



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 5311-5325

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Pendekatan *Lean Construction* dalam Penggunaan Sumber Daya dalam Proyek Konstruksi

Budi Setiawan

Universitas Katolik Parahyangan

Email: [9102201010@student.unpar.ac.id](mailto:9102201010@student.unpar.ac.id)

### Abstrak

Pendekatan lean construction adalah metode manajemen proyek yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan dalam penggunaan sumber daya pada proyek konstruksi. Pendekatan ini mengadopsi prinsip-prinsip lean manufacturing, yang menekankan pada eliminasi kegiatan yang tidak bernilai tambah dan peningkatan aliran kerja. Penelitian ini membahas implementasi lean construction dalam berbagai tahap proyek konstruksi, mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan, serta dampaknya terhadap penggunaan material, tenaga kerja, dan waktu proyek. Hasil studi menunjukkan bahwa penerapan lean construction dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi biaya, dan mempercepat waktu penyelesaian proyek. Dengan demikian, pendekatan ini berpotensi memberikan manfaat signifikan bagi efisiensi operasional dan keberlanjutan proyek konstruksi.

Kata Kunci: *Lean Construction, Efisiensi Sumber Daya, Proyek Konstruksi, Manajemen Proyek, Pengurangan Pemborosan, Optimalisasi Material*

## Abstract

Lean construction approach is a project management method that aims to increase efficiency and reduce waste in the use of resources on construction projects. This approach adopts the principles of lean manufacturing, which emphasizes the elimination of non-value-added activities and the improvement of workflow. This study discusses the implementation of lean construction in various stages of construction projects, from planning to implementation, as well as its impact on the use of materials, labor, and Project Time. The results of the study show that the implementation of lean construction can optimize the use of resources, reduce costs, and speed up project completion time. Thus, this approach has the potential to provide significant benefits for the operational efficiency and sustainability of construction projects.

*Keywords: Lean Construction, Resource Efficiency, Construction Projects, Project Management, Waste Reduction, Material Optimization*

## PENDAHULUAN

Pembangunan konstruksi memiliki peranan penting dalam pembangunan infrastruktur. Hal ini dikarenakan adanya peran krusial dalam mendukung perkembangan ekonomi, sosial, dan lingkungan suatu negara. Konstruksi infrastruktur melibatkan pembangunan dan pemeliharaan jaringan transportasi, seperti jalan raya, jembatan, dan bandara, yang merupakan dasar mobilitas dan konektivitas dalam suatu wilayah (Gustomi et al., 2023). Selain itu, konstruksi juga mencakup pengembangan fasilitas utilitas seperti pembangkit listrik, instalasi air bersih, dan sistem sanitasi, yang menjadi fondasi keberlanjutan hidup masyarakat (Dharmakarja & Aritonang, 2021). Dalam konteks ekonomi, sektor konstruksi menciptakan lapangan kerja dan memberikan stimulus ekonomi melalui investasi infrastruktur yang signifikan (Juliana et al., 2023). Proyek konstruksi, terutama yang terkait dengan pembangunan jalan raya, jembatan, bandara, dan fasilitas utilitas, memerlukan investasi yang besar. Dana yang dialokasikan untuk infrastruktur ini menciptakan sirkulasi ekonomi dengan menumbuhkan permintaan akan bahan konstruksi, peralatan, tenaga kerja, dan layanan terkait lainnya. Dengan kata lain, sektor konstruksi bukan hanya sebagai pembangun infrastruktur fisik, tetapi juga sebagai penggerak ekonomi yang dapat mendorong pertumbuhan dan perkembangan di berbagai sektor industri (Yang et al., 2020). Investasi yang terjadi dalam proyek konstruksi dapat memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian suatu negara dengan menciptakan lapangan kerja, merangsang pertumbuhan sektor terkait, dan memberikan dampak positif pada daya beli masyarakat (Husen & Baranyanan, 2021). Lebih lanjut, konstruksi dapat meningkatkan daya saing suatu negara dengan memperbaiki aksesibilitas pasar, mengurangi biaya logistik, dan meningkatkan efisiensi distribusi. Pentingnya konstruksi juga terkait erat dengan

peningkatan kualitas hidup masyarakat, mengingat infrastruktur yang baik mendukung akses layanan kesehatan, pendidikan, dan fasilitas umum lainnya (Hu & Wang, 2020).

Penggunaan sumber daya yang efisien dalam proyek konstruksi menjadi permasalahan yang penting mengingat dampaknya terhadap berbagai aspek, termasuk ekonomi, lingkungan, dan keberlanjutan. Salah satu tantangan utama adalah pengelolaan material konstruksi yang tepat, termasuk pengadaan, penggunaan, dan daur ulangnya (Hossain et al., 2020). Banyak proyek konstruksi masih mengalami pemborosan sumber daya, seperti pemilihan material yang kurang efisien, pemborosan energi selama konstruksi, dan pengelolaan limbah yang tidak dikelola dengan baik (Spišáková et al., 2021). Selain itu, ketidakseimbangan antara permintaan dan pasokan material konstruksi dapat mengakibatkan peningkatan harga dan ketidakstabilan pasokan (Kanike & Robinson, 2023). Selanjutnya, aspek keberlanjutan juga menjadi sorotan, dengan perhatian terhadap sumber daya terbarukan, penurunan emisi karbon, dan desain konstruksi yang ramah lingkungan (Ghobadi & Sepasgozar, 2023). Perencanaan yang kurang matang, kurangnya inovasi dalam teknik konstruksi, dan kurangnya kesadaran akan praktik-praktik ramah lingkungan juga dapat menjadi hambatan (Chien et al., 2022). Oleh karena itu, solusi permasalahan penggunaan sumber daya yang efisien dalam proyek konstruksi melibatkan pengembangan strategi pengelolaan sumber daya yang lebih baik, pendekatan desain berkelanjutan, penerapan teknologi inovatif, dan peningkatan kesadaran serta edukasi di kalangan pemangku kepentingan konstruksi. Upaya kolaboratif dari berbagai pihak terlibat, termasuk pemerintah, kontraktor, perancang, dan masyarakat, diperlukan untuk mencapai pembangunan infrastruktur yang efisien dan berkelanjutan.

Lean Construction merupakan suatu pendekatan dalam industri konstruksi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan kualitas dalam seluruh siklus proyek konstruksi (Kololu & Camerling, 2017). Manfaat dari metode ini adalah untuk memperoleh peningkatan penilaian hasil dari banyak proyek (Ragaza et al., 2020). Meskipun memerlukan lebih banyak waktu dalam tahap desain dan perencanaan, metode ini efektif untuk mengurangi konflik berkelanjutan yang dapat mempengaruhi tahapan selama pembangunan (J. G. Sarhan et al., 2018). Pendekatan ini mengadopsi prinsip-prinsip Lean Manufacturing yang berasal dari industri manufaktur, dan diterapkan khusus untuk meminimalkan pemborosan sumber daya dalam konstruksi (Francis & Thomas, 2020). Salah satu prinsip utama Lean Construction adalah fokus pada mengidentifikasi dan menghilangkan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah. Selain itu, pendekatan ini menekankan kolaborasi di antara semua pihak terlibat dalam proyek, termasuk pemilik, kontraktor, dan subkontraktor, guna meningkatkan aliran informasi dan

mengurangi hambatan komunikasi (Bajjou & Chafi, 2018; Gamage, 2022). Konsep ini menekankan pada perencanaan yang lebih baik, pengelolaan inventaris yang efisien, dan penggunaan teknologi untuk meningkatkan produktivitas. Lean construction digunakan untuk mengatur pekerjaan berdasarkan kebutuhan aktual proyek, bukan sekadar jadwal yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan demikian, dengan adanya metode ini dalam proyek dapat membantu mengatasi permasalahan penggunaan sumber daya yang efisien dalam proyek konstruksi, karena mendorong pemangku kepentingan untuk fokus pada tujuan bersama, mengidentifikasi dan mengatasi hambatan, serta merancang proses yang lebih efektif (Schimanski et al., 2021). Penerapan Lean Construction yang bersumber pada prinsip manufaktur tidak hanya membantu meningkatkan efisiensi, tetapi juga dapat berkontribusi pada peningkatan keberlanjutan dengan mengurangi pemborosan material dan energi, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya (Ervadius, 2023).

Inovasi terkini dalam industri konstruksi menyoroti pendekatan baru yang berpotensi merevolusi cara proyek konstruksi dijalankan. Pembangunan infrastruktur telah lama diakui sebagai penyebab adanya kemajuan ekonomi, sosial, dan lingkungan suatu negara. Namun, tantangan signifikan terkait dengan penggunaan sumber daya yang efisien dalam proyek konstruksi telah mendorong pengembangan solusi baru, dan di sinilah Lean Construction menjadi inovasi dari kendala tersebut (Gokberk et al., 2023). Lean Construction, yang bersumber dari prinsip-prinsip Lean Manufacturing, mengambil peran kunci dalam meminimalkan pemborosan sumber daya dan meningkatkan efisiensi selama siklus hidup proyek konstruksi. Pendekatan ini memberikan dampak positif untuk peningkatan kualitas kinerja dengan fokus pada pembangunan infrastruktur yang lebih efisien, berkelanjutan, dan bernilai tambah (Idris et al., 2023). Dengan menggabungkan prinsip-prinsip Lean, seperti penekanan pada nilai pelanggan, kolaborasi antarpihak yang terlibat dalam proyek, dan penggunaan teknologi untuk meningkatkan produktivitas, Lean Construction memberikan solusi holistik terhadap permasalahan kompleks seputar penggunaan sumber daya dalam proyek konstruksi. Dengan demikian, Lean Construction tidak hanya menciptakan peluang untuk perubahan positif dalam industri konstruksi, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pencapaian pembangunan infrastruktur yang cerdas, efisien, dan berkelanjutan. Inovasi ini menunjukkan bahwa melalui pendekatan yang lebih cerdas dan berfokus pada nilai, masa depan pembangunan infrastruktur dapat menghadapi tantangan sumber daya dengan lebih efisien dan memberikan dampak positif bagi masyarakat dan lingkungan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan teknik studi literatur sebagai metode utama untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai penerapan Lean Construction dalam proyek konstruksi, analisis hasil studi literatur, keuntungan yang dihasilkan, serta tantangan dalam implementasinya. Teknik studi literatur dipilih dengan pertimbangan bahwa topik ini melibatkan konsep dan praktik yang telah banyak dibahas dan dikaji dalam literatur ilmiah. Metode ini dipilih dengan dasar topik Lean Construction merupakan suatu konsep yang telah banyak diperbincangkan dalam literatur konstruksi, manufaktur, dan manajemen. Oleh karena itu, studi literatur menjadi sarana yang efektif untuk mengumpulkan informasi terkini dan mendalam tentang konsep tersebut. Metode studi literatur juga memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis terhadap berbagai studi kasus dan implementasi Lean Construction di berbagai konteks proyek konstruksi. Analisis ini akan memberikan wawasan mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan atau kegagalan penerapan Lean Construction. Dengan demikian, pemilihan teknik studi literatur dijustifikasi oleh kebutuhan untuk merinci informasi yang luas dan mendalam tentang Lean Construction, sekaligus menyajikan dasar teoritis untuk mendukung argumen dan temuan dalam karya tulis ilmiah ini. Teknik ini memberikan kebebasan dalam mengakses sumber daya literatur yang relevan untuk memperkaya pemahaman mengenai konsep Lean Construction.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lean Construction, sebagai pendekatan inovatif dalam industri konstruksi, telah menjadi fokus penelitian dan implementasi dalam berbagai proyek konstruksi di seluruh dunia. Studi literatur mencerminkan bahwa penerapan Lean Construction secara konsisten menunjukkan peningkatan efisiensi, pengurangan pemborosan, dan peningkatan kualitas dalam siklus hidup proyek konstruksi. Menurut (Kololu & Camerling, 2017), Lean Construction merupakan suatu pendekatan manajemen yang telah didefinisikan sebagai filosofi manajemen yang bertujuan untuk mencapai efisiensi tinggi dalam proyek konstruksi dengan mengurangi pemborosan selama seluruh siklus hidup proyek. Filosofi ini mengadopsi prinsip-prinsip lean manufacturing ke dalam industri konstruksi, dengan fokus pada pengurangan limbah, peningkatan produktivitas, dan peningkatan nilai bagi pemangku kepentingan. Dalam konteks Lean Construction, pemborosan dapat terjadi dalam bentuk penggunaan sumber daya yang berlebihan, waktu yang terbuang, atau proses yang tidak efisien.

Dengan menerapkan pendekatan ini, proyek konstruksi diharapkan dapat mencapai hasil yang optimal dengan penggunaan sumber daya yang minimal. Prinsip-prinsip Lean Construction telah terbukti berhasil meningkatkan kinerja proyek, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Penelitian-penelitian terkini menyoroiti bahwa Lean Construction tidak hanya memberikan manfaat operasional yang signifikan, tetapi juga memiliki dampak positif pada keberlanjutan lingkungan. Sejumlah kajian mengungkapkan bahwa penerapan prinsip-prinsip Lean dalam manajemen proyek konstruksi dapat mengurangi pemborosan sumber daya, energi, dan material, sehingga secara langsung mengurangi jejak ekologis proyek konstruksi. Studi oleh Koskela et al., (2002) menekankan bahwa Lean Construction dapat membantu mengurangi jejak karbon dan limbah konstruksi melalui pengurangan pemborosan material dan energi. Lebih lanjut, literatur Solaimani & Sedighi, (2020) menyajikan bukti bahwa Lean Construction tidak hanya mengoptimalkan efisiensi produksi, tetapi juga merangsang pengurangan limbah konstruksi, emisi karbon, dan dampak ekologis secara keseluruhan. Dengan fokus pada eliminasi pemborosan, Lean Construction memberikan kontribusi positif terhadap praktik konstruksi yang berkelanjutan. Studi-studi ini menunjukkan bahwa integrasi Lean Construction dapat mengarah pada peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya alam, pengelolaan limbah yang lebih baik, dan pengurangan dampak lingkungan, sejalan dengan paradigma keberlanjutan global.

Keberhasilan penerapan Lean Construction merupakan sebuah pencapaian yang signifikan dalam industri konstruksi modern. Metode ini telah membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan efisiensi, mengurangi pemborosan, dan mempercepat proses konstruksi. Dengan fokus pada eliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, Lean Construction mampu mengoptimalkan sumber daya, mengurangi waktu penyelesaian proyek, dan menekan biaya. Penekanan pada kolaborasi antar pemangku kepentingan juga menjadi faktor kunci dalam keberhasilan penerapan Lean Construction, memungkinkan tim proyek bekerja secara sinergis untuk mencapai tujuan bersama. Salah satu penelitian yang menggambarkan keberhasilan penerapan Lean Construction seperti yang dilakukan oleh Huaman-Orosco et al., (2022) pada proyek konstruksi bangunan tinggi di Brazil, Chili, dan Peru. Penelitian ini menekankan peran penting kolaborasi antarpihak yang terlibat, implementasi metode pull planning, dan penggunaan teknologi BIM dalam meningkatkan efisiensi konstruksi. Hasilnya mencakup peningkatan produktivitas, pengurangan waktu siklus proyek, dan peningkatan kepuasan pemangku kepentingan. Studi lainnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Bhatt et al., (2022) dalam bukunya "Lean Thinking," menyoroiti prinsip-prinsip dasar Lean Construction yang melibatkan fokus pada nilai pelanggan, pengurangan pemborosan, dan perbaikan keberlanjutan.

Implementasi prinsip-prinsip ini dalam proyek konstruksi telah menghasilkan perubahan fundamental dalam paradigma manajemen proyek tradisional. Dalam konteks konstruksi, penggunaan prinsip-prinsip ini telah mendorong transformasi yang mengesankan, merubah cara tradisional dalam mengelola dan melaksanakan proyek. Hasilnya, para praktisi dapat merasakan perbaikan yang nyata dalam efisiensi, kualitas, dan keselamatan proyek konstruksi. Pengalaman praktis ini memberikan kontribusi berharga terhadap peningkatan kinerja dan keberhasilan proyek secara keseluruhan yang diterapkan dalam Last Planner System. Garcés & Peña, (2023) menyatakan, bahwa dalam sistem ini, kolaborasi erat antara pemilik proyek, kontraktor, dan subkontraktor terjadi melalui perencanaan bersama dan pengelolaan risiko, menghasilkan proyek yang lebih responsif terhadap perubahan dan lebih efisien dalam penggunaan sumber daya. Melalui literatur ini, dapat dilihat bahwa Penerapan konsep Lean Construction dalam proyek konstruksi telah menunjukkan bukti konkret terkait peningkatan produktivitas, pengurangan pemborosan, dan peningkatan nilai pelanggan. Beberapa penelitian terbaru mencatat bahwa pendekatan ini berhasil mengoptimalkan alur kerja, mengurangi waktu tunggu, dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Dengan menerapkan prinsip-prinsip Lean, proyek konstruksi dapat menghindari pemborosan waktu dan bahan, yang pada gilirannya meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Selain itu, penekanan pada perbaikan berkelanjutan dalam Lean Construction membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien dan adaptif. Penelitian oleh Aslam et al., (2020b) menunjukkan bahwa tim proyek yang menerapkan pendekatan Lean cenderung memiliki tingkat kolaborasi yang lebih tinggi dan kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang mungkin terjadi selama proyek. Hal ini memberikan dampak positif tidak hanya pada produktivitas tetapi juga pada kualitas hasil akhir proyek. Penting untuk dicatat bahwa keberhasilan penerapan Lean Construction tidak hanya terletak pada aspek operasional semata, tetapi juga pada fokus pada nilai pelanggan. Melibatkan pemangku kepentingan dan memahami kebutuhan pelanggan dengan lebih baik menjadi kunci dalam menciptakan proyek konstruksi yang lebih efektif dan bernilai tambah. Oleh karena itu, penerapan Lean Construction tidak hanya berdampak pada efisiensi internal proyek, tetapi juga mengarah pada kepuasan pelanggan yang lebih besar.

Penerapan prinsip Lean Construction dalam proyek konstruksi telah terbukti memberikan sejumlah keuntungan yang sangat signifikan dalam penggunaan sumber daya. Melalui fokus pada eliminasi pemborosan dan peningkatan efisiensi, metode Lean Construction memungkinkan proyek konstruksi untuk mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja, bahan, dan waktu. Studi oleh Zhang et al., (2018) menyoroti bahwa penerapan

Lean Construction telah terbukti memberikan sejumlah keuntungan krusial dalam industri konstruksi modern. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat mencapai penghematan biaya konstruksi dengan mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan, mereduksi waktu siklus proyek dengan mengoptimalkan proses konstruksi, serta meningkatkan efisiensi operasional dengan fokus pada pengorganisasian dan perbaikan proses.

Dengan demikian, Lean Construction tidak hanya memberikan nilai tambah yang signifikan kepada pelanggan tetapi juga memungkinkan perusahaan untuk tetap kompetitif dan adaptif di dalam pasar konstruksi yang terus berkembang. Penerapan prinsip-prinsip Lean, seperti metode pull planning dan fokus pada nilai pelanggan, proyek konstruksi dapat merencanakan dan mengelola sumber daya dengan lebih efisien. Penelitian lain oleh Sacks et al., (2009) menunjukkan bahwa penggunaan Lean Construction dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya manusia dan peralatan, mengurangi pemborosan material, serta meningkatkan kualitas hasil konstruksi. Penerapan Lean Construction juga dikaitkan dengan peningkatan produktivitas tenaga kerja dan penurunan biaya operasional. Selain itu, Koskela et al., (2002) menekankan bahwa penerapan Lean Construction dapat membawa manfaat signifikan dalam hal keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi jejak karbon dan limbah konstruksi. Dengan meminimalkan pemborosan, proyek konstruksi menjadi lebih ramah lingkungan, sejalan dengan prinsip-prinsip keberlanjutan yang semakin menjadi fokus dalam industri konstruksi modern. Bajjou & Chafi, (2018) menyatakan, upaya yang dapat dilakukan dalam penerapan metode ini adalah pemahaman tentang Lean thinking yang memerlukan komunikasi terkoordinasi dari kontraktor dan subkontraktor untuk memastikan bahwa kinerja sesuai dengan perencanaan dan sumber daya yang digunakan bersifat efisien. Dengan demikian, terbukti bahwa penerapan Lean Construction membawa sejumlah keuntungan dalam penggunaan sumber daya, termasuk pengurangan pemborosan, peningkatan efisiensi operasional, dan dampak positif terhadap keberlanjutan lingkungan.

#### Tantangan dalam Implementasi Lean Construction

Tantangan dalam implementasi Lean Construction menuntut keterlibatan yang mendalam dalam mengidentifikasi kendala-kendala potensial yang mungkin muncul selama berlangsungnya proses konstruksi. Proses ini melibatkan analisis menyeluruh terhadap berbagai aspek, seperti manajemen waktu, alokasi sumber daya, dan integrasi antarbagian. Identifikasi kendala-kendala ini merupakan langkah kritis untuk memastikan bahwa prinsip-prinsip Lean Construction dapat diterapkan secara efektif. Studi yang dilakukan oleh Balkhy & Sweis, (2021) mengidentifikasi beberapa kendala yang dapat mempengaruhi penerapan Lean Construction dalam proyek konstruksi. Salah satu kendala utama berasal dari budaya



organisasi yang sudah mapan, di mana rutinitas dan kebiasaan yang sudah terakar dapat menghambat adaptasi terhadap metode baru seperti Lean Construction. Selain itu, studi oleh Alsehaimi et al., (2014) juga menyoroti adanya resistensi terhadap perubahan di kalangan pemangku kepentingan proyek konstruksi.

Resistensi ini mungkin timbul dari ketidakpastian mengenai hasil perubahan dan kekhawatiran terhadap peningkatan beban kerja yang mungkin terjadi. Kendala lainnya adalah kurangnya pemahaman tentang prinsip-prinsip Lean di kalangan pihak terlibat. Pemahaman yang terbatas tentang konsep-konsep Lean, seperti fokus pada nilai pelanggan dan pengurangan pemborosan, dapat menjadi penghambat dalam mengimplementasikan praktik Lean Construction. Selanjutnya, studi ini menyoroti bahwa adopsi Lean Construction seringkali dihambat oleh perencanaan dan koordinasi yang tidak memadai antara semua pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, sedangkan menurut S. Sarhan & Andrew, (2013) kolaborasi aktif antara pihak-pihak terlibat dalam desain dan konstruksi tidak hanya menciptakan sinergi yang menguntungkan, tetapi juga memberikan dampak positif yang signifikan terhadap implementasi Lean Construction. Melalui pertukaran ide yang efektif dan keterlibatan penuh dari tim desain, konstruksi, pemilik proyek, dan vendor, terbentuk lingkungan kerja terbuka yang mendorong inovasi dan pencapaian solusi optimal. Keterlibatan ini tidak hanya mengoptimalkan proses konstruksi dengan mengidentifikasi hambatan sejak tahap perencanaan, tetapi juga mengurangi ketidakpastian, meminimalkan perubahan desain yang tidak perlu, dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Dengan menekankan desain terintegrasi dengan konstruksi, implementasi Lean Construction bukan hanya sebagai metode, melainkan sebagai filosofi kerja yang mengarah pada manajemen waktu, biaya, dan sumber daya yang lebih efektif selama seluruh siklus proyek.. Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap kendala-kendala ini menjadi kunci dalam merancang strategi implementasi yang efektif dan sukses untuk Lean Construction dalam proyek konstruksi.

Gambaran dari kendala yang sudah teratasi saat proses pengerjaan konstruksi adalah keberhasilan penerapan Lean Construction yang sangat tergantung pada kolaborasi dan keterlibatan aktif dari semua pemangku kepentingan, dan resistensi terhadap perubahan dapat menghambat langkah-langkah ini. Dalam mengatasi kendala-kendala ini, studi oleh (Mossman, 2015) menyarankan perlunya perubahan kultur dengan pendekatan manajemen yang inklusif dan komunikasi yang efektif. Menciptakan lingkungan di mana setiap anggota tim proyek merasa memiliki peran aktif dalam proses perubahan dapat membantu mengatasi resistensi dan meningkatkan adopsi prinsip-prinsip Lean. Kendala yang umum terjadi dalam penerapan Lean Construction bermula dari kompleksitas industri

konstruksi yang melibatkan berbagai pihak dengan peran dan tujuan yang berbeda. Implementasi Lean Construction, yang pada dasarnya merupakan filosofi manajemen dengan fokus pada efisiensi, pengurangan pemborosan, dan peningkatan nilai pelanggan, seringkali dihadapkan pada sejumlah kendala yang memerlukan pemahaman mendalam dan strategi penanganan yang tepat. Salah satu kendala utama adalah resistensi terhadap perubahan dari budaya organisasi yang sudah mapan. Aslam et al., (2020) menyatakan, budaya konstruksi yang terbiasa dengan metode tradisional sering kali enggan beradaptasi dengan prinsip-prinsip Lean yang mengharuskan perubahan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan kolaborasi tim proyek. Selain itu, kompleksitas proyek konstruksi, yang melibatkan berbagai pihak mulai dari pemilik proyek hingga subkontraktor, dapat mengakibatkan hambatan komunikasi dan koordinasi yang dapat menjadi kendala serius. Kendala lainnya adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan dalam menerapkan prinsip-prinsip Lean di kalangan pekerja konstruksi. Pemahaman yang terbatas tentang konsep-konsep Lean dan ketidakmampuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi pemborosan secara efektif dapat menghambat kemajuan implementasi. Dalam mengatasi kendala penerapan Lean Construction ini, perlu dirumuskan pendekatan yang menyeluruh dan berbasis kerjasama, melibatkan semua pemangku kepentingan dalam proyek konstruksi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan melalui studi literatur, dapat disimpulkan bahwa penerapan Lean Construction dalam proyek konstruksi telah terbukti memberikan sejumlah keuntungan, termasuk peningkatan efisiensi, pengurangan pemborosan, dan kualitas yang lebih baik. Prinsip-prinsip dasar Lean, seperti fokus pada nilai pelanggan, kolaborasi antarpihak, dan perbaikan berlanjut, menghasilkan perubahan positif dalam paradigma manajemen proyek konstruksi. Meskipun demikian, tantangan seperti resistensi terhadap perubahan budaya organisasi dan kurangnya pemahaman dapat menghambat implementasi Lean Construction. Studi kasus menunjukkan bahwa kolaborasi yang erat dan penerapan metode seperti pull planning dapat mengatasi kendala ini. Selain memberikan manfaat operasional, penerapan Lean Construction juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi jejak karbon dan limbah konstruksi. Oleh karena itu, dengan pendekatan manajemen yang inklusif dan komunikasi yang efektif, industri konstruksi dapat mengoptimalkan manfaat dari Lean Construction, meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya, dan memberikan nilai tambah kepada pelanggan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alsehaimi, A. O., Fazenda, P. T., & Koskela, L. (2014). Improving construction management practice with the Last Planner System: A case study. *Eng. Constr. Archit. Manag*, 21, 51– 64.
- Aslam, M., Gao, Z., & Smith, G. (2020a). Exploring factors for implementing lean construction for rapid initial successes in construction. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123295. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123295>
- Aslam, M., Gao, Z., & Smith, G. (2020b). Exploring factors for implementing lean construction for rapid initial successes in construction. *Journal of Cleaner Production*, 277, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123295>
- Babalola, O., Ibem, E. O., & Ezema, I. C. (2019). Implementation of lean practices in the construction industry: A systematic review. *Building and Environment*, 148(May 2018), 34–43. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.051>
- Bajjou, M. S., & Chafi, A. (2018). The potential effectiveness of lean construction principles in reducing construction process waste: an input-output model. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 12(4), 4141–4160. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Balkhy, W. Al, & Sweis, R. (2021). Barriers to Adopting Lean Construction in the Construction Industry — The Case of Jordan. *Buildings*, 11(6), 1–17.
- Besklubova, S., & Zhang, X. (2019). Improving construction productivity by integrating the lean concept and the clancey heuristic model. *Sustainability (Switzerland)*, 11(17). <https://doi.org/10.3390/su11174535>
- Bhatt, M. K., Pimplikar, S. S., & Piyush, P. (2022). Elimination of process wastes in construction by using last planner® system. In *In Advances in Civil Engineering and Infrastructural Development: Select Proceedings of ICRAACEID 2019* (pp. 325–333). Singapore: Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-6463-5\\_53](https://doi.org/10.1007/978-981-15-6463-5_53)
- Chien, F., Kamran, H. W., Nawaz, M. A., Thach, N. N., Long, P. D., & Baloch, Z. A. (2022). Assessing the prioritization of barriers toward green innovation: small and medium enterprises Nexus. In *Environment, Development and Sustainability* (Vol. 24, Issue 2). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01513-x>
- Dharmakarja, I. gede made artha, & Aritonang, E. nehemia B. (2021). Apakah program percepatan pembangunan infrastruktur mengurangi tingkat pengangguran? *Jurnal Anggaran Dan Keuangan Negara Indonesia*, 3(2). <https://anggaran.e-journal.id/akurasi>
- Ervadius, B. (2023). Upaya Meminimalkan Timbunan Sampah Dengan Strategi Zero Waste. In *Seminar Nasional Teknik Sipil*, 1(1), 329–342.

- Francis, A., & Thomas, A. (2020). Exploring the relationship between lean construction and environmental sustainability: A review of existing literature to decipher broader dimensions. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119913. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119913>
- Gamage, A. N. K. K. (2022). Importance of Effective Communication to Minimize Disputes in Construction Projects. *Sch J Eng Tech*, 9523(7), 128–140. <https://doi.org/10.36347/sjet.2022.v10i07.002>
- Garcés, G., & Peña, C. (2023). A Review on Lean Construction for Construction Project Management. *Revista Ingenieria de Construccion*, 38(1), 43–60. <https://doi.org/10.7764/RIC.00051.21>
- Ghobadi, M., & Sepasgozar, S. M. E. (2023). Circular economy strategies in modern timber construction as a potential response to climate change. *Journal of Building Engineering*, 77(February), 107229. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.107229>
- Gokberk, H., Demirkesen, S., & Zhang, C. (2023). A Lean Construction and BIM Interaction Model for the Construction Industry School of Planning , Design , and Construction , Michigan State University , East Department of Civil Engineering , Gebze Technical University , Kocaeli , Turkey Department of Con. Production Planning & Control, 34(15), 1447–1474.
- Gustomi, M. L., Taufiq, M., Khamid, A., Imron, & Wahidin. (2023). Perbandingan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Drainase Konvensional Pasangan Batu Kali dengan Beton Pracetak U-Ditch (Studi Kasus di Desa Karanganyar Kecamatan Pagerbarang Kabupaten Tegal). *Journal of Science, Engineering and Information Systems Research*, 1(1), 56–65.
- Hossain, M. U., Ng, S. T., Antwi-Afari, P., & Amor, B. (2020). Circular economy and the construction industry: Existing trends, challenges and prospective framework for sustainable construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 130(October 2019), 109948. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109948>
- Hu, Q., & Wang, C. (2020). Quality evaluation and division of regional types of rural human settlements in China. *Habitat International*, 105(June), 102278. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102278>
- Huaman-Orosco, C., Erazo-Rondinel, A. A., & Herrera, R. F. (2022). Barriers to Adopting Lean Construction in Small and Medium-Sized Enterprises—The Case of Peru. *Buildings*, 12(10), 1–16. <https://doi.org/10.3390/buildings12101637>
- Husen, A., & Baranyanan, A. S. (2021). Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Pelabuhan, Infrastruktur Jalan dan Infrastruktur Jembatan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

- Maluku Utara. *Jurnal Poros Ekonomi*, 10(1), 20–34.
- Idris, H., Nurnajamuddin, M., & Nurpadila, N. (2023). Transformasi Manajemen Produksi melalui Inovasi dan Total Quality Management ( TQM ): Memperkuat Kualitas dan Efisiensi Operasional : A Narative Review. *SEIKO: Journal of Management & Business*, 6(2), 457–473.
- Juliana, I., Nindi, L. S., & Wulan, F. (2023). Dinamika Ekonomi Pembangunan Indonesia: Mengungkap Faktor-Faktor Kualitatif yang Mendorong Pertumbuhan. *Harmoni: Jurnal Ilmu Komunikasi Dan Sosial*, 1(2), 01–13. <https://doi.org/10.59581/harmoni-widyakarya.v1i2.436>
- Kanike, U. K., & Robinson, J. M. (2023). Factors disrupting supply chain management in manufacturing industries. *Journal of Supply Chain Management Science*, 4(1), 1–2. <http://dx.doi.org/10.18757/jscms.2023.6986>
- Karaz, M., Teixeira, J. C., & Rahla, K. M. (2021). Construction and Demolition Waste—A Shift Toward Lean Construction and Building Information Model. In *Sustainability and Automation in Smart Constructions: Proceedings of the International Conference on Automation Innovation in Construction (CIAC-2019)*, Leiria, Portugal, 51–58. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-35533-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35533-3_8)
- Kololu, W., & Camerling, B. J. (2017). TINJAUAN PENGGUNAAN METODE LEAN CONSTRUCTION PADA PROYEK KONTRUKSI (Studikamus Pada Pesona Alam Estate). *Arika*, 11(2), 109–118. <https://doi.org/10.30598/arika.2017.11.2.109>
- Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (Vol. 72). VTT Building Technology.
- Koskela, L., Ferrantelli, A., Niiranen, J., Pikas, E., & Dave, B. (2019). Epistemological Explanation of Lean Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(2), 1–10. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001597](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001597)
- Koskela, L., Huovila, P., & Leinonen, J. (2002). Design Management in Building Construction: From Theory To Practice. *Journal of Construction Research*, 03(01), 1–16. <https://doi.org/10.1142/s1609945102000035>
- Moghadam, M., Alwisy, A., & Al-Hussein, M. (2012). Integrated BIM/lean base production line schedule model for modular construction manufacturing. *Construction Research Congress 2012: Construction Challenges in a Flat World*, Proceedings of the 2012 Construction Research Congress, 1271–1280. <https://doi.org/10.1061/9780784412329.128>
- Mossman, A. (2015). Forum essay Why isn ' t the UK construction industry going lean with gusto ? *Lean Construction Journal*, 24–36.

- Pandey, A. K., Dixit, S., Bansal, S., Sapru, S., & Mandal, S. N. (2017). Optimize the infrastructure design of hospital construction projects to manage hassle free services. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(10), 87–98.
- Ragaza, J. A., Hossain, M. S., Meiler, K. A., Velasquez, S. F., & Kumar, V. (2020). A review on Spirulina: alternative media for cultivation and nutritive value as an aquafeed. *Reviews in Aquaculture*, 12(4), 2371–2395. <https://doi.org/10.1111/raq.12439>
- Sacks, R., Treckmann, M., & Rozenfeld, O. (2009). Visualization of Work Flow to Support Lean Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(12), 1307–1315. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000102](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000102)
- Sarhan, J. G., Xia, B. i, Fawzia, S., Karim, A., & Ola-nipekun, A. O. (2018). Barriers to implementing lean construction practices in the Kingdom of Saudi Arabian (KSA) construction industry. *Construction Innovation*, 18(2), 246–272.
- Sarhan, S., & Andrew, F. (2013). Barriers to Implementing Lean Construction in the UK Construction Industry. *The Built & Human Environment Review*, 6, 1–17.
- Schimanski, C. P., Pradhan, N. L., Chaltsev, D., Pasetti Monizza, G., & Matt, D. T. (2021). Integrating BIM with Lean Construction approach: Functional requirements and production management software. *Automation in Construction*, 132(September), 103969. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103969>
- Schramm, F. K., Alana, A. R., & Carlos, T. F. (2006). The role of production system design in the management of complex project. In 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Santiago, Chile, Pontificia Universidad Catolica de Chile., 227–239.
- Smith, J., Edwards, D. J., Martek, I., Chileshe, N., Hayhow, S., & Roberts, C. J. (2023). The antecedents of construction project change: an analysis of design and build procurement application. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 21(3), 655– 689. <https://doi.org/10.1108/JEDT-12-2020-0507>
- Solaimani, S., & Sedighi, M. (2020). Toward a holistic view on lean sustainable construction: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 248, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119213>
- Spišáková, M., Mésároš, P., & Mandičák, T. (2021). Construction waste audit in the framework of sustainable waste management in construction projects—case study. *Buildings*, 11(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/buildings11020061>
- Steiger, M., Bharucha, T. J., Venkatagiri, S., Riedl, M. J., & Lease, M. (2021). The psychological well-being of content moderators the emotional labor of commercial moderation and avenues for improving support. *Conference on Human Factors in*

<https://doi.org/10.1145/3411764.3445092>

Vaagen, H., & Ballard, G. (2021). Lean and flexible project delivery. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(19). <https://doi.org/10.3390/app11199287>

Yang, G., Huang, X., Huang, J., & Chen, H. (2020). Assessment of the effects of infrastructure investment under the belt and road initiative. *China Economic Review*, 60(December 2019), 101418. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101418>

Zhang, X., Azhar, S., Nadeem, A., & Khalfan, M. (2018). Using Building Information Modelling to achieve Lean principles by improving efficiency of work teams. *International Journal of Construction Management*, 18(4), 293–300. <https://doi.org/10.1080/15623599.2017.1382083>