

Efektivitas Pemanfaatan Tools Digital dalam Meningkatkan Efisiensi Manajemen Proyek pada Industri Farmasi

Muhamad Kahfi Juliapto⁽¹⁾, Yenny Maya Dora⁽²⁾

Program Studi Manajemen, Universitas Widyatama
Jl. Cikutra 204A, Bandung 40125, Jawa Barat, Indonesia

Email:¹juliapto.kahfi@widyatama.ac.id, ²yenny.maya@widyatama.ac.id

Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

Sejarah Artikel

Diterima 24 April 2026
Direvisi 17 Mei 2026
Disetujui 08 Agustus 2026
Dipublikasikan 24 Agustus 2026

Keywords:

Efficiency; Pharmaceutical Industry; Project Management; Digital Tools

Abstract: This study aims to examine the effectiveness of digital tools utilization in improving project management efficiency in the pharmaceutical industry. The study employed a mixed-methods research design by integrating qualitative and quantitative approaches to obtain a comprehensive understanding of digital technology utilization and its contribution to project management performance. Qualitative data were obtained through structured interviews, direct observation, documentation, and a review of relevant literature, while quantitative data were collected through questionnaires administered to 51 respondents. The interview stage involved 50 informants who were directly engaged in project-related functions and therefore had relevant experience regarding project management practices and the use of digital tools. The findings indicate that the mean score of digital tools utilization increased from 2.70 to 4.40, while project management efficiency increased from 2.62 to 4.35. Furthermore, the correlation analysis revealed a positive and strong relationship between digital tools utilization and project management efficiency ($r = 0.765$; $p < 0.001$). These findings indicate that the greater utilization of digital tools is associated with higher levels of project management efficiency. Digital tools facilitate communication, information sharing, task coordination, monitoring, documentation, and decision-making throughout project implementation. Therefore, the findings suggest that digital technology plays a significant role in supporting more efficient, integrated, and responsive project management practices in the pharmaceutical industry.

Kata Kunci:

Efisiensi; Industri Farmasi; Manajemen Proyek; Tools Digital

Corresponding Author:

Name:
Muhamad Kahfi Juliapto
Email:
juliapto.kahfi@widyatama.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pemanfaatan perangkat digital dalam meningkatkan efisiensi manajemen proyek pada industri farmasi. Penelitian ini menggunakan desain penelitian mixed methods dengan mengintegrasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai pemanfaatan teknologi digital dan kontribusinya terhadap kinerja manajemen proyek. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara terstruktur, observasi langsung, dokumentasi, dan kajian literatur yang relevan, sedangkan data kuantitatif dikumpulkan melalui kuesioner yang diberikan kepada 51 responden. Tahap wawancara melibatkan 50 informan yang secara

langsung terlibat dalam fungsi-fungsi terkait proyek dan memiliki pengalaman yang relevan dengan praktik manajemen proyek serta penggunaan perangkat digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata pemanfaatan perangkat digital meningkat dari 2,70 menjadi 4,40, sedangkan efisiensi manajemen proyek meningkat dari 2,62 menjadi 4,35. Selain itu, hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif

dan kuat antara pemanfaatan perangkat digital dan efisiensi manajemen proyek ($r = 0,765$; $p < 0,001$). Temuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pemanfaatan perangkat digital, semakin tinggi pula tingkat efisiensi manajemen proyek. Perangkat digital membantu mempermudah komunikasi, berbagi informasi, koordinasi tugas, pemantauan, dokumentasi, dan pengambilan keputusan selama pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, teknologi digital memiliki peran penting dalam mendukung praktik manajemen proyek yang lebih efisien, terintegrasi, dan responsif pada industri farmasi.

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi salah satu pendorong utama perubahan proses bisnis pada berbagai sektor industri, termasuk industri farmasi. Karakteristik industri farmasi yang regulatif, terdokumentasi, dan melibatkan koordinasi lintas fungsi menuntut proses manajerial yang lebih cepat, akurat, serta mudah ditelusuri. Dalam konteks tersebut, penggunaan tools digital menjadi kebutuhan penting karena organisasi tidak hanya dituntut untuk menyelesaikan pekerjaan, tetapi juga memastikan bahwa setiap aktivitas proyek dapat dipantau, didokumentasikan, dan dikendalikan secara sistematis. Kajian mutakhir menunjukkan bahwa transformasi digital pada industri farmasi berkaitan erat dengan penguatan kapabilitas organisasi, integrasi teknologi, dan peningkatan efektivitas proses pendukung manajerial di lingkungan yang semakin kompleks (Miozza et al., 2024; Mauro et al., 2024).

Manajemen proyek memiliki posisi strategis dalam industri farmasi karena berbagai kegiatan seperti pengembangan fasilitas, pengadaan, pemeliharaan, validasi, dan pengendalian pekerjaan membutuhkan perencanaan serta koordinasi yang terstruktur. Pada praktik konvensional, pengelolaan proyek sering menghadapi hambatan berupa penyebaran informasi yang tidak seragam, pembaruan progres yang terlambat, dokumen yang tersebar, serta lemahnya visibilitas terhadap status pekerjaan. Kondisi tersebut dapat menghambat efisiensi proyek karena pengambilan keputusan menjadi bergantung pada informasi yang tidak selalu mutakhir. Oleh karena itu, tools digital diperlukan untuk mendukung penjadwalan, pemantauan progres, pengelolaan dokumen, komunikasi tim, serta pengendalian aktivitas proyek secara lebih terintegrasi.

Data awal penelitian ini juga menunjukkan bahwa sebelum implementasi tools digital dilakukan secara optimal, rata-rata pemanfaatan tools digital berada pada skor 2,70 dan efisiensi manajemen proyek berada pada skor 2,62. Skor tersebut mengindikasikan bahwa proses pengelolaan proyek belum sepenuhnya didukung oleh sistem digital yang efektif. Permasalahan yang muncul tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan aplikasi, tetapi juga dengan konsistensi penggunaan, kedisiplinan pembaruan data, kemampuan pengguna memahami fitur, serta integrasi antar sistem. Dengan demikian, isu utama penelitian ini bukan sekadar apakah tools digital tersedia, melainkan sejauh mana tools tersebut benar-benar mampu meningkatkan efisiensi manajemen proyek dari perspektif pengguna.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa digitalisasi dapat mendukung peningkatan kinerja proyek melalui integrasi proses, visibilitas data, dan percepatan koordinasi (Marnewick & Marnewick, 2022; Papadonikolaki et al., 2025; Chen et al., 2025). Akhorshaideh et al. (2024) juga menemukan bahwa perangkat lunak proyek, platform komunikasi, dan alat kolaborasi berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek, terutama ketika didukung oleh kualitas komunikasi tim. Namun, kajian empiris yang secara khusus menelaah efektivitas pemanfaatan tools digital terhadap efisiensi manajemen proyek pada industri farmasi masih relatif terbatas, khususnya yang menggabungkan pengukuran kuantitatif dan penjelasan kualitatif mengenai manfaat serta kendala implementasi dari sudut pandang pengguna.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini difokuskan pada perubahan tingkat pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek sebelum dan sesudah implementasi, hubungan antara pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek, serta manfaat dan kendala yang dirasakan pengguna dalam implementasi tools digital pada aktivitas manajemen proyek di industri farmasi. Adapun tujuan penelitian ini adalah: 1) menganalisis perubahan tingkat pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek sebelum dan

sesudah implementasi pada industri farmasi; 2) menganalisis hubungan antara pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek; dan 3) mengidentifikasi manfaat serta kendala implementasi tools digital berdasarkan perspektif pengguna yang terlibat dalam aktivitas manajemen proyek.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi (*mixed methods*) dengan desain *sequential explanatory*, yaitu pengumpulan dan analisis data kuantitatif dilakukan terlebih dahulu, kemudian diperdalam melalui data kualitatif. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya mengukur perubahan skor pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek, tetapi juga menjelaskan pengalaman pengguna terkait manfaat, kendala, dan faktor yang memengaruhi efektivitas implementasinya.

Populasi penelitian adalah pihak-pihak yang terlibat dalam aktivitas manajemen proyek pada industri farmasi. Sampel ditentukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria: terlibat dalam kegiatan proyek, menggunakan atau berinteraksi dengan tools digital dalam pekerjaan, serta memahami proses koordinasi, pelaporan, atau pengendalian proyek. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 51 responden kuesioner dan 50 informan wawancara. Instrumen kuantitatif berupa kuesioner menggunakan skala Likert 1-5, dengan rentang penilaian dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Indikator pemanfaatan tools digital mencakup kemudahan penggunaan, kecepatan akses informasi, dukungan monitoring, pengelolaan dokumen, dan kolaborasi tim. Indikator efisiensi manajemen proyek mencakup efisiensi waktu, koordinasi, ketepatan informasi, kemudahan pengendalian, dan keterlacakan pekerjaan.

Data dikumpulkan melalui kuesioner, wawancara terstruktur, observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Sebelum dianalisis, instrumen kuesioner diuji melalui validitas item dan reliabilitas. Uji validitas dilakukan dengan melihat korelasi item terhadap skor total, sedangkan reliabilitas dinilai menggunakan Cronbach's Alpha dengan batas kelayakan umum sebesar lebih dari 0,70. Item kuesioner dinyatakan valid apabila nilai korelasi item-total lebih besar dari r tabel atau memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha lebih dari 0,70, sehingga layak digunakan untuk mengukur variabel pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa nilai rata-rata sebelum dan sesudah implementasi, kemudian dilanjutkan dengan analisis korelasi Pearson untuk mengetahui kekuatan dan arah hubungan antara pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif melalui reduksi data, pengelompokan tema, interpretasi hasil wawancara dan observasi, serta penarikan kesimpulan untuk memperkuat temuan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan tools digital dalam manajemen proyek pada industri farmasi mengalami peningkatan setelah implementasi. Sebelum penggunaan tools digital dilakukan secara optimal, proses pengelolaan proyek masih cenderung berjalan secara konvensional, terutama dalam penyampaian informasi, pemantauan progres, pengelolaan dokumen, dan koordinasi antar tim. Kondisi ini menyebabkan informasi proyek tersebar pada beberapa media kerja, proses pemantauan tidak selalu berlangsung secara real-time, serta tindak lanjut pekerjaan sangat bergantung pada komunikasi manual antar individu. Setelah implementasi tools digital, proses kerja proyek menjadi lebih terstruktur karena informasi, jadwal, progres, dokumen, dan komunikasi dapat dikelola dalam sistem yang lebih terdokumentasi dan mudah ditelusuri.

Secara interpretatif, peningkatan pemanfaatan tools digital tidak hanya menunjukkan bertambahnya intensitas penggunaan aplikasi, tetapi juga mencerminkan perubahan cara kerja dalam pengelolaan proyek. Tools digital berperan sebagai mekanisme koordinasi yang membantu mengurangi keterlambatan informasi, memperjelas status pekerjaan, serta memperkuat visibilitas

terhadap progres proyek. Dalam konteks manajemen proyek, visibilitas dan keterlacakan informasi merupakan aspek penting karena proyek melibatkan banyak pihak, tahapan, dokumen, serta keputusan yang harus dikendalikan secara tepat waktu. Oleh karena itu, penggunaan tools digital dapat meningkatkan efisiensi karena mampu menekan hambatan komunikasi, mengurangi duplikasi pekerjaan, mempercepat akses terhadap data proyek, dan membantu pengambilan keputusan berbasis informasi yang lebih mutakhir.

Tabel 1. Perbandingan Rata-Rata Sebelum dan Sesudah Implementasi *Tools* Digital

Indikator	Rata-Rata Sebelum	Rata-Rata Sesudah	Δ (Selisih)	Kategori
Pemanfaatan <i>Tools</i> Digital	2,70	4,40	1,70	Meningkat tinggi
Efisiensi Manajemen Proyek	2,62	4,35	1,73	Meningkat tinggi

Sumber: Data primer diolah, 2026.

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata pemanfaatan tools digital meningkat dari 2,70 menjadi 4,40 dengan selisih 1,70. Peningkatan ini menunjukkan bahwa setelah implementasi, responden menilai bahwa penggunaan tools digital berada pada tingkat yang lebih tinggi dan lebih terintegrasi dalam aktivitas proyek. Sementara itu, efisiensi manajemen proyek meningkat dari 2,62 menjadi 4,35 dengan selisih 1,73. Selisih yang sedikit lebih besar pada variabel efisiensi menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan tools digital diikuti oleh peningkatan manfaat manajerial yang dirasakan, khususnya dalam monitoring, koordinasi, dokumentasi, dan pengendalian pekerjaan. Dengan demikian, tabel tersebut tidak hanya menggambarkan adanya kenaikan skor, tetapi juga menunjukkan bahwa pemanfaatan tools digital memiliki kontribusi praktis terhadap perbaikan proses kerja proyek.

Peningkatan efisiensi tersebut dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme sebab-akibat. Pertama, tools digital mempercepat aliran informasi karena status pekerjaan, jadwal, dokumen, dan tindak lanjut dapat diakses oleh pihak terkait tanpa harus menunggu komunikasi manual. Kedua, tools digital meningkatkan transparansi karena setiap pihak dapat melihat perkembangan pekerjaan secara lebih jelas, sehingga potensi miskomunikasi dan keterlambatan tindak lanjut dapat dikurangi. Ketiga, tools digital memperkuat kontrol proyek karena data progres, tenggat waktu, dan dokumen pendukung lebih mudah dipantau. Keempat, tools digital membantu standardisasi proses kerja karena aktivitas proyek dapat diarahkan melalui alur, template, atau fitur yang sama. Dengan demikian, efisiensi yang meningkat bukan hanya disebabkan oleh keberadaan aplikasi, melainkan oleh kemampuan tools digital dalam memperbaiki koordinasi, kontrol, dan kualitas informasi dalam proyek.

Temuan ini sejalan dengan pandangan dalam manajemen proyek bahwa keberhasilan proyek sangat dipengaruhi oleh kemampuan organisasi dalam mengelola ruang lingkup pekerjaan, waktu, komunikasi, sumber daya, dan risiko secara terintegrasi. Dalam perspektif tersebut, tools digital dapat dipahami sebagai instrumen pendukung integrasi proses proyek. Tools digital membantu project team memperoleh informasi yang lebih cepat, memperjelas tanggung jawab, serta memantau pelaksanaan pekerjaan secara lebih sistematis. Hal ini mendukung konsep bahwa efisiensi proyek tidak hanya berkaitan dengan penyelesaian pekerjaan yang lebih cepat, tetapi juga dengan kemampuan organisasi menggunakan sumber daya secara lebih tepat, mengurangi pemborosan proses, dan memperbaiki kualitas pengendalian.

Jika dikaitkan dengan teori transformasi digital, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa digitalisasi tidak cukup dipahami sebagai penggunaan teknologi semata. Transformasi digital menekankan perubahan proses, budaya kerja, kapabilitas pengguna, serta cara organisasi memanfaatkan data untuk mendukung keputusan. Dalam konteks penelitian ini, tools digital menjadi efektif ketika pengguna tidak hanya memakai aplikasi sebagai media administrasi, tetapi juga menjadikannya sebagai bagian dari sistem kerja proyek. Artinya, keberhasilan digitalisasi manajemen proyek sangat bergantung pada kesesuaian antara teknologi, proses kerja, dan kesiapan sumber daya manusia.

Hasil wawancara memperkuat temuan kuantitatif tersebut. Pengguna menyatakan bahwa tools digital memberikan manfaat berupa kemudahan monitoring proyek secara real-time, peningkatan transparansi informasi, kemudahan pencarian dokumen, serta koordinasi tim yang lebih cepat dan lebih terarah. Namun, manfaat tersebut tidak muncul secara otomatis. Efektivitas tools digital sangat dipengaruhi oleh kedisiplinan pengguna dalam memperbarui data, kemampuan pengguna memahami fitur, konsistensi penggunaan sistem, serta dukungan organisasi dalam menyediakan pelatihan dan standar kerja yang jelas. Dengan kata lain, tools digital akan memberikan dampak yang lebih kuat apabila digunakan secara konsisten, terintegrasi, dan didukung oleh tata kelola yang baik.

Temuan ini mendukung penelitian Akhorshaideh et al. (2024) yang menunjukkan bahwa perangkat lunak proyek, platform komunikasi, dan alat kolaborasi berpengaruh terhadap efisiensi proyek, terutama ketika komunikasi tim berjalan efektif. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Marnewick dan Marnewick (2022) yang menegaskan bahwa digitalisasi manajemen proyek membuka peluang peningkatan praktik proyek melalui integrasi proses dan pemanfaatan teknologi. Selain itu, temuan ini memperkuat pandangan Papadonikolaki et al. (2025) bahwa digitalisasi berperan dalam membentuk ulang praktik manajemen proyek melalui data, kolaborasi, dan koordinasi yang lebih terstruktur. Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa hubungan antara tools digital dan efisiensi tidak bersifat mekanis, karena keberhasilan implementasi tetap bergantung pada kesiapan organisasi dan kompetensi pengguna.

Dibandingkan dengan penelitian Akhorshaideh et al. (2024), temuan penelitian ini memiliki kesamaan pada aspek pentingnya komunikasi tim dalam menjembatani penggunaan tools digital dan efisiensi proyek. Namun, konteks industri farmasi memberikan penekanan tambahan pada aspek keterlacakan dokumen, kepatuhan proses, dan kebutuhan koordinasi lintas fungsi yang lebih ketat. Sementara itu, penelitian Marnewick dan Marnewick (2022) serta Papadonikolaki et al. (2025) lebih menekankan digitalisasi manajemen proyek secara umum, sedangkan penelitian ini memperlihatkan bahwa dalam sektor farmasi, efektivitas digitalisasi sangat dipengaruhi oleh kedisiplinan pengguna dalam memperbarui data dan kemampuan sistem mendukung proses kerja yang terdokumentasi. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada penjelasan bahwa tools digital tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis, tetapi juga memperkuat tata kelola informasi proyek pada lingkungan industri yang regulatif.

Di sisi lain, penelitian ini menemukan beberapa kendala dalam implementasi tools digital, antara lain kebutuhan adaptasi pengguna terhadap sistem baru, keterbatasan pemahaman terhadap fitur, masalah konektivitas, belum optimalnya integrasi antar sistem, serta belum meratanya kedisiplinan pengguna dalam memperbarui data. Kendala ini menunjukkan bahwa tidak semua tools digital secara otomatis efektif dalam meningkatkan efisiensi. Tools digital yang tidak terintegrasi dengan proses kerja, jarang diperbarui, sulit digunakan, atau tidak didukung oleh pelatihan yang memadai justru dapat menambah beban administratif baru. Oleh karena itu, efektivitas tools digital sangat bergantung pada kondisi implementasinya, terutama kesesuaian fitur dengan kebutuhan proyek, kesiapan pengguna, dukungan manajemen, kualitas data, dan integrasi sistem.

Dengan demikian, insight utama dari penelitian ini adalah bahwa tools digital bukan faktor tunggal yang secara langsung menjamin efisiensi manajemen proyek. Tools digital berperan sebagai enabler atau pemungkin efisiensi, sedangkan dampak akhirnya sangat ditentukan oleh tata kelola penggunaan, budaya kerja, dan kompetensi pengguna. Dalam industri farmasi yang memiliki karakter regulatif, terdokumentasi, dan lintas fungsi, tools digital menjadi penting karena mampu mendukung keterlacakan informasi dan pengendalian aktivitas proyek. Namun, manfaat tersebut hanya dapat dipertahankan apabila organisasi mampu membangun kebiasaan kerja berbasis data, memperkuat pelatihan pengguna, dan memastikan sistem yang digunakan benar-benar relevan dengan kebutuhan proyek.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan tools digital berperan penting dalam meningkatkan efisiensi manajemen proyek pada industri farmasi.

Peningkatan skor pemanfaatan tools digital dan efisiensi proyek menunjukkan adanya perbaikan proses kerja setelah implementasi. Namun, analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa peningkatan tersebut terjadi karena tools digital mampu memperbaiki aliran informasi, memperkuat koordinasi, meningkatkan transparansi, serta memudahkan pengendalian proyek. Oleh karena itu, tools digital sebaiknya tidak dipandang hanya sebagai aplikasi pendukung administrasi, melainkan sebagai instrumen manajerial yang perlu dikelola secara strategis agar dapat menghasilkan efisiensi yang berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan tools digital efektif dalam meningkatkan efisiensi manajemen proyek pada industri farmasi. Hal ini terlihat dari peningkatan rata-rata pemanfaatan tools digital dari 2,70 menjadi 4,40 dan peningkatan efisiensi manajemen proyek dari 2,62 menjadi 4,35. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa tools digital membantu mempercepat aliran informasi, mempermudah monitoring, memperkuat koordinasi antar fungsi, meningkatkan transparansi dokumen, dan mendukung pengendalian aktivitas proyek secara lebih terstruktur.

Penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan positif dan kuat antara pemanfaatan tools digital dan efisiensi manajemen proyek dengan nilai korelasi $r = 0,765$ dan $p < 0,001$. Artinya, semakin baik penggunaan tools digital, semakin tinggi efisiensi proyek yang dirasakan pengguna. Temuan kualitatif memperjelas bahwa peningkatan efisiensi terjadi karena tools digital memperbaiki kualitas koordinasi, mempercepat tindak lanjut pekerjaan, dan meningkatkan keterlacakan informasi. Namun, efektivitas tersebut tetap dipengaruhi oleh kesiapan pengguna, pemahaman fitur, kedisiplinan pembaruan data, konektivitas, dan integrasi antar sistem.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan data kuantitatif dan kualitatif dalam konteks industri farmasi untuk menjelaskan bahwa efektivitas tools digital tidak hanya tercermin dari peningkatan skor efisiensi, tetapi juga dari perubahan kualitas proses kerja proyek. Secara praktis, organisasi disarankan memperkuat pelatihan pengguna, standardisasi proses, integrasi sistem, dan tata kelola data agar manfaat digitalisasi dapat dipertahankan secara berkelanjutan. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan responden, membandingkan beberapa jenis proyek, serta menambahkan pengukuran objektif seperti durasi penyelesaian pekerjaan, jumlah keterlambatan, atau tingkat kepatuhan pembaruan data agar generalisasi hasil menjadi lebih kuat.

DAFTAR RUJUKAN

- Akhorshaideh, A. H. O., Al Freijat, S. Y., Al-Hyari, H. S. M., Hammouri, Q., Alfraheed, M., & Al Hammouri, S. (2024). The impact of IT tools on project management efficiency in the public sector: The mediating role of team communication. *Journal of Project Management*, 9(4), 345–352. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2024.8.002>
- Almeida, P. M., Fernandes, G., & Santos, J. M. R. C. A. (2025). Artificial intelligence tools for project management: A knowledge-based perspective. *Project Leadership and Society*, 6, 100196. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2025.100196>
- Chen, M., Martins, T. S., Zhang, L., & Dong, H. (2025). Digital transformation in project management: A systematic review and research agenda. *Systems*, 13(8), 625. <https://doi.org/10.3390/systems13080625>
- Hughes, L., Mavi, R. K., Aghajani, M., Fitzpatrick, K., Gunaratnege, S. M., Shekarabi, S. A. H., & Dwivedi, Y. K. (2025). Impact of artificial intelligence on project management (PM): Multi-expert perspectives on advancing knowledge and driving innovation toward PM2030. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(5), 100772. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100772>
- Liu, Y., Zeng, N., Papadonikolaki, E., Maritshane, K., & Chan, P. W. (2024). The future of digitalized project practices through data-savvy talent: A digital competence formation perspective. *Project Leadership and Society*, 5, 100120.

- <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100120>
- Maclean, N., Abrahmsén-Alami, S., Clark, C., Dörr, F., Florence, A., Ketolainen, J., Lindow, M., Mantanus, J., Rantanen, J., Reynolds, G., Robertson, A., & Markl, D. (2026). Empowering the pharmaceutical workforce for the digital future. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 220, 107449. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2026.107449>
- Marhraoui, M. A. (2023). Digital skills for project managers: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 219, 1591–1598. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.451>
- Marnewick, C., & Marnewick, A. L. (2022). Digitalization of project management: Opportunities in research and practice. *Project Leadership and Society*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2022.100061>
- Mauro, M., Noto, G., Prenestini, A., & Sarto, F. (2024). Digital transformation in healthcare: Assessing the role of digital technologies for managerial support processes. *Technological Forecasting and Social Change*, 209, 123781. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123781>
- Miozza, M., Brunetta, F., & Appio, F. P. (2024). Digital transformation of the pharmaceutical industry: A future research agenda for management studies. *Technological Forecasting and Social Change*, 207, 123580. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123580>
- Miozza, M., Lombardo, S. M., Galvagno, M., & Magni, L. (2026). Bridging the digital divide in the pharmaceutical industry: A future research agenda. *Social Science & Medicine*, 389, 118832. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2025.118832>
- Nadkarni, S., & Prügl, R. (2021). Digital transformation: A review, synthesis, and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71(2), 233–341. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>
- Papadonikolaki, E., Narayanan, V. K., Sankaran, S., & Clegg, S. (2025). The role of digitalization in project management. *Project Leadership and Society*, 6, 100184. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2025.100184>
- Pinski, M., & Benlian, A. (2024). AI literacy for users—A comprehensive review and future research directions of learning methods, components, and effects. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2, 100062. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2024.100062>
- Saha, E., Rathore, P., Parida, R., & Rana, N. P. (2022). The interplay of emerging technologies in pharmaceutical supply chain performance: An empirical investigation for the rise of Pharma 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, 121768. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121768>
- Székely, B., Erdeiné Késmárki-Gally, S., & Lakner, Z. (2025). Hybrid project management: Scoping review. *Project Leadership and Society*, 6, 100182. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2025.100182>
- Tagscherer, F., & Carbon, C. C. (2025). The role of transformational leadership in navigating digital transformation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(1), 100669. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100669>
- Tian, L., Zhang, Y., Liu, X., & Li, H. (2025). Evaluation of digital transformation and upgrading in emerging industry innovation ecosystems. *Sustainability*, 17(17), 7969. <https://doi.org/10.3390/su17177969>
- Uddin, M. (2021). Blockchain Medledger: Hyperledger fabric enabled drug traceability system for counterfeit drugs in pharmaceutical industry. *International Journal of Pharmaceutics*, 597, 120235. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.120235>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Saha, E., Dhir, A., Talwar, S., & Goyal, D. (2023). Digital transformation research in emerging markets: A systematic literature review and future research agenda. *Journal of Business Research*, 154, 113338. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.08.066>

- Müller, S. D., Konzag, H., Nielsen, J. A., & Sandholt, H. B. (2024). Digital transformation leadership competencies: A contingency approach. *International Journal of Information Management*, 75, 102734. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102734>
- Oliveira, M., Zancul, E., & Salerno, M. S. (2024). Capability building for digital transformation through design thinking. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122947. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122947>
- Rathi, S., Majumdar, A., & Chatterjee, C. (2024). Did the COVID-19 pandemic propel usage of AI in pharmaceutical innovation? New evidence from patenting data. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122940. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122940>
- Alakaş, E. Ö., Gölgeci, I., Kuivalainen, O., & Tokman, M. (2024). Digital transformational leadership and organizational agility as drivers of digital transformation. *Industrial Marketing Management*, 122, 168–179. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2024.09.001>