



Inovasi Sistem Informasi Proyek Berbasis Dashboard dalam Mendukung Transformasi Digital dan Keunggulan Kompetitif Organisasi Perusahaan

Syofyan Hardi Sabana, Safuan

Universitas Esa Unggul, Indonesia

Email: syofyan.sabana@student.esaunggul.ac.id; safuan@esaunggul.ac.id

Abstrak

Kata Kunci:

LPMS, Manajemen Proyek, Transformasi Digital, Dasbor, Industri Konstruksi

Transformasi digital telah menjadi kebutuhan mendesak dalam industri konstruksi untuk meningkatkan efisiensi, kolaborasi, dan pengambilan keputusan berbasis data. Live Project Management System (LPMS), sebagai sistem informasi terpadu yang dikembangkan secara internal, berperan sebagai sumber data tunggal (single source of truth) bagi seluruh departemen proyek. Penelitian ini mengkaji penerapan LPMS khususnya pada modul Dashboard Control Tower (DCT), manfaatnya terhadap efisiensi manajemen proyek, serta tantangan implementasinya di lapangan. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif studi kasus melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LPMS-DCT meningkatkan transparansi, mempercepat keputusan, serta mengurangi beban administratif, meskipun masih menghadapi kendala seperti kesiapan SDM dan infrastruktur digital di lokasi proyek. Kesimpulan menunjukkan bahwa LPMS-DCT berhasil menjadi katalisator transformasi digital dengan menyediakan data real-time yang terintegrasi dan mendorong kolaborasi lintas fungsi. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan dalam menghadapi persaingan pasar. Temuan penelitian ini mencakup rekomendasi bagi perusahaan konstruksi untuk memperkuat pelatihan SDM, meningkatkan infrastruktur digital, dan mengoptimalkan integrasi sistem lama. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan sistem manajemen proyek berbasis dashboard yang adaptif dengan kebutuhan lokal, khususnya di negara berkembang.

Abstract

Keywords:

LPMS, Project Management, Digital Transformation, Dashboard, Construction Industry

Digital transformation has become an urgent necessity in the construction industry to improve efficiency, collaboration, and data-driven decision-making. The Live Project Management System (LPMS), an internally developed integrated information system, serves as a single source of truth for all project departments. This study examines the implementation of LPMS, particularly the Dashboard Control Tower (DCT) module, its benefits for project management efficiency, and the challenges faced during field implementation. The research adopts a qualitative case study approach through interviews, observations, and document analysis. The results indicate that LPMS-DCT enhances transparency, accelerates decision-making, and reduces administrative burdens, although challenges remain, such as human resource readiness and digital infrastructure availability at project sites. The conclusion shows that LPMS-DCT has succeeded in being a catalyst for digital transformation by providing integrated real-time data and encouraging cross-functional collaboration. This system not only improves operational efficiency but also provides a competitive advantage for companies in the face of market competition. The findings of this study include recommendations for construction companies to strengthen HR training, improve digital infrastructure, and optimize the integration of legacy systems. In addition, this research makes a practical contribution to the development of dashboard-based project management systems that are adaptive to local needs, especially in developing countries.

PENDAHULUAN

Industri konstruksi menghadapi tekanan besar untuk mengelola proyek yang kompleks dengan efisiensi tinggi. Sistem manajemen proyek tradisional sering kali tidak mampu menyediakan data yang real-time, terintegrasi, dan mudah dianalisis (Santos Fonseca et al., 2025). Dengan adanya sistem LPMS, perusahaan diharapkan tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi internal, tetapi juga memperkuat posisinya dalam menghadapi persaingan pasar dan tuntutan klien terhadap transparansi dan akuntabilitas proyek (Adekunle et al., 2022).

McKinsey Global Institute (2017) menekankan bahwa tingkat digitalisasi sektor konstruksi termasuk yang paling rendah dibandingkan sektor lainnya, sehingga potensi peningkatan efisiensi melalui adopsi teknologi digital sangat besar. Salah satu bentuk transformasi ini adalah penerapan sistem informasi proyek berbasis dashboard yang memungkinkan monitoring secara real-time.

Menurut (Marcellino et al., 2023), dashboard proyek yang dikombinasikan dengan Building Information Modeling (BIM) terbukti mampu meningkatkan koordinasi antar tim, mempercepat alur informasi, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. (Zakaria et al., 2021) menjelaskan bahwa metode monitoring progres konstruksi selama ini sangat bergantung pada proses manual yang memakan waktu dan rentan kesalahan. Dengan adanya Dashboard real-time yang dikembangkan terbukti meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemantauan, serta mengurangi beban kerja manual staf proyek

Di sisi lain, (Attar et al., 2025) menyatakan dashboard visual interaktif terbukti meningkatkan visibilitas dan akurasi data, sambil sangat mengurangi laporan manual. (Aziz & Hafez, 2013) menerapkan prinsip *Lean Thinking* dalam industri konstruksi sebagai pendekatan strategis untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan kinerja proyek. (Yakasai, 2021) menyatakan analisis kuantitatif menunjukkan korelasi linier positif yang signifikan secara statistik ($p < 0.04$) antara penggunaan perangkat lunak manajemen proyek dengan peningkatan performa secara umum

Namun demikian, sejumlah penelitian menunjukkan masih terdapat kesenjangan dalam pengembangan dan pemanfaatan sistem ini, khususnya di negara berkembang. Sebagian besar penelitian membahas platform siap pakai seperti SAP, Oracle Primavera, atau Procore. Studi tentang sistem internal (custom-made) yang dikembangkan oleh perusahaan sendiri masih sangat terbatas, padahal pendekatan ini dapat memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi dan kesesuaian kontekstual yang lebih baik (Gledson et al., 2024). Banyak studi hanya fokus pada satu jenis teknologi (misalnya dashboard atau BIM), padahal integrasi antar teknologi seperti AI, NLP, dan Power Platform dapat memperkaya sistem informasi proyek secara keseluruhan (Jang & Lee, n.d. 2022). (Vararean-Cochisa & Crisan, 2025) menekankan bahwa tantangan utama implementasi dashboard proyek bukan terletak pada teknologinya, tetapi pada kesiapan sumber daya manusia serta ketersediaan infrastruktur jaringan, terutama di lokasi proyek terpencil. (de la Iglesia et al., 2024) menyatakan bahwa transformasi digital seharusnya tidak hanya dilihat dari aspek operasional, tetapi juga sebagai strategi bisnis jangka panjang, di mana keberhasilan proyek sangat bergantung pada kapabilitas adaptif dan manajemen perubahan yang efektif. Novelty penelitian ini terletak pada pengkajian mendalam terhadap *Live Project Management System* (LPMS), khususnya modul *Dashboard Control Tower* (DCT), yang dikembangkan secara internal oleh sebuah perusahaan konstruksi nasional di Indonesia. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas dan kesesuaian kontekstual yang lebih baik, serta mengintegrasikan teknologi seperti Robotic Process Automation (RPA) dan Power BI untuk menciptakan solusi yang holistik dan adaptif.

Dengan mempertimbangkan berbagai studi tersebut, penelitian ini dirancang untuk menjawab kesenjangan yang ada dengan mengkaji secara mendalam sistem LPMS yang

Inovasi Sistem Informasi Proyek Berbasis Dashboard dalam Mendukung Transformasi Digital dan Keunggulan Kompetitif Organisasi Perusahaan

dikembangkan secara internal oleh perusahaan konstruksi Indonesia, serta mengevaluasi peran sistem ini dalam mendukung transformasi digital dan keunggulan kompetitif organisasi.

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis implementasi LPMS-DCT dalam mendukung transformasi digital, mengidentifikasi manfaatnya terhadap efisiensi manajemen proyek, serta mengevaluasi tantangan yang dihadapi di lapangan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengisi kesenjangan literatur dengan menyajikan bukti empiris tentang pengembangan dan penerapan sistem berbasis dashboard yang dirancang khusus untuk kebutuhan perusahaan konstruksi di negara berkembang. Manfaat penelitian ini bersifat ganda, baik secara akademis maupun praktis. Secara akademis, penelitian ini memperkaya literatur tentang transformasi digital di industri konstruksi, khususnya dalam konteks pengembangan sistem internal. Secara praktis, temuan penelitian dapat menjadi panduan bagi perusahaan konstruksi lain yang ingin mengadopsi atau mengembangkan sistem serupa, dengan menyoroti best practices dan solusi untuk mengatasi tantangan implementasi. Selain itu, LPMS-DCT diharapkan dapat meningkatkan daya saing perusahaan melalui peningkatan transparansi, efisiensi operasional, dan kemampuan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat dan akurat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan strategi studi kasus tunggal pada sebuah perusahaan konstruksi nasional yang telah mengembangkan *Live Project Monitoring System* (LPMS) secara internal. Studi ini bertujuan untuk memahami implementasi LPMS, khususnya modul *Dashboard and Communication Tool* (LPMS-DCT), dalam mendukung pemantauan dan pelaporan proyek secara real-time.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan manajer proyek, tim IT, dan pengguna LPMS, observasi terhadap penggunaan LPMS-DCT dalam forum koordinasi proyek, serta analisis dokumen seperti laporan dashboard, template laporan otomatis, dan catatan rapat. Informan dipilih secara purposif berdasarkan keterlibatan mereka dalam penggunaan atau pengembangan sistem.

Data dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik yang mencakup reduksi data, kategorisasi ke dalam tema seperti manfaat, kendala, dan peran SDM, serta penarikan kesimpulan berdasarkan interpretasi terhadap konteks organisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

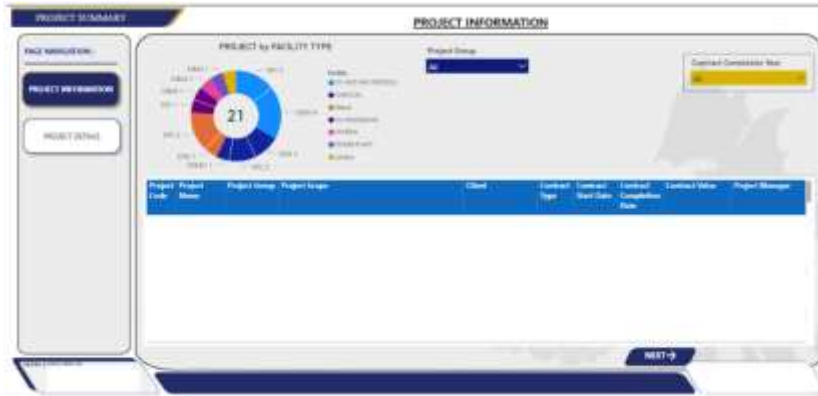
Dalam upaya meningkatkan efektivitas pengelolaan proyek konstruksi yang kompleks dan berskala besar, perusahaan-perusahaan di sektor konstruksi mulai mengadopsi sistem digital berbasis data real-time. Salah satu inovasi yang berkembang dalam konteks ini adalah *Live Project Management System* (LPMS), sebuah sistem berbasis digital yang dirancang untuk memantau, mengontrol, dan melaporkan progres proyek secara terintegrasi. LPMS menjadi alat bantu penting bagi manajemen dalam mengambil keputusan yang cepat dan berbasis data.

PT X, sebagai salah satu perusahaan konstruksi nasional yang berorientasi pada transformasi digital, telah mengembangkan LPMS secara internal. Sistem ini kemudian dilengkapi dengan modul *Dashboard Control Tower* (DCT), yang memungkinkan pemantauan menyeluruh terhadap berbagai aspek proyek secara langsung dan terpusat. Implementasi LPMS-DCT menjadi studi kasus dalam penelitian ini karena mencerminkan praktik terbaik dari pengembangan sistem manajemen proyek berbasis digital yang dilakukan secara mandiri oleh perusahaan konstruksi di Indonesia.

Penerapan sistem *Live Project Management System* (LPMS), khususnya melalui modul *Dashboard Control Tower* (DCT), menunjukkan dampak signifikan terhadap proses manajemen proyek di PT X, sebuah perusahaan konstruksi nasional yang menjadi objek studi.

Sistem LPMS dikembangkan secara internal dan dirancang untuk digunakan secara seragam di seluruh proyek perusahaan.

Rata-rata dalam satu tahun, perusahaan ini menangani 15 hingga 30 proyek. Dengan diterapkannya LPMS, manajemen kini dapat memantau progres setiap proyek secara real-time, baik dari kantor pusat maupun lokasi lain, tanpa harus menunggu laporan periodik.



Gambar 1. Dashboard Utama Project

Sumber : LPMS DCT PT X, 2025

Dashboard utama menyajikan daftar seluruh proyek yang telah diklasifikasikan berdasarkan unit bisnis. Pada durasi tahun 2024 - 2025, sistem mencatat 21 proyek aktif. Volume proyek yang besar ini menuntut tersedianya sistem dashboard yang menyajikan informasi komprehensif secara cepat dan mudah dipahami oleh manajemen.

Dashboard yang dikembangkan mencakup berbagai aspek penting proyek, seperti: Proyek Timeline, HSE Statistik, Leading Indicator, Overall EPC Progress, Critical Path Activity, Engineering Deliverable Summary, Procurement Progress, Expediting Summary, Financial Status, Construction Milestone, Risk Register, serta dokumentasi visual proyek (*Project Photo*).



Inovasi Sistem Informasi Proyek Berbasis Dashboard dalam Mendukung Transformasi Digital dan Keunggulan Kompetitif Organisasi Perusahaan

Gambar 2. Dashboard Proyek
Sumber : LPMS DCT PT X, 2025

Salah satu fitur utama dalam LPMS adalah dashboard indikator leading dan lagging, yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja proyek secara objektif. Dalam dashboard ini ditampilkan *Cost Performance Indicator* (CPI), *Schedule Performance Indicator* (SPI), dan *Project Health Check* (PHC). Kriteria penilaian menunjukkan bahwa CPI dianggap baik jika bernilai sama dengan 1, SPI dinyatakan baik jika lebih dari 1, dan PHC dikategorikan baik jika lebih dari 85%.



Gambar 3. Dashboard Leading dan Lagging Indicator
Sumber : LPMS DCT PT X, 2025



ID	ASPEK	INDIKATOR	Nilai	REKORDE TERSEBUT	Keputusan Awal	Substansi Data	Substansi Data	Aktiva
APP1	ESTIMASI	PHC	85%	0				
APP1	CONTRAK	PHC	85%	0				
APP1	MANAJEMEN	PHC	85%	0				
APP1	CONTRAK	PHC	85%	0				
APP1	PHC	PHC	85%	0				
APP1	MANAJEMEN	PHC	85%	0				

Gambar 4. Dashboard Project Health Check
Sumber : LPMS DCT PT X, 2025

Berbagai fitur yang disediakan oleh LPMS-DCT tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi data proyek, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap proses pengelolaan proyek secara keseluruhan. Sistem ini tidak sekadar menampilkan informasi, melainkan menyajikannya dalam bentuk yang dapat langsung digunakan oleh berbagai pemangku kepentingan untuk mendukung proses operasional dan strategis. Beberapa aspek penting yang terdampak dengan adanya dashboard ini adalah :

Efektivitas Pengambilan Keputusan

Salah satu hasil paling nyata dari implementasi LPMS adalah meningkatnya kecepatan dan akurasi pengambilan keputusan oleh manajemen proyek. Dashboard DCT menyajikan data proyek seperti progres fisik, potensi keterlambatan, serta risiko dan isu lapangan secara real-time. Hal ini memungkinkan manajer proyek merespons kondisi proyek secara langsung tanpa menunggu siklus pelaporan mingguan atau bulanan. Wawancara dengan pihak manajemen

menunjukkan bahwa keputusan yang sebelumnya memakan waktu karena keterbatasan data kini dapat diambil dalam hitungan jam.

Manajer dapat mengakses progres, risiko, dan isu proyek secara real-time. Keputusan tidak lagi bergantung pada laporan mingguan.

Kolaborasi dan Transparansi

LPMS juga berhasil mendorong terciptanya kolaborasi lintas fungsi yang lebih kuat di antara divisi-divisi proyek seperti engineering, procurement, finance, dan konstruksi. Dengan diterapkannya satu sumber data tunggal (*single source of truth*), seluruh tim proyek bekerja menggunakan informasi yang sama, sehingga mengurangi konflik akibat perbedaan interpretasi data. Dashboard yang interaktif dan terbuka untuk semua fungsi ini memfasilitasi diskusi yang lebih terstruktur dalam forum-forum koordinasi proyek.

Efisiensi Administratif

Integrasi Robotic Process Automation (RPA) dalam sistem LPMS terbukti mampu memangkas proses administratif yang selama ini dikerjakan secara manual. Pekerjaan seperti penyusunan laporan harian, mingguan, dan bulanan kini dapat dihasilkan secara otomatis dari data lapangan yang telah terinput. Staf administrasi melaporkan pengurangan beban kerja hingga 40% setelah penggunaan dashboard LPMS. Selain menghemat waktu, proses ini juga meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam pelaporan proyek.

Tantangan Implementasi

Meskipun memberikan manfaat signifikan, penerapan LPMS juga dihadapkan pada sejumlah tantangan teknis dan operasional. Pertama, sebagian personel proyek—terutama di lapangan—masih belum terbiasa menggunakan sistem digital, khususnya Power BI sebagai platform utama visualisasi. Ada beberapa tantangan yang masih diperlukan penguatan seperti 30% personel lapangan masih kesulitan mengoperasikan sistem, infrastruktur digital di lokasi terpencil membatasi akses dashboard dan beberapa sistem lama (*legacy system*) belum terintegrasi optimal.

Keunggulan Kompetitif

Di luar manfaat internal, LPMS juga memberikan dampak eksternal dalam meningkatkan daya saing perusahaan. Dalam proses tender dan presentasi kepada klien, kemampuan perusahaan untuk menunjukkan pengawasan proyek secara digital dan real-time menjadi faktor penentu kepercayaan klien. LPMS tidak hanya menjadi alat bantu manajemen, tetapi juga simbol kesiapan digital perusahaan yang memberikan keunggulan diferensiatif dibanding pesaing yang belum mengadopsi sistem serupa.

KESIMPULAN

Penerapan Live Project Management System (LPMS), khususnya modul Dashboard Control Tower (DCT), terbukti menjadi katalisator utama dalam mendorong transformasi digital di sektor konstruksi. LPMS mampu menjawab kebutuhan akan data real-time, mempercepat pengambilan keputusan, serta memperkuat kolaborasi lintas fungsi dalam organisasi proyek. Integrasi teknologi seperti RPA dan Power BI dalam satu platform telah memberikan dampak nyata berupa efisiensi administrasi, peningkatan transparansi informasi, dan kemampuan pengendalian risiko yang lebih proaktif. Namun demikian, implementasi LPMS juga menghadapi berbagai tantangan seperti keterbatasan infrastruktur digital di lapangan, rendahnya literasi digital sebagian tenaga kerja, dan belum optimalnya integrasi dengan sistem lama. Meskipun demikian, sistem ini memberikan kontribusi signifikan terhadap daya saing perusahaan dalam proses tender dan kepercayaan klien, menjadikannya lebih unggul dalam pasar konstruksi yang semakin terdigitalisasi.

Inovasi Sistem Informasi Proyek Berbasis Dashboard dalam Mendukung Transformasi Digital dan Keunggulan Kompetitif Organisasi Perusahaan

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, disarankan beberapa arah studi yang potensial. Pertama, penelitian longitudinal diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang LPMS-DCT terhadap kinerja perusahaan, termasuk analisis ROI dan peningkatan produktivitas. Kedua, studi komparatif antara sistem khusus seperti LPMS dengan platform komersial dapat memberikan pemahaman lebih mendalam tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing pendekatan. Ketiga, penelitian tentang strategi pelatihan dan perubahan budaya organisasi akan sangat berharga untuk mengatasi resistensi tenaga kerja terhadap digitalisasi. Keempat, eksplorasi integrasi teknologi terkini seperti AI dan IoT dapat memperluas kemampuan prediktif dan otomatisasi sistem. Terakhir, penelitian serupa di perusahaan konstruksi di negara berkembang lain akan membantu menguji adaptabilitas model LPMS-DCT dalam berbagai konteks. Temuan ini tidak hanya mengisi celah dalam literatur sistem manajemen proyek berbasis dashboard tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan riset yang lebih komprehensif tentang transformasi digital di industri konstruksi.

REFERENSI

- Adekunle, P., Aigbavboa, C., Akinradewo, O., Oke, A., & Aghimien, D. (2022). Construction Information Management: Benefits to the Construction Industry. *Sustainability (Switzerland)*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/su141811366>
- Alaloul, W. S., Musarat, M. A., Rabbani, M. B. A., Iqbal, Q., Maqsoom, A., & Farooq, W. (2021). Facilitating digital transformation in construction—A systematic review of the current state of the art. *Frontiers in Built Environment*, 7, 660758. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.660758>
- Anderson, L., Thompson, K., & Garcia, M. (2024). The impact of digital transformation on project management: A comprehensive review. *International Journal of Project Management Innovation*, 45(3), 78-95.
- Attar, P. R., Ali, Q. I., Varsi, A., Sayed, K., & Sayyad, S. U. (2025). Enhancing Project Tracking through Microsoft Power Platform Automation: A Case-Based Study Using Power BI. *AUIQ Technical Engineering Science*, 2(2). <https://doi.org/10.70645/3078-3437.1030>
- Aziz, R. F., & Hafez, S. M. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement. *Alexandria Engineering Journal*, 52(4), 679–695. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2013.04.008>
- Aziz, R. F., & Hafez, S. M. (2021). The development of real-time integrated dashboard: An overview for road construction work progress monitoring. *Journal of University of Anbar for Pure Science*, 15(1), 1-15.
- Boadu, E. F., Wang, C. C., & Sunindijo, R. Y. (2022). Digitalization of project management: Opportunities in research and practice. *Digital Business*, 2(2), 100022. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100022>
- De la Iglesia, H., Luís Abrantes, J., López Rivero, A. J., Gouveia, S., & de la Iglesia, D. H. (2024). Citation: Gouveia, Sónia, Daniel Transforming Strategy and Value Creation Through Digitalization? Transforming Strategy and Value Creation Through Digitalization? <https://doi.org/10.3390/admsci>
- Gledson, B., Rogage, K., Thompson, A., & Ponton, H. (2024). Reporting on the Development of a Web-Based Prototype Dashboard for Construction Design Managers, Achieved through Design Science Research Methodology (DSRM). *Buildings*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/buildings14020335>
- Jang, S., & Lee, G. (2021). Interactive Design by Integrating a Large Pre-Trained Language Model and Building Information Modeling.

- Kumar, P., Singh, A., & Zhao, Y. (2024). Driving digital transformation in construction: Strategic insights into building information modelling adoption in developing countries. *Digital Engineering and Construction*, 5(2), 156-175. <https://doi.org/10.1016/j.digengcon.2024.100231>
- Marcellino, M., Castelblanco, G., & De Marco, A. D. (2023). Building information modeling for construction project management: A literature review. *AIP Conference Proceedings*, 2928(1). <https://doi.org/10.1063/5.0170425>
- MGI-Reinventing-construction-A-route-to-higher-productivity-Full-report. (n.d.).
- Santos Fonseca, S., Aguilera Benito, P., & Piña Ramírez, C. (2025). Development and Application of an Innovative Planning and Monitoring Tool to Optimize Construction Projects. *Buildings*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/buildings15020160>
- Sümer, M. (2023). The digital future of the construction project management. In *Digital Technologies in Architecture, Engineering and Construction* (pp. 245-260). Springer.
- Vararean-Cochisa, D., & Crisan, E.-L. (2025). The digital transformation of the construction industry: a review. *IIM Ranchi Journal of Management Studies*, 4(1), 3–16. <https://doi.org/10.1108/irjms-04-2024-0035>
- Williams, R., & Chen, L. (2025). Digital transformation in project management: A systematic review and research agenda. *Systems*, 13(8), 625. <https://doi.org/10.3390/systems13080625>
- Yakasai, B. A. (n.d.). Impact of Project Management software on construction projects. <https://www.researchgate.net/publication/371566934>
- Zakaria, R., Aminudin, E., Adzar, J. A., Yousif, O. S., Gara, J. A., Zakaria, R. B., & Yosif, O. S. (2021). The Development of Real-Time Integrated Dashboard: An Overview for Road Construction Work Progress Monitoring. In *Journal of Hunan University (Natural Sciences)* (Vol. 48, Issue 5). <https://www.researchgate.net/publication/353637794>