

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi semakin mengalami peningkatan yang terus bertumbuh dan berkembang dinamis mengikuti kemajuan zaman. Peningkatan ini turut mendorong pengembangan berbagai proyek infratraktur berskala besar, khususnya pada sektor energi dan sumber daya alam. Menurut Mokoagow et al (2024), pelaksanaan proyek-proyek pembangunan infrastruktur dan pembangkit listrik berskala besar memiliki kompleksitas dan kerumitan dalam proses perencanaan hingga pelaksanaannya. Dengan meningkatnya peningkatan kompleksitas proyek dan semakin langkanya sumberdaya, maka sangat dibutuhkan peningkatan sistem pengelolaan proyek secara baik dan terintegrasi (F. Setiawan & Janizar, 2021). Namun, sektor konstruksi masih menghadapi tantangan mendasar, banyak proyek pembangunan mengalami kendala seperti keterlambatan, pembengkakan anggaran, hingga masalah kualitas (Tanjung & Yahfizham, 2024). Menjawab tantangan tersebut, terdapat metode pendekatan yang diadopsi dari *lean manufacturing* dengan mengembangkan prinsip-prinsip yang ada ke dalam industri konstruksi (Sari et al., 2023)

Saat ini bidang konstruksi sudah mengadopsi dan belajar dari industri manufaktur, yang dikenal dengan istilah *lean construction* (Sudarsana & Herzanita, 2024). Dalam penerapannya, proyek konstruksi membutuhkan manajemen dan pengelolaan yang baik dan tepat, di mana *lean construction* menjadi salah satu pendekatan yang dapat diterapkan (Allo & Bhaskara, 2022). Menurut Rusdiana et al (2022), *lean construction* merupakan pendekatan *system management* yang bertujuan untuk meminimalkan pemborosan (*waste*) sekaligus mengoptimalkan pencapaian nilai (*value*). Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas konstruksi dengan menciptakan alur kerja yang efisien dan tahapan pelaksanaan yang efektif, sehingga proyek bisa selesai tepat

waktu, tepat biaya, minim permasalahan serta mencapai target mutu yang diinginkan (Ady & Simanjuntak, 2021).

Dalam mendukung penerapan *lean construction*, dibutuhkan metode manajemen waktu yang dapat menghasilkan rencana pelaksanaan secara terstruktur dan sistematis. Salah satu tools dalam penerapan *lean construction* adalah *last planner system*, yang dirancang untuk berfokus pada pengendalian produksi dan aliran kerja, sehingga pemanfaatan sumber daya dapat dioptimalkan dan diperoleh perencanaan kerja yang lebih realistis dengan meminimalkan kendala-kendala sedini mungkin (Rusdiana et al., 2022). Salah satu tahapan penting dalam penerapan *last planner system* adalah *constraint analysis*, dimana *constraints* merupakan segala bentuk kendala dan *analysis* sebagai proses untuk mengidentifikasi kendala atau *constraint* yang berpotensi mengganggu pelaksanaan pekerjaan, seperti keterlambatan pengiriman material, desain yang belum final, atau izin kerja yang belum tersedia (Lean Construction Institute, 2025b). Alat yang digunakan dalam tahapan *constraint analysis* adalah pencatatan *constraint log*, yang berfungsi mendokumentasikan kendala aktual yang terjadi selama pelaksanaan (Ballard & Tommelein, 2021a).

Dalam penerapan *lean construction* pada proyek infrastruktur di PT XYZ, *constraint* disepakati dan diterapkan dalam dua cakupan, yaitu kendala yang muncul sebelum pekerjaan dimulai dan kendala yang terjadi saat pekerjaan berlangsung. Meskipun telah digunakan *constraint log* sebagai alat pencatatan kendala, pelaksanaannya di lapangan masih cenderung bersifat reaktif. Artinya, pencatatan kendala lebih sering dilakukan setelah kendala berdampak pada aktivitas yang sedang berjalan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian kendala belum berhasil diidentifikasi pada tahap perencanaan, sehingga menimbulkan penyimpangan antara rencana dan realisasi waktu pelaksanaan (Lean Construction Institute, 2023). Penyimpangan tersebut dalam literatur dikenal sebagai *variance*, yaitu ketidaksesuaian antara target kinerja proyek dengan hasil aktual di lapangan (Suparno et al., 2025).

Dengan demikian, *variance* yang terjadi selama pelaksanaan proyek pada dasarnya merupakan konsekuensi dari kendala yang tidak teridentifikasi atau tidak ditangani secara sistematis sejak awal (Widyarso et al., 2025a). Hal ini menunjukkan bahwa fungsi *constraint analysis* belum sepenuhnya dijalankan secara preventif, sebagaimana prinsip dasar *lean construction*. Kondisi tersebut menyebabkan keterlambatan aktivitas produksi tidak dapat dihindari dan waktu penyelesaian proyek berisiko mengalami deviasi dari perencanaan awal. Deviasi waktu pelaksanaan umumnya dikenal sebagai *schedule variance*, yaitu selisih antara baseline dengan aktual pelaksanaan pekerjaan (Tanuwihardjo et al., 2025). Dalam studi ini *variance* yang dianalisis tidak hanya merujuk pada *schedule variance*, tetapi juga mencakup kendala aktual (*variance*) yang muncul selama pekerjaan berlangsung dan tercatat dalam *constraint log*.

Kondisi tersebut terjadi pada proyek Restorasi Tangki Mogas Indramayu yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Proyek ini merupakan proyek EPC skala besar di sektor energi yang memiliki kompleksitas tinggi. Dalam pelaksanaannya, proyek ini menghadapi berbagai kendala teknis dan non-teknis seperti keterlambatan pengiriman material, perubahan desain teknis di tengah pekerjaan, serta lemahnya koordinasi antara pihak-pihak yang terlibat (Ruff & Andreas, 2024). Beberapa tahapan pekerjaan juga menunjukkan ketidaksesuaian antara rencana jadwal dengan pelaksanaan aktual, yang berdampak pada adanya adendum waktu penyelesaian proyek (Hansen, 2024). Proyek ini menjadi relevan untuk dikaji karena mewakili karakteristik umum proyek EPC yang kompleks, berisiko tinggi, dan sangat sensitif terhadap gangguan alur kerja. Masalah-masalah ini mengindikasikan bahwa strategi *lean* yang diterapkan belum berjalan secara optimal, khususnya dalam hal pengelolaan *kendala*.

McKinsey & Company (2023) mengungkapkan lebih dari 500 proyek global menunjukkan bahwa rata-rata proyek mengalami keterlambatan jadwal sebesar 52% dan pembengkakan biaya sebesar 79%. Kondisi ini disebabkan oleh perencanaan proyek yang kurang terperinci dan kurangnya strategi mitigasi

kendala yang efektif. *Variance* diakibatkan dari kendala yang ditangani secara reaktif, tanpa pendekatan yang sistematis dan terstruktur. Sebagai contoh, penelitian oleh Harita et al. (2025) menunjukkan bahwa pengelolaan kendala yang tepat dapat meningkatkan efisiensi waktu hingga 15% dalam proyek konstruksi.. Selain itu, banyak pihak dalam proyek belum mampu mengidentifikasi kendala secara sistematis maupun memprioritaskan dan menangani kendala tersebut secara berkelanjutan (Amalia et al., 2024). Hal ini terjadi pada studi kasus proyek yang akan diteliti, sehingga penerapan *lean construction* belum memberikan hasil optimal dalam meningkatkan efisiensi.

Selain itu, Bigwanto et al. (2024) menyatakan bahwa kurangnya kolaborasi dan komunikasi antar anggota tim menjadi penyebab utama dalam identifikasi dan pengelolaan *variancet* secara dini, sehingga penerapan prinsip *lean construction* menjadi kurang efektif. Deteksi dini sangat penting agar tim proyek dapat merumuskan langkah mitigasi yang tepat. Dalam proyek konstruksi yang kompleks, komunikasi yang tidak berjalan baik antara para pemangku kepentingan seperti kontraktor, subkontraktor, perencana, dan manajemen proyek dapat menghambat alur informasi penting terkait potensi kendala (B. Setiawan, 2023). Kondisi ini menyebabkan waktu respons menjadi lambat dan berdampak langsung pada keterlambatan pekerjaan dan penurunan produktivitas secara keseluruhan. Komunikasi yang efektif sangat penting untuk membangun kepercayaan dan kolaborasi antar tim, sekaligus mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam menghadapi tantangan yang mungkin timbul (Sidik, 2024).

Dalam konteks proyek EPC, pengelolaan *variance* memegang peran yang sangat krusial karena dalam prosesnya, setiap tahapan pekerjaan memiliki ketergantungan satu sama lain yang secara langsung akan saling mempengaruhi (Negara et al., 2024). Namun, hingga saat ini, penelitian terkait penerapan *lean construction* di Indonesia masih banyak berfokus pada identifikasi jenis-jenis *waste* atau evaluasi umum penerapan lean tanpa secara mendalam membahas

bagaimana *variance* menjadi fokus utama dan menjadi akar pemborosan dapat dikelola secara sistematis. Penelitian ini menjadi penting mengingat masih terbatasnya kajian yang secara spesifik membahas terkait bagaimana *variance* muncul dan pengendaliannya dapat mendukung pencapaian efisiensi waktu produksi pada proyek EPC di Indonesia. Dengan tantangan penyelesaian proyek yang semakin kompleks, diperlukan strategi manajemen yang adaptif, berbasis data, dan terintegrasi dalam kerangka *lean construction*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *variance* yang terjadi selama pelaksanaan proyek terhadap waktu produksi, serta mengidentifikasi *schedule variance* dan *variance* dominan yang memicu deviasi jadwal sebagai bagian penting dalam meningkatkan keandalan pelaksanaan proyek, dengan studi kasus proyek Restorasi Tangki Mogas Indramayu. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari proyek yang melaporkan langsung kepada tim pusat PT XYZ selama periode Juni hingga September 2024. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan manajemen proyek konstruksi yang lebih efisien dan adaptif di Indonesia, khususnya dalam menghadapi risiko deviasi waktu pada proyek EPC. Selain itu, secara akademis, penelitian ini juga memberikan manfaat dalam penguatan pemahaman pada mata kuliah Manajemen Konstruksi, khususnya pada aspek perencanaan, penjadwalan, serta pengendalian proyek. Meskipun konsep *lean construction* belum diajarkan secara eksplisit, prinsip-prinsip yang digunakan dalam penelitian ini sangat relevan dengan praktik manajemen waktu dan pengelolaan kendala yang menjadi bagian penting dalam proses manajemen proyek konstruksi secara keseluruhan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dibahas, peneliti dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Hambatan tidak teridentifikasi secara sistematis pada tahap perencanaan, sehingga baru diketahui setelah aktivitas berlangsung dan menimbulkan *variance* terhadap jadwal produksi
2. Proyek Restorasi Tangki Mogas Indramayu mengalami keterlambatan yang disebabkan berbagai kendala sehingga menghambat alur kerja dan mengurangi produktivitas
3. *Variance* yang muncul menandakan kurangnya pemahaman dan belum optimalnya sistem perencanaan dan pengendalian pelaksanaan dalam penerapan *lean construction*.
4. Kurangnya komunikasi dan kolaborasi antar anggota tim menyebabkan rendahnya keandalan jadwal mingguan dan lambatnya respons terhadap penyimpangan yang terjadi.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi dengan tujuan agar pembahasan tidak terlalu menyimpang dari pokok permasalahan. Adapun batasan penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian ini difokuskan pada proyek pembangunan infrastruktur EPC, yaitu proyek Restorasi Tangki Mogas Indramayu.
2. Analisis dilakukan berdasarkan *variance* dalam konteks penerapan *lean construction* selama 6 periode laporan (Juni – September 2024). Dari total delapan periode waktu (Juni–September), hanya enam periode yang dapat dianalisis karena pada P2 Juni dan P1 Agustus, pihak proyek tidak mengirimkan laporan mingguan
3. Ruang lingkup analisis dibatasi pada tahapan *procurement* dan *construction*, sesuai dengan aktivitas yang tercantum dalam baseline dan aktual proyek.
4. *Penelitian* ini hanya akan membahas *variance* yang berpengaruh terhadap waktu produksi proyek

5. Analisis *variance* dilakukan berdasarkan perbandingan *baseline* dan *actual start (schedule variance)* serta analisis terhadap *constraint log* yang tercatat selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung yang disebut *variance*
6. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan dukungan data primer dari laporan proyek dan dokumentasi LPS
7. Analisis hanya difokuskan pada identifikasi aktivitas dengan keterlambatan dominan, keterkaitan terhadap waktu produksi, serta evaluasinya berdasarkan prinsip Lean Construction.
8. Penelitian ini tidak akan membahas detail teknis atau analisis mendalam tentang aspek lain yang tidak terkait langsung dengan *variance* dalam *lean construction*.

1.4 Rumusan Masalah

"Bagaimana analisis *variance* pelaksanaan pekerjaan terhadap waktu produksi proyek EPC pada penerapan Lean Construction?"

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi *schedule variance* yang terjadi selama pelaksanaan proyek dalam periode yang memengaruhi waktu produksi.
2. Menganalisis dan menentukan jenis *variance* dominan berdasarkan *constraint log* dalam memengaruhi waktu produksi Proyek Restorasi Tangki Mogas PT XYZ
3. Menganalisis dan menemukan akar penyebab dari *variance* dominan yang telah teridentifikasi

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Praktis

1. Membantu pihak manajemen proyek dalam mengidentifikasi dan menganalisis *variance* yang berpotensi menyebabkan pemborosan waktu.

2. Memberikan rekomendasi strategi dalam penerapan *lean construction* untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi pada proyek bangunan gedung.
3. Mengurangi risiko keterlambatan proyek akibat kendala yang tidak terkelola dengan baik, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan efektivitas kerja.
4. Mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam mengelola kendala proyek.

1.6.2 Manfaat Akademik

1. Penelitian ini relevan dengan mata kuliah Manajemen Konstruksi, sehingga membantu mahasiswa memahami penerapan *lean construction*, khususnya dalam mengelola *variance* yang berpotensi menghambat waktu produksi, yang menjadi bagian penting dalam perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi.
2. Menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan metode atau pendekatan baru dalam mengoptimalkan waktu produksi proyek konstruksi.
3. Menjadi pedoman bagi mahasiswa pada saat PKL dalam menerapkan konsep analisis *variance* ketika menghadapi permasalahan di lapangan, sehingga dapat memberikan solusi yang lebih sistematis.