprise Resource Planning* (ERP) berbiaya rendah yang mendukung kolaborasi *real-time* lintas divisi, mulai dari teknik, produksi, hingga keuangan. Melalui fitur-fitur unggulan seperti sinkronisasi otomatis, transparansi pelacakan data, dan kemampuan verifikasi visual melalui foto bukti transaksi, *platform* ini mampu bertindak sebagai *actant* yang menghubungkan aktor manusia dengan data proyek dalam satu jaringan yang efisien [4].

Berdasarkan kondisi tersebut, Perusahaan X memerlukan sebuah sistem manajemen proyek yang mampu memitigasi kebocoran anggaran dan meningkatkan akurasi pengambilan keputusan. Implementasi sistem manajemen berbasis *Google Sheets* diharapkan tidak hanya mempermudah pemantauan progres fisik dan audit biaya secara instan, tetapi juga menjadi langkah konkret perusahaan dalam mengadopsi teknologi digital guna meningkatkan daya saing di industri konstruksi yang semakin kompetitif pada era digitalisasi saat ini.

II. LANDASAN TEORI

A. Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen proyek merupakan suatu metode pengelolaan sumber daya yang dilakukan secara sistematis, ilmiah, dan intensif dengan tujuan agar penggunaan sumber daya tidak melebihi anggaran yang telah direncanakan, bahkan diharapkan lebih efisien. Kegiatan proyek merupakan suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sasaran dan tujuannya telah digariskan dengan jelas [1].

Secara umum, manajemen melibatkan proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian terhadap aktivitas serta sumber daya perusahaan—seperti tenaga kerja, keahlian, dana, dan informasi—untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Dalam konteks proyek konstruksi, manajemen proyek menjadi sangat penting karena adanya potensi penyimpangan penggunaan sumber daya seperti tenaga, alat, maupun material yang dapat menyebabkan keterlambatan maupun peningkatan biaya apabila tidak dikendalikan dengan baik. Setiap proyek memiliki tiga dimensi utama yang dikenal sebagai *triple constraint*, yaitu biaya (anggaran), waktu (jadwal), dan mutu (kualitas). Ketiga faktor ini saling berkaitan dan harus dijaga keseimbangannya agar proyek dapat diselesaikan sesuai target. Untuk memastikan hal tersebut, manajemen proyek menerapkan pengendalian terhadap seluruh aspek pekerjaan, mulai dari perencanaan biaya dan jadwal hingga pemantauan kualitas hasil. Secara operasional, pelaksanaan manajemen proyek mencakup lima fungsi utama, yaitu *planning* (perencanaan), *organizing*

(pengorganisasian), *staffing* (pengisian jabatan atau pembagian tugas), *directing* (pengarahan), dan *controlling* (pengendalian) [1].

Menurut Jufri [3], efektivitas fungsi manajemen dalam proyek konstruksi sangat ditentukan oleh beberapa faktor krusial yang saling terintegrasi. Faktor pertama yang paling dominan adalah pemilihan metode pelaksanaan, di mana manajer proyek dituntut untuk menentukan sistem teknis yang paling tepat, mulai dari metode pengecoran, penggunaan sistem *formwork* (*bekisting*), hingga strategi *dewatering* untuk mengendalikan kondisi air di lapangan. Selain aspek teknis, ketepatan dalam menentukan jumlah alat dan bahan juga menjadi variabel penentu keberhasilan; manajemen harus mampu menyelaraskan ketersediaan logistik dengan batasan waktu yang telah ditetapkan agar tidak terjadi keterlambatan operasional. Terakhir, aspek transparansi informasi melalui kelengkapan dokumen kontrak serta visibilitas urutan kerja dalam *time schedule* menjadi fondasi utama dalam memastikan seluruh pihak memiliki akses data yang sama, sehingga sinkronisasi antara perencanaan dan realisasi di lapangan dapat terjaga dengan optimal [3].

B. Konstruksi 4.0

Evolusi konstruksi 4.0 adalah era di mana teknologi digital dan internet menyatu dengan dunia fisik. Jika dahulu konstruksi dianggap sebagai kegiatan menyusun bangunan secara manual, kini definisi tersebut berkembang. Di era ini, mesin, alur kerja, dan sistem saling terhubung melalui jaringan cerdas. Manusia tidak lagi hanya mengandalkan otot, tetapi juga otak digital. Hasilnya, pekerjaan yang dulu membutuhkan banyak orang kini bisa dilakukan dengan lebih cepat dan presisi menggunakan teknologi canggih seperti Kecerdasan Buatan (AI) dan robotika. [5]

Ada empat prinsip yang membuat sistem kerja di era ini menjadi sangat efisien. Pertama adalah interkoneksi, di mana semua orang, alat, dan sensor di lapangan bisa saling berkomunikasi lewat internet. Kedua adalah transparansi, yakni kemampuan melihat "kembaran digital" dari proyek tersebut di layar komputer, sehingga apa yang terjadi di lapangan tercatat secara akurat. Ketiga, adanya bantuan teknis dari sistem yang membantu manusia mengambil keputusan sulit atau melakukan tugas yang berbahaya. Terakhir, keputusan terdesentralisasi, yang berarti sistem digital dapat menjalankan tugas-tugas rutin secara mandiri tanpa harus menunggu instruksi manual terus-menerus [6].

C. Google Sheet

Google Spreadsheet merupakan salah satu bentuk *Free Open-Source Software* (FOSS) berbasis *web* yang dikembangkan oleh *Google*, bagian dari *Alphabet Company*. Aplikasi ini berfungsi sebagai alat interaksi, komunikasi, dan kolaborasi yang efektif dalam sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) di perusahaan maupun organisasi. Penggunaan *Google Spreadsheet* dalam konteks manajemen proyek memberikan kemudahan bagi para pemangku kepentingan (*stakeholders*) internal untuk berkolaborasi secara *real-time* melalui sistem informasi berbasis teknologi (ICT). Beberapa karakteristik utama yang menjadikan *Google Spreadsheet* unggul sebagai alat kolaboratif antara lain adalah akses gratis bagi pengguna akun *Google*,

kemampuan kolaborasi langsung (*live collaboration*), pelacakan perubahan data yang transparan, fitur komentar interaktif tanpa batas, sinkronisasi data secara otomatis, serta antarmuka yang serupa dengan *Microsoft Excel* sehingga mudah digunakan. Dalam praktik manajemen proyek, *Google Spreadsheet* sering dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti perencanaan dan pemantauan pembelian, pengendalian biaya proyek, penjadwalan pelaksanaan, pencatatan keuangan, serta distribusi dokumen *engineering*. [2]

Keunggulan utama *Google Spreadsheet* terletak pada efektivitas kolaborasi dan efisiensi biaya. Sebagai solusi ERP berbiaya rendah, *software* ini memungkinkan perusahaan menekan pengeluaran operasional tanpa mengurangi kualitas koordinasi antar departemen seperti *Engineering*, *Production*, *Finance*, dan *Marketing*. Berdasarkan *Collaboration Metric Model*, *Google Spreadsheet* memenuhi empat aspek kolaborasi penting, yaitu sinkronisasi pengetahuan melalui fitur komentar dan catatan, dukungan terhadap volume diskusi yang tidak terbatas, konektivitas lintas divisi dan level manajemen, serta peningkatan kualitas kolaborasi melalui pembaruan data dan respons komentar secara *real-time* Adeniran, Mastho, dan Beacham. Selain itu, dalam perspektif *Actor-Network Theory* (ANT), *Google Spreadsheet* dapat dipandang sebagai *actant*—yakni entitas non-manusia yang berperan aktif dalam jaringan kolaboratif bersama manusia (actors) B. Latour — yang secara bersama-sama berkontribusi terhadap keberhasilan pengelolaan proyek dan peningkatan efisiensi kerja organisasi. [2]

D. Penelitian Terdahulu - Pencatatan Pengeluaran

Penelitian oleh Wiradinata [4], dilatarbelakangi oleh tantangan besar yang dihadapi oleh UMKM jasa konstruksi dalam melakukan pengendalian biaya pada proyek jarak jauh, seperti yang terjadi pada pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN). Pihak manajemen perusahaan sering kali menghadapi masalah di mana pengeluaran untuk pengadaan barang atau jasa di lapangan tidak tercatat atau sulit dipertanggungjawabkan, yang pada akhirnya mengakibatkan kerugian komersial. Mengingat proyek strategis seperti IKN melibatkan banyak subkontraktor UMKM dari luar wilayah Kalimantan, kebutuhan akan teknologi yang kompetitif namun ekonomis untuk memantau akuntabilitas keuangan menjadi sangat mendesak.

Sebagai solusi praktis, penelitian Wiradinata [4], merekomendasikan pemanfaatan *Google Spreadsheet* sebagai alat manajemen biaya yang inovatif. Melalui pendekatan kualitatif dengan studi kasus dan literatur, ditemukan bahwa *Google Spreadsheet* memiliki keunggulan dibandingkan aplikasi lain karena dapat diakses secara gratis, tidak memerlukan instalasi rumit melalui pihak ketiga, dan mendukung kolaborasi secara *real-time*. Kemampuan *real-time* ini sangat krusial karena memungkinkan komunikasi dan validasi data antara tim di kantor pusat dan pekerja di lokasi proyek terjadi secara instan tanpa hambatan geografis.

Secara lebih detail, terdapat tujuh fitur utama dalam *Google Spreadsheet* yang dapat dioptimalkan untuk pengawasan biaya. Fitur "*Put Image in Selected Cell*" memungkinkan pekerja mengunggah foto bukti nota atau

kuitansi langsung ke dalam dokumen sehingga bagian keuangan dapat melakukan verifikasi seketika. Selain itu, fitur "*Conditional Formatting*" membantu memberikan penanda warna otomatis untuk status material (misalnya hijau untuk barang yang sudah lunas dan merah untuk transaksi yang dibatalkan), sementara fitur "*Comment*" dan "*Chat*" mempermudah proses sirkulasi persetujuan pembelian dengan sistem penandaan (@) kepada pihak berwenang di perusahaan.

Penelitian Wiradinata [4], menyimpulkan bahwa digitalisasi melalui *Google Spreadsheet* dapat secara efektif mencegah kebocoran pembiayaan dan meningkatkan akuntabilitas operasional UMKM. Inisiatif ini juga dipandang selaras dengan pilar Indonesia Emas 2045, khususnya dalam upaya pembangunan manusia dan penguasaan Iptek melalui percepatan adopsi teknologi digital untuk kepentingan pembangunan nasional. Dengan sistem pencatatan yang terintegrasi dan transparan, UMKM jasa konstruksi diharapkan dapat lebih bersaing dan berkelanjutan dalam industri konstruksi yang semakin kompetitif.

E. Penelitian Terdahulu - Aplikasi Manajemen Proyek

Penelitian Mawaddah dan Devitra [7] berfokus pada perancangan Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi berbasis web untuk CV. Lumbang Agroendo, sebuah perusahaan kontraktor umum di Jambi yang sebelumnya masih mengandalkan pendataan manual melalui pembukuan fisik. Masalah utama yang diidentifikasi adalah ketidakefisienan proses perekapan data, keterlambatan pelaporan karena data antar bagian tidak terintegrasi, serta tingginya risiko *human error* seperti hilangnya dokumen penting. Untuk mengatasi kendala tersebut, Mawaddah dan Devitra [7] merancang sebuah prototipe sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan teknik pemodelan *Unified Modelling Language* (UML), yang mencakup diagram *use case*, *class*, dan *activity* guna menggambarkan analisis dan desain sistem secara komprehensif.

Sistem informasi yang diusulkan ini dirancang untuk mengintegrasikan berbagai fungsi manajemen proyek dengan membagi hak akses ke dalam tiga peran utama: Admin bertanggung jawab mengelola data master seperti pegawai, konsumen/vendor, proyek, progres pekerjaan, serta manajemen pengguna; Staf Keuangan bertugas mengelola data teknis biaya yang meliputi material, detail pekerjaan, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), hingga data pembayaran; dan Direktur diberikan otoritas untuk memantau progres fisik serta mencetak laporan hasil pekerjaan dan keuangan sebagai bahan evaluasi. Dengan adanya sistem ini, perusahaan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan penghematan biaya melalui penyimpanan data yang tersentralisasi dalam database, kemudahan akses informasi selama 24 jam, serta peningkatan akurasi data yang disajikan secara tepat waktu untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen.

III. METODOLOGI PERANCANGAN PROYEK

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara analitis untuk mendapatkan sistem kerja manajemen proyek yang efisien dengan bantuan aplikasi

berdasarkan hasil opname lapangan, yaitu pengukuran fisik nyata terhadap pekerjaan yang telah diselesaikan oleh mandor. Dengan memasukkan volume riil hasil opname ke dalam kolom "Mandor Sipil", sistem secara otomatis akan menghitung nilai aktual yang harus dibayarkan, sekaligus memberikan ruang untuk mencatat biaya tambahan yang mungkin muncul di luar perencanaan awal.

Mekanisme ini memungkinkan manajemen untuk melakukan analisis varians secara instan dengan membandingkan nilai RAB terhadap total jumlah opname. Melalui perbandingan ini, *Project Manager* dapat memvalidasi apakah volume yang dikerjakan sudah efisien atau justru melebihi target rencana. Selain berfungsi sebagai dasar pembayaran upah, lembar ini memberikan gambaran strategis mengenai sisa dana atau *spare* anggaran yang tersedia. Informasi mengenai selisih biaya ini sangat krusial bagi keberlangsungan proyek, karena memungkinkan tim manajemen untuk memprediksi kecukupan dana untuk tahapan pekerjaan selanjutnya serta memitigasi risiko pembengkakan biaya sebelum proyek berakhir.

D. Vendor Bekisting

| NO | Jenis Pekerjaan | RAB | | | Opname | | |
|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------|------------|----------------------------------|--------------|------------|
| | | Volume | Harga Satuan | Sub Total | Volume | Harga Satuan | Sub Total |
| 1 | Bekisting Kolom | 96,00 m ² | 150,000 | 14,400,000 | 84 m ² | 132,000 | 11,088,000 |
| 2 | Bekisting Balok Atap | 100,00 m ² | 150,000 | 15,000,000 | 89 m ² | 132,000 | 11,748,000 |
| 3 | Bekisting Dak Beton | 207,20 m ² | 150,000 | 31,080,000 | 190 m ² | 132,000 | 25,080,000 |
| TOTAL JUMLAH RAB = | | | | 60,480,000 | TOTAL JUMLAH OPNAME = 47,916,000 | | |

Gambar 7. Dashboard Sheets Vendor Bekisting

Pada Gambar 7, Sistem pada lembar ini berfungsi sebagai basis data strategis yang mengintegrasikan tahap negosiasi awal hingga penyelesaian pembayaran vendor bekisting. Alur dimulai dengan menetapkan harga satuan dan volume rencana dari RAB sebagai pagu anggaran, yang kemudian digunakan oleh *Project Manager* sebagai parameter utama saat melakukan negosiasi harga dengan pihak ketiga. Setelah pekerjaan di lapangan selesai, *Project Manager* melakukan verifikasi melalui proses opname untuk mengukur volume riil yang terpasang, seperti pada item *Bekisting Kolom*, *Balok Atap*, atau *Dak Beton*, lalu menginputnya ke dalam kolom "Opname". Lembar ini juga mengakomodasi input biaya tambahan di luar rencana, sehingga sistem dapat secara otomatis membandingkan total pengeluaran aktual terhadap anggaran awal.

Hasil dari perbandingan ini memberikan visibilitas finansial yang kritis bagi manajemen untuk melihat selisih atau *spare* dana yang dihasilkan dari efisiensi volume maupun negosiasi harga. Dengan data yang tersaji secara transparan, *Project Manager* dapat memantau apakah total jumlah *opname* (misalnya Rp47.916.000) masih berada di bawah target RAB (Rp60.480.000), sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam mengalokasikan sisa anggaran untuk tahapan proyek selanjutnya.

E. Purchase Recapitulation

| Tanggal | Jenis Material | Volume | Harga Satuan | Sub Total | Jenis Pekerjaan |
|----------|----------------------|---------------------|--------------|------------|---|
| 26-01-07 | Sewa Excavator | 3 hari | 2.800,000 | 8.400,000 | Galian tanah |
| 26-01-07 | Moldedform Excavator | 1 kali | 2.800,000 | 2.800,000 | Galian tanah |
| 26-01-07 | Semen Tiga Roda | 7 sak | 60,000 | 420,000 | Lantai kerja pilecap dan sloof |
| 26-01-07 | Pasir Bilhar | 1 sak | 300,000 | 300,000 | Lantai kerja pilecap dan sloof |
| 26-01-07 | Stensila | 1 sak | 350,000 | 350,000 | Lantai kerja pilecap dan sloof |
| 26-01-09 | Betok | 1200 m ³ | 4,000 | 5,000,000 | Bekisting balok pilecap dan sloof |
| 26-01-09 | Semen Tiga Roda | 25 sak | 60,000 | 1,500,000 | Bekisting balok pilecap dan sloof |
| 26-01-09 | Pasir Bilhar | 1 m ³ | 1,800,000 | 1,800,000 | Bekisting balok pilecap dan sloof |
| 26-01-09 | Besi Beton LS | 5,788 kg | 8,499 | 49,196,018 | Pembesian pilecap, sloof, balok atap, kolom, dan plat |
| 26-01-09 | Bendrat | 2 sak | 300,000 | 600,000 | Pembesian pilecap dan sloof |
| 26-01-18 | Ready Mix K 300 | 10 m ³ | 738,779 | 7,387,790 | Cor pilecap dan sloof |
| 26-01-18 | Bendrat | 3 sak | 300,000 | 900,000 | Pembesian balok, kolom, dan plat |
| 26-01-30 | Ready Mix K 300 | 31 m ³ | 738,779 | 22,900,900 | Cor balok atap, kolom, dan plat |
| 26-01-31 | Semen Tiga Roda | 1 sak | 3,000,000 | 3,000,000 | Perataan dan pemadatan tanah bawah plat lantai |
| 26-01-31 | Moldedform Vibro | 1 kali | 2,500,000 | 2,500,000 | Perataan dan pemadatan tanah bawah plat lantai |
| 26-01-31 | Plastik Cor | 1 m ² | 100,000 | 100,000 | Plat lantai 1 |
| 26-02-04 | Ready Mix K 300 | 18 m ³ | 738,779 | 13,297,297 | Cor plat lantai 1 |

Gambar 8. Dashboard Sheets Purchase Recapitulation

Pada Gambar 8, Lembar *Purchase Recapitulation* berfungsi sebagai buku besar digital yang mencatat setiap detail transaksi pengadaan material dan jasa secara kronologis. Alur kerja dimulai saat tim *purchasing* menginput data setiap barang atau jasa yang dibeli, mulai dari sewa alat berat seperti *Excavator*, pembelian material pokok seperti *Semen* dan *Besi Beton*, hingga kebutuhan *Ready Mix*. Data yang diinput mencakup tanggal transaksi, volume, harga satuan, dan yang paling krusial adalah kolom "Jenis Pekerjaan". Penentuan peruntukan ini memastikan bahwa setiap rupiah yang dikeluarkan dapat ditelusuri ke item pekerjaan spesifik di lapangan, seperti pemakaian 7 sak semen yang dikhususkan untuk lantai kerja *pilecap* dan *sloof*.

Integrasi sistem ini berlanjut pada tahap audit mingguan, di mana *Project Manager* melakukan rekapitulasi data dari lembar pembelian ini ke dalam lembar *Material Sipil*. Proses pemindahan data berkala ini bertujuan untuk mengelompokkan pengeluaran yang tersebar di berbagai tanggal menjadi satu kesatuan laporan per jenis material. Dengan pencatatan yang tertib, manajemen proyek dapat memantau kesehatan arus kas secara *real-time* dan mendeteksi adanya pemborosan atau ketidaksesuaian antara material yang dibeli dengan kebutuhan riil di lapangan. Sistem ini menjamin bahwa seluruh rantai pasok proyek terdokumentasi dengan baik, memberikan perlindungan terhadap risiko kehilangan material, dan menjadi dasar evaluasi efisiensi biaya material untuk proyek-proyek mendatang.

F. Material Sipil

| NO | Jenis Pekerjaan | Volume | Material | Sub Total | Jenis Material | Volume | Harga Satuan | Sub Total | Total Jumlah |
|------------------------------|-----------------|-----------------------|----------|-----------|----------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1. PERSIAPAN STRUKTUR | | | | | | | | | |
| 1 | Pilecap Beton | | | | | | | | 209,829 |
| - | Lantai Kerja | 7,20 m ² | 30,000 | 216,000 | Semen | 1,80 sak | 60,000 | 108,000 | |
| | | | | | Pasir | 0,22 m ³ | 214,286 | 46,286 | |
| | | | | | Stensila | 0,22 m ³ | 257,431 | 55,543 | |
| - | Bekisting Balok | 91,20 m ² | 80,000 | 7,296,000 | Betok | 240,00 m ³ | 4,000 | 960,000 | 1,494,827 |
| | | | | | Semen | 4,80 sak | 60,000 | 288,000 | |
| | | | | | Pasir | 1,81 m ³ | 214,286 | 394,857 | |
| 2 | Sloof Beton | | | | | | | | 982,857 |
| - | Lantai Kerja | 20,00 m ² | 30,000 | 600,000 | Semen | 5,00 sak | 60,000 | 300,000 | |
| | | | | | Pasir | 0,60 m ³ | 214,286 | 128,571 | |
| | | | | | Stensila | 0,60 m ³ | 257,431 | 154,286 | |
| - | Bekisting Balok | 80,00 m ² | 80,000 | 6,400,000 | Betok | 10,000 m ³ | 4,000 | 40,000,000 | 6,328,571 |
| | | | | | Semen | 20,00 sak | 60,000 | 1,200,000 | |
| | | | | | Pasir | 4,80 m ³ | 214,286 | 1,028,571 | |
| 3 | Plat Beton | | | | | | | | 90,000 |
| - | Plastik Cor | 300,00 m ² | 1,000 | 300,000 | Plastik Cor | 1,00 m ² | 90,000 | 90,000 | |
| TOTAL JUMLAH = | | | | 8,992,000 | TOTAL JUMLAH = | | | | 8,834,214 |

Gambar 9. Dashboard Sheets Material Sipil

Pada Gambar 9, Lembar *Material Sipil* berfungsi sebagai instrumen audit untuk memvalidasi efisiensi penggunaan bahan di lapangan dengan cara menyandingkan anggaran rencana terhadap realisasi pembelian. Alur kerjanya dimulai ketika *Project Manager* melakukan rekapitulasi data dari lembar *Purchase Recapitulation*, kemudian mengelompokkan material tersebut berdasarkan "Jenis Pekerjaan" spesifik. Misalnya, anggaran untuk "Lantai Kerja *Pilecap*" yang direncanakan sebesar Rp216.000 akan

dibandingkan langsung dengan total pembelian riil semen, pasir, dan stensla yang tercatat sebesar Rp209.829. Dengan penyajian data yang bersandingan seperti ini, sistem secara otomatis akan memperlihatkan variansi biaya—apakah terjadi penghematan atau justru pembengkakan anggaran pada setiap item pekerjaan.

Mekanisme ini sangat efektif untuk mendeteksi anomali di lapangan secara dini, baik berupa pemborosan material (*overuse*) maupun indikasi kehilangan barang. Jika sebuah pekerjaan menghabiskan material lebih banyak dari volume rencana di RAB, *Project Manager* dapat segera mengidentifikasi penyebabnya dan menghitung sisa dana (*spare*) yang tersedia atau menentukan tambahan modal yang harus disiapkan jika anggaran menunjukkan angka minus. Transparansi ini memastikan bahwa kesehatan finansial proyek terjaga hingga tahap akhir, karena setiap pergerakan material sipil terpantau secara presisi dan akuntabel.

G. Besi

| NO | Jenis Pekerjaan | P8 0.395 | D13 1.042 | D16 1.578 | REALITA | | | RAB | | | |
|-----------------|------------------|-------------|--------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|
| | | | | | Berat (kg) | Harga Satuan | Sub Total | Berat (kg) | Harga Satuan | Sub Total | |
| 1 | Pilecap Beton | | | 29 | 54914 | 9.459 | 519.465 | 631.20 | 11.000 | 6.943.200 | |
| 2 | Sloof Beton | 40 | | 49 | 132.26 | 9.459 | 1.252.262 | 1372.29 | 11.000 | 15.104.991 | |
| 3 | Plat Beton | 93 | | | 755.32 | 9.459 | 7.146.989 | 801.85 | 11.000 | 8.820.360 | |
| 4 | Kolom Beton | 50 | 67 | | 1.074.77 | 9.459 | 10.164.724 | 1.266.76 | 11.000 | 13.923.360 | |
| 5 | Balok Atap Beton | 57 | 31 | | 657.90 | 9.459 | 6.222.470 | 795.28 | 11.000 | 8.693.080 | |
| 6 | Dak Beton | 130 | | | 1.544.00 | 9.459 | 14.576.484 | 1.618.81 | 11.000 | 17.999.024 | |
| Bersifat riil | | | | | | | | | | | |
| Total Kebutuhan | | | | | 650 | 98 | 78 | 5.788.40 | 56.207.838 | 6.440.48 | 71.285.276 |

Gambar. 10. Dashboard Sheets Besi

Pada Gambar 10, Sistem pada lembar ini dirancang untuk memantau penggunaan besi beton secara teknis (berat) dan finansial (biaya) guna memastikan efisiensi material di lapangan. Alur kerja dimulai ketika *Project Manager* menginput rincian pesanan besi dari pelaksana lapangan ke dalam tabel pesanan. Data ini dikategorikan berdasarkan diameter besi—seperti P8 (0.395), D13 (1.042), dan D16 (1.578)—serta dialokasikan ke jenis pekerjaan spesifik mulai dari *Pilecap* hingga Dak Beton.

Melalui sistem ini, manajemen dapat melakukan dua analisis kritis secara bersamaan, Analisis Volume (Berat): *Project Manager* dapat membandingkan berat besi aktual (Realita) terhadap rencana awal di RAB. Sebagai contoh, pada pekerjaan *Pilecap* Beton, berat realita tercatat sebesar 549.14 kg, sementara di RAB dialokasikan sebesar 631.20 kg. Perbandingan ini memungkinkan deteksi dini jika pesanan di lapangan mulai melebihi kuota rencana, yang bisa menjadi indikasi adanya kesalahan pemotongan (*waste*) atau ketidaksesuaian desain.

Selain itu juga Analisis Finansial (*Spare* Biaya): Selain berat, sistem menghitung selisih nilai rupiah akibat perbedaan volume maupun fluktuasi harga satuan. Berdasarkan data Analisis Finansial, total realita belanja besi sebesar Rp56.207.838 berbanding dengan pagu RAB sebesar Rp71.285.276. Selisih positif ini menunjukkan adanya *spare* dana yang signifikan yang didapatkan dari efisiensi pemakaian besi di lapangan serta harga satuan aktual (Rp9.459) yang lebih rendah dibanding estimasi RAB (Rp11.000).

H. Ready Mix

| NO | Jenis Pekerjaan | RAB | | | Opname | | |
|--------------------|------------------|----------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|
| | | Volume | Harga Satuan | Sub Total | Volume | Harga Satuan | Sub Total |
| 1 | Pilecap Beton | 2.88 m ³ | 800,000 | 2.304,000 | 3 m ³ | 738,739 | 2.216,216 |
| 2 | Sloof Beton | 8.00 m ³ | 800,000 | 6.400,000 | 7 m ³ | 738,739 | 5,171,71 |
| 3 | Plat Beton | 20.00 m ³ | 800,000 | 16,000,000 | 18 m ³ | 738,739 | 13,297,297 |
| 4 | Kolom Beton | 0.36 m ³ | 800,000 | 288,000 | 1 m ³ | 738,739 | 738,739 |
| 5 | Balok Atap Beton | 8.00 m ³ | 800,000 | 6,400,000 | 8 m ³ | 738,739 | 5,909,910 |
| 6 | Dak Beton | 24.00 m ³ | 800,000 | 19,200,000 | 22 m ³ | 738,739 | 16,252,252 |
| TOTAL JUMLAH RAB = | | | | 50,592,000 | TOTAL JUMLAH OPNAME = | | 43,585,586 |

Gambar. 11. Dashboard Sheets Ready Mix

Pada Gambar 11, sistem pada lembar ini dirancang untuk memastikan ketepatan volume beton yang dipesan (*purchased volume*) terhadap rencana teknis, sekaligus mengelola pengeluaran tak terduga yang menyertai proses pengecoran. Alur kerja dimulai dengan pemesanan kubikasi beton oleh pelaksana lapangan, yang kemudian diinput oleh *Project Manager* ke dalam kolom "*Opname*" berdasarkan bukti pengiriman (surat jalan). Data ini dikategorikan per jenis pekerjaan, seperti *Pilecap*, *Sloof*, hingga Dak Beton. Dengan membandingkan volume realita terhadap volume RAB, *Project Manager* dapat langsung mendeteksi adanya selisih; misalnya pada pekerjaan *Sloof* Beton, volume *opname* tercatat 7 m³ sementara rencana RAB adalah 8 m³, yang mengindikasikan efisiensi atau potensi kekurangan volume pada bagian struktur tertentu.

Selain kontrol volume, lembar ini memiliki fungsi penting dalam menjaga kesehatan arus kas melalui pencatatan biaya tambahan. Biaya-biaya seperti koordinasi ormas, uang makan pekerja saat lembur pengecoran, atau biaya tak terduga lainnya dapat diinput di sini agar tidak tercecer dari perhitungan pengeluaran total proyek. Hasil akhirnya adalah transparansi mengenai *spare* biaya; pada contoh, terlihat bahwa total belanja *Ready Mix* beserta biaya tambahannya mencapai Rp43.585.586, yang jauh lebih efisien dibanding pagu RAB sebesar Rp50.592.000. Informasi ini memberikan kepastian bagi *Project Manager* mengenai ketersediaan dana cadangan yang bisa dialokasikan untuk mengantisipasi minus pada pos pekerjaan lainnya.

I. Alat Berat

| NO | Jenis Pekerjaan | RAB | | | Real Lapangan | | | |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|------------|-------------------------|--------------|-----------|------------|
| | | Volume | Harga Satuan | Sub Total | Volume | Harga Satuan | Sub Total | |
| 1 | Galian Pilecap | 729 m ³ | 100,000 | 72,900,000 | Excavator PC75 | 3 hari | 2,800,000 | 8,400,000 |
| 2 | Buangan Bekas Galian Pilecap | 3,60 m ³ | 160,000 | 576,000 | Mobdemob Excavator PC75 | 1 kali | 2,500,000 | 2,500,000 |
| 3 | Galian Sloof | 36,00 m ³ | 100,000 | 3,600,000 | Vibro | 1 kali | 3,000,000 | 3,000,000 |
| 4 | Buangan Bekas Galian Sloof | 10,00 m ³ | 160,000 | 1,600,000 | Mobdemob Vibro | 1 kali | 2,500,000 | 2,500,000 |
| 5 | Pamadatan Tanah Lantai 1 | 200,00 m ² | 20,000 | 4,000,000 | Dump Truck | 1 rt | 400,000 | 400,000 |
| TOTAL JUMLAH RAB = | | | | 10,505,000 | TOTAL JUMLAH RAB = | | | 16,800,000 |

Gambar. 12. Dashboard Sheets Alat Berat

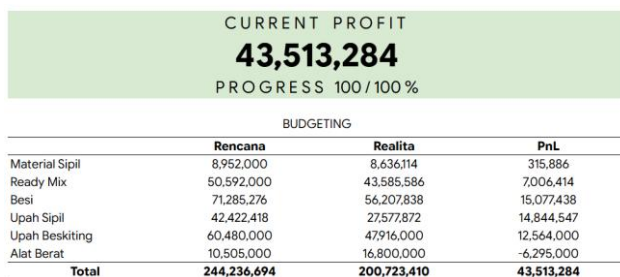
Pada Gambar 12, lembar Alat Berat dirancang sebagai instrumen analisis efisiensi metode kerja di lapangan dengan membandingkan asumsi volume pada RAB terhadap realitas biaya sewa berbasis durasi. Berikut adalah penjelasan detail mengenai alur kerjanya:

Sistem pada lembar ini berfungsi sebagai alat audit untuk mengevaluasi apakah penggunaan alat berat di lapangan sudah berjalan secara ekonomis atau justru menjadi sumber pemborosan. Alur kerja dimulai dengan menyajikan data rencana dari RAB yang berbasis volume pekerjaan (misalnya, harga galian per meter kubik), kemudian *Project Manager* menyandingkannya dengan realitas penggunaan di lapangan yang berbasis biaya operasional atau sewa (per hari/kali/rit). Sebagai contoh, pada pekerjaan Galian *Pilecap* dan Galian *Sloof*, anggaran RAB ditetapkan sebesar Rp 4.329.000 berdasarkan volume tanah. Namun, di kolom "*Real Lapangan*", *Project Manager* menginput biaya sewa

eksavator selama 3 hari dan biaya mobilisasi-demobilisasi (mobdemob) yang totalnya mencapai Rp10.900.000.

Perbandingan ini memberikan visibilitas instan kepada *Project Manager* untuk menentukan status finansial pada pos tersebut, apakah menghasilkan untung (*spare*) atau justru mengalami kerugian (minus). Berdasarkan total rekapitulasi pada data Analisis Finansial, terlihat bahwa total pengeluaran untuk alat berat (seperti *Excavator*, *Vibro*, dan *Dump Truck*) mencapai Rp16.800.000, yang mana angka ini lebih tinggi dibandingkan target rencana RAB sebesar Rp10.505.000. Dengan adanya pencatatan yang detail ini, *Project Manager* dapat segera mengidentifikasi penyebab pembengkakan biaya—seperti durasi pengerjaan yang terlalu lama atau biaya mobilisasi yang tinggi—sehingga dapat menyiapkan langkah mitigasi untuk menyeimbangkan anggaran dari sektor pekerjaan lainnya yang masih memiliki *spare* dana berlebih.

J. Rekapitulasi Progress dan Profit



Gambar. 12. Dashboard Rekapitulasi Progress dan Profit

Lembar rekapitulasi ini dirancang untuk memberikan visibilitas instan kepada *Project Manager* atau Direktur mengenai kesehatan proyek secara keseluruhan melalui dua indikator utama: Progres Fisik dan *Current Profit*. Alur kerjanya mengandalkan otomatisasi penarikan data dari setiap departemen spesifik—mulai dari Material Sipil, *Ready Mix*, Besi, Upah Sipil (Mandor), Upah *Bekisting* (*Vendor*), hingga Alat Berat. Di sini, sistem menandingkan nilai "Rencana" (anggaran awal dari RAB) dengan "Realita" (biaya aktual yang telah dikeluarkan) untuk setiap pos pekerjaan. Selisih dari keduanya kemudian dikonversi menjadi angka PnL (*Profit and Loss*), yang menunjukkan apakah sebuah item menyumbang keuntungan melalui efisiensi atau justru mengalami pembengkakan biaya.

Melalui tabel ringkasan ini, manajemen dapat melakukan evaluasi strategis dengan sangat cepat. Sebagai contoh, meskipun terdapat kerugian pada sektor Alat Berat sebesar -6.295.000, hal tersebut dapat segera terkompensasi oleh keuntungan besar di sektor Besi (15.077.438) dan Upah Sipil (14.844.547). Hasil akhirnya adalah angka Total Profit Bersih yang bersifat dinamis (saat ini tercatat sebesar 43.513.284 dengan progres 100%). Dengan adanya *dashboard* terpusat ini, Direktur tidak perlu lagi memeriksa setiap sheet secara manual, melainkan cukup memantau satu lembar ini untuk memastikan proyek tetap berjalan sesuai

target finansial dan jadwal yang telah ditetapkan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan *Project Management OS* berbasis *Google Sheets* pada Perusahaan X terbukti menjadi solusi yang efektif dalam mengintegrasikan dimensi *triple constraint* (biaya, waktu, dan mutu) secara *real-time*. Melalui pendekatan *Actor-Network Theory*, sistem ini memposisikan *Google Sheets* sebagai *actant* yang menghubungkan data lapangan dengan pengambil keputusan di kantor pusat secara sistematis. Alur kerja yang terintegrasi—mulai dari pengendalian progres fisik, audit upah mandor/vendor, hingga rekapitulasi logistik material dan alat berat—memungkinkan *Project Manager* untuk mendeteksi variansi biaya (PnL) secara dini. Hal ini menciptakan transparansi total yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data, memitigasi risiko kerugian, dan memastikan pencapaian profit proyek yang optimal melalui sistem pemantauan yang cerdas dan kolaboratif di era digitalisasi industri 4.0

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih karunia-Nya, sehingga paper ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan paper ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rasa hormat dan tulus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Tanti Octavia, M.Eng., Ir. Resmana Lim, M.Eng., dan Ir. Susmarsongko Budi atas waktu, bimbingan, saran, kritik, serta motivasi yang diberikan selama proses penyusunan paper ini.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudipta, I. G. K. (2013). Studi Manajemen Proyek Terhadap Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi. *J. Ilm. Tek. Sipil*, 17(1).
- [2] Wiradinata, I. (2023). Analisis Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Proyek berbasis Free Open-Source Software (Foss) pada Perusahaan berskala Besar di Kabupaten Bekasi (Studi Kasus: Google Spreadsheet). *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 8(1), 17-21.
- [3] Jufri, M. H., Sari, S. N., Maulana, R., & Hermawan, A. (2023). Analisis Fungsi Manajemen Konstruksi Dalam Proyek Pembangunan Gedung Kampus Di Yogyakarta. *JUEB: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2(2), 141-148.
- [4] Wiradinata, I. (2024). Pemanfaatan Teknologi Google Spreadsheet untuk Meningkatkan Pengawasan Pengendalian Biaya UMKM Jasa Konstruksi Untuk Mencapai Indonesia Emas 2045. *Jurnal RESTIKOM: Riset Teknik Informatika dan Komputer*, 6(1), 122-129.
- [5] Alfa, A. (2018). Industri konstruksi di era industri 4.0. *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 4(3).
- [6] Sugiarto, A. (2024). Study Of I-Construction Implementation Development In Indonesia. *Barometer*, 9(2), 72-80.
- [7] Mawaddah, M., & Devitra, J. (2023). Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi Pada CV. Lumbang Agroendo. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, 8(3), 520-529.