

PRODUKTIVITAS PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG MELALUI PENERAPAN *LEAN CONSTRUCTION*: SEBUAH STUDI LITERATUR

Waskito Ady¹ Manlian Ronald A. Simanjuntak²

^{1,2} Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan
Provinsi DKI Jakarta

*Email: waskito.plano@gmail.com

Abstrak

Industri jasa konstruksi masih dianggap rendah produktivitas, sering terjadi pembengkakan biaya, keterlambatan penyelesaian, banyak kesalahan, kurang tenaga terampil dan rendahnya kesadaran Kesehatan, Keselamatan, Keamanan, dan Lingkungan (K3L). Keberhasilan menyelesaikan proyek ditentukan oleh produktivitas yang dihasilkan dari penggunaan sumber daya proyek yang ada. Produktivitas proyek berkaitan dengan ketepatan waktu, urutan kerja dan metode yang benar, dan efisiensi penggunaan sumber daya. Beberapa ahli berupaya mengadopsi prinsip industri manufaktur ke dalam industri konstruksi. Di Indonesia, penerapan Lean Construction tepat dilakukan pada proyek konstruksi bangunan gedung dengan tingkat kesulitan tinggi dan aktivitas kompleks. Penelitian bertujuan menggali apakah penerapan Lean Construction dapat meningkatkan produktivitas kerja. Penelitian berfokus pada studi pustaka sejumlah penelitian di Indonesia maupun luar negeri. Waste pada proyek konstruksi berkaitan dengan sisa material produksi lapangan, pemborosan akibat salah metode, salah urutan, penumpukkan material akibat delay, material tak terserap akibat perubahan desain, dan kerusakan hasil pekerjaan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa Lean Construction membantu meminimalisir waste dengan merampingkan urutan pekerjaan, memperbaiki penjadwalan untuk mengurangi delay-time dan meningkatkan kolaborasi antarpihak yang terlibat dalam proyek. Kunci sukses Lean Construction adalah: fokus pada pelanggan; budaya ramping seluruh pihak yang terlibat; standarisasi prosedur yang ramping & baik; mengutamakan kerja cerdas serta minim kesalahan; & semangat terus memperbaiki diri.

PENDAHULUAN

Kata kunci: industri konstruksi, lean construction, produktivitas proyek, waste

Latar Belakang

Industri jasa konstruksi adalah salah satu bidang industri terbesar di dunia, yang terus tumbuh dan berkembang dinamis seiring dengan kemajuan jaman (Maskuriy et al., 2019). Industri ini juga sangat berpengaruh terhadap perekonomian suatu negara. Hal ini dikarenakan industri jasa konstruksi melibatkan sejumlah besar sektor industri lain yang saling terkait di dalam mata rantai pengadaan sumber daya konstruksi, serta melibatkan banyak pihak dan pekerja di dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu, banyak aktivitas dan pekerjaan yang timbul dari adanya suatu kegiatan konstruksi baik konstruksi infrastruktur, bangunan gedung, fasilitas publik dan privat, maupun produk fisik konstruksi lainnya. Banyaknya aktivitas di dalam pekerjaan konstruksi menjadikan industri jasa konstruksi merupakan salah satu industri dengan tingkat kerumitan yang tinggi.

Selama beberapa dekade industri konstruksi dianggap sebagai industri yang rendah produktivitas, sering terjadi pembengkakan biaya dan keterlambatan dari jadwal, sering terjadi kesalahan, kurangnya tenaga kerja terampil dan rendahnya kesadaran pada Kesehatan, Kesehatan Kerja & Lingkungan (K3L). Industri konstruksi memiliki keunikan yang membedakannya dengan industri lain, di antaranya sifat yang terfragmentasi, tiap proyek berbeda dengan proyek lainnya, sifat fisik produknya spesifik, dan banyaknya pihak yang terlibat di dalamnya (Amiri et al., 2014). Karakteristik unit ini menyebabkan permasalahan di industri konstruksi cukup kompleks. Salah satu permasalahan di dalam pelaksanaan konstruksi yang sering terjadi adalah bagaimana cara menciptakan urutan aktivitas pekerjaan yang paling efisien sehingga tercapai produktivitas yang maksimal, biaya yang efisien, selesai tepat waktu, *rework & repair* yang minimal serta kesalahan pekerjaan yang rendah.

Menjawab tantangan tersebut, beberapa ahli di bidang konstruksi berupaya mengadopsi prinsip kerja industri manufaktur yang sudah mapan ke dalam industri konstruksi. *Lean thinking* dipilih dianggap sebagai contoh keberhasilan dari industri manufaktur dalam menciptakan efisiensi dan produktivitas kerja dengan meminimalkan *waste* atau aktivitas yang tidak berguna di dalam satu mata rantai produksi. Konsep ini lalu dicoba untuk diterapkan pada industri jasa konstruksi, tidak terkecuali

di Indonesia. Di negara Indonesia, penerapan Lean di industri konstruksi masih terbilang sedikit atau jarang diterapkan. Prinsip Lean dianggap sangat bermanfaat diterapkan pada proyek konstruksi terutama di proses pengadaan proyek. *Lean thinking* diharapkan mampu meningkatkan produktivitas konstruksi dengan mendorong terciptanya alur kerja dan tahapan pekerjaan konstruksi yang paling efisien dan efektif, sehingga proyek bisa selesai tepat waktu, tepat biaya, minim permasalahan serta mencapai target mutu yang diinginkan. Penerapan *lean thinking* di perusahaan jasa konstruksi tepat dilakukan pada proyek konstruksi bangunan gedung yang memiliki tingkat kesulitan tinggi dan aktivitas yang kompleks. Penelitian ini mencoba menggali apakah penerapan *lean thinking* di proyek konstruksi dapat meningkatkan produktivitas kerja di dalam proyek secara signifikan.

Permasalahan Penelitian

Pada pelaksanaan proyek konstruksi, produktivitas kerja menjadi komponen yang sangat krusial. Keberhasilan dalam menyelesaikan suatu proyek konstruksi sering kali ditentukan oleh seberapa besar produktivitas yang dihasilkan dari penggunaan sumber daya proyek yang ada. Produktivitas kerja berkaitan erat dengan proses pengadaan proyek. Pengadaan yang tepat akan menciptakan produktivitas yang optimal dari penggunaan sumber daya konstruksi dalam upaya mencapai target-target pekerjaan. Urutan pekerjaan yang tepat akan membantu tim pengadaan menyiapkan sumber daya proyek yang paling tepat dan efisien untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi dengan kesalahan kerja seminimal mungkin. Dari penjabaran latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan sejumlah masalah penelitian sebagai berikut ini:

- a. Apa saja definisi serta komponen utama dari *Lean Thinking*, *Lean Construction*, dan produktivitas proyek konstruksi?
- b. Bagaimana penerapan *Lean Construction* pada proyek konstruksi?
- c. Apa saja kendala dan kunci sukses dari penerapan *Lean Construction* dalam suatu proyek konstruksi agar dapat meningkatkan produktivitas kerja?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggali apakah penerapan *Lean Construction* pada proyek bangunan gedung dapat meningkatkan produktivitas proyek tersebut serta seperti apa pengaruhnya pada proyek konstruksi. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dirumuskan sasaran sebagai berikut ini:

- a. Mengidentifikasi definisi dan komponen utama dari *Lean Thinking*, *Lean Construction*, dan produktivitas proyek konstruksi;
- b. Menggali contoh penerapan *Lean Construction* proyek konstruksi;
- c. Merumuskan kendala dan kunci sukses penerapan *Lean Construction* pada proyek konstruksi agar dapat meningkatkan produktivitas kerja berdasarkan beberapa penelitian terpilih.

Batasan Penelitian

Batasan penelitian berfungsi memberikan gambaran sejauh mana lingkup penelitian ini akan dilaksanakan. Berikut ini adalah batasan penelitian kali ini.

- Penelitian ini dibatasi pada proyek konstruksi bangunan gedung, dengan fokus penelitian adalah tahapan pelaksanaan proyek konstruksi tersebut.
- Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian menekankan pada teknik studi literatur yang relevan dengan topik.
- Prinsip *Lean* juga dibatasi hanya pada penerapan di fase pelaksanaan proyek konstruksi.

METODOLOGI

Pendekatan Penelitian

Pendekatan untuk mencapai tujuan penelitian dilakukan melalui metode analisis kualitatif yang merupakan sistem pengambilan keputusan yang bersifat deskriptif, induktif dan berangkat dari sejumlah fenomena yang terjadi di suatu lingkup kehidupan. Kajian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan menggali apakah penerapan *Lean Construction* pada proyek bangunan gedung dapat meningkatkan produktivitas proyek tersebut serta seperti apa pengaruhnya pada proyek konstruksi, berdasarkan penelitian terdahulu dan studi pustaka yang relevan. Dalam penelitian ini,

peneliti akan melakukan perbandingan sejumlah penelitian mengenai proyek konstruksi di mana *Lean Construction* diterapkan, terutama berkaitan dengan pengadaan dan urutan pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi gedung.

Data Penelitian

Pada penelitian kali ini akan menggunakan data sekunder, yakni data yang diperoleh secara tidak langsung dari pihak lain yang mengumpulkan atau memiliki data tersebut sebelumnya seperti hasil penelitian, studi pustaka, data instansi atau organisasi dan sebagainya. Hasil penelitian diperoleh dari jurnal-jurnal baik dalam negeri maupun luar negeri. Literatur atau pustaka teori diambil dari sejumlah buku dan makalah seminar yang relevan.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menggunakan metode kajian literatur dan telaah dokumen. Kajian literatur dilakukan dengan menggali sejumlah buku-buku dan jurnal atau hasil penelitian lain yang berkaitan dengan *Lean Construction* serta penerapannya pada sejumlah proyek konstruksi gedung. Telaah dokumen adalah metode pengumpulan data sekunder yang dilakukan dengan cara mencari dokumen terkait sasaran penelitian yang hendak dicapai. Dokumen-dokumen yang dijadikan sumber informasi bisa berupa buku, pedoman atau standar, dokumen peraturan-peraturan, dokumen hasil kompilasi data yang diterbitkan oleh lembaga tertentu maupun sumber-sumber lain yang terkait dengan penelitian seperti sumber informasi dari media massa maupun internet.

Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Pendekatan penelitian kualitatif digunakan karena berupaya menggali suatu fenomena pada pelaksanaan proyek konstruksi gedung, yang ingin ditinjau dari sisi teoritis. Untuk bisa menjawab sejumlah pertanyaan & permasalahan penelitian yang ada, peneliti harus bisa menyusun metode analisis data yang akan digunakan. Jenis dan teknik analisis sebagai berikut:

- Studi literatur untuk mengidentifikasi definisi serta komponen utama dari penerapan *Lean Construction* dan produktivitas proyek konstruksi;
- Menggali sejumlah penelitian di proyek yang menerapkan prinsip *Lean Construction* pada proses pelaksanaan proyek konstruksi;
- Komparasi jurnal untuk merumuskan kendala dan kunci sukses dari penerapan prinsip *Lean Construction* dalam suatu proyek konstruksi agar dapat meningkatkan produktivitas kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lean Thinking dan *Lean Construction*

Konsep *Lean* merupakan suatu konsep yang berasal dari *Toyota Production*, konsep ini banyak digunakan pada industri manufaktur dengan nama konsep *Lean Production*. Konsep *Lean* sebenarnya memfokuskan pada sudut pandang klien dan ciri dari konsep pemikiran *Lean* berdasarkan kepada filsafat, proses, orang, dan pemecahan masalah. Upaya ini terjalin untuk membentuk rangkaian produksi dan menghindari *waste* yang tercipta melalui perampingan tahapan dan pengurangan beban kerja berulang (Womack & Jones, 1996). Berikut ini adalah gambaran konsep *Lean Construction* menurut Koskela (1992).



Gambar 1. Konsep *Lean Construction* (4P) menurut Koskela (1992)

Koskela (1992) merupakan orang pertama yang memiliki ide menggunakan konsep *Lean Production* ke dalam industri konstruksi dan istilah *Lean Construction* pertama kali dikemukakan oleh *International Group for Lean Construction* pada tahun 1993, sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Koskela (1997), mengemukakan bahwa teori mengenai *Lean Construction* berawal dari konsep *Lean Thinking* industri manufaktur yang diadopsi ke dalam proses konstruksi, teori *Lean Thinking* yaitu:

1. Mengurangi bagian aktivitas yang tidak menambah nilai.
2. Meningkatkan nilai output melalui pertimbangan yang sistematis tentang kebutuhan pelanggan.
3. Mengurangi variabilitas.
4. Mengurangi waktu siklus.
5. Menyederhanakan dengan meminimalkan jumlah langkah kerja.
6. Meningkatkan fleksibilitas output.
7. Meningkatkan transparansi proses.
8. Fokus mengawasi semua proses.
9. Membangun perbaikan secara berkelanjutan dalam proses.
10. Mengimbangi aliran peningkatan dengan aliran perubahan.
11. Membuat standar acuan

Pada dasarnya *Lean Construction* merupakan suatu cara untuk mendesain sistem produksi yang dapat meminimalisasi pemborosan (*waste*) dari pemakaian material, waktu (*time*) dan usaha dalam rangka menghasilkan jumlah nilai (*value*) yang maksimum (Koskela et al, 2002). Konsep *Lean Enterprise* (Murman et al, 2002) terdiri dari berbagai sistem produksi yang berbagi prinsip-prinsip tertentu, termasuk minimisasi waste, responsif terhadap perubahan, *just-in-time*, hubungan efektif dalam *value stream*, peningkatan berkelanjutan, dan kualitas dari awal.

Perluasan teknik pada manufaktur khususnya pada konsep *Lean Construction* masih menjadi sebuah hal yang perlu diperdalam karena konteks tersebut sesuai dengan konstruksi sosioteknologi (Niepce dan Molleman 1998), di mana kombinasi elemen manusia dan teknis memastikan hasil kinerja yang lebih tinggi (Moore, 2002). Namun dalam pelaksanaan, penting untuk menentukan seperangkat alat yang dapat diterapkan untuk mencapai hasil kinerja yang lebih tinggi untuk proyek konstruksi. Berikut prinsip *Lean Construction* yang dapat diterapkan dalam proyek konstruksi.

Tabel 1. Prinsip *Lean Construction*

| Customer Focus | |
|--------------------------|---|
| 1 | Memenuhi requirement owner |
| 2 | Menetapkan value dari sudut pandang pelanggan |
| 3 | Menggunakan sumber daya yang flexible & perencanaan adaptif |
| 4 | Tim mampu melaksanakan berbagai tugas |
| 5 | Menggunakan metode target costing dan value engineering |
| 6 | Menggunakan software bim dalam kegiatan engineering |
| Culture/People | |
| 1 | Memberikan pelatihan yang dapat meningkatkan kinerja karyawan |
| 2 | Mendorong pemberdayaan karyawan |
| 3 | Komitmen manajemen |
| 4 | Bekerja dengan subkontraktor dan pemasok |
| 5 | Peran dan tanggungjawab diklasifikasikan |
| 6 | Kesadaran risiko setiap tim terhadap proyek |
| Standardization | |
| 1 | Menggunakan prinsip 5R |
| 2 | Mencegah terjadinya kesalahan-kesalahan/kecacatan |
| 3 | Manajemen visual |
| 4 | Menciptakan proses kerja yang di definisikan |
| 5 | Menciptakan logistik, gerakan material, dan rencana penyimpanan |
| 6 | Integrasi dan transparansi informasi |
| 7 | Informasi real time |
| Waste Elimination | |
| 1 | Meminimalkan double handling dan gerakan pekerja/peralatan |
| 2 | Keseimbangan jumlah pekerja |
| 3 | Menghapus hambatan material & mengurangi masukan yang variasi |
| 4 | Mempermudah persiapan yang rumit & mengurangi waktu pergantian |
| 5 | Mengurangi material sisa |
| 6 | Menggunakan tpm (total productive material) |
| 7 | Pengiriman material menggunakan konsep just in time |
| 8 | Adanya detail instruksi bagi setiap pekerja |

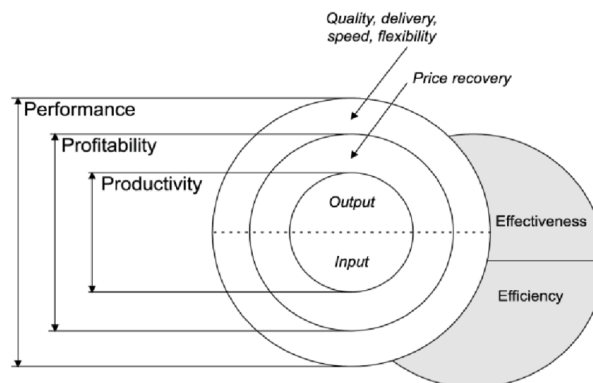
| | |
|-------------------------------|---|
| 9 | Penjadwalan produksi yang handal dan sesuai |
| 10 | Menerapkan pull scheduling |
| 11 | Meminimalkan wip (work in process) |
| 12 | Menggunakan decoupling linkages, memahami ukuran & lokasi buffer |
| 13 | Teknologi pelacakan untuk seluruh proses produksi |
| 14 | Pemahaman dan pemanfaatan transportasi |
| 15 | Menggunakan komponen standar produk |
| 16 | Menggunakan pre-assembly dan pre-fabrication |
| 17 | Menggunakan perancangan pra-produksi & analisis construct ability |
| 18 | Tepat waktu dalam perubahan permintaan |
| Continuous Improvement | |
| 1 | Mempersiapkan pembelajaran organisasi dan analisis akar masalah |
| 2 | Mengembangkan dan menggunakan metrik untuk pengukuran kinerja |
| 3 | Menggunakan standar respon untuk produk cacat |
| 4 | Menciptakan rasa tanggungjawab atas kualitas kepada pekerja |

Produktivitas Proyek Konstruksi

Definisi produktivitas merupakan hal yang sederhana dan kompleks pada saat bersamaan, hal ini dikarenakan konsep ini merupakan konsep teknis dan manajerial (Thomas G, 2004). Produktivitas dapat didefinisikan dan dianalisis dengan berbagai cara dan tidak ada konsensus yang pasti mengenai definisi tersebut. Berbagai profesional dari berbagai bidang studi, termasuk ekonom, akuntan, ilmuwan perilaku, insinyur, manajer memberikan definisi istilah tersebut dalam kaitannya dengan perspektif mereka sendiri (Mohanty & Rastogi, 1986). Walaupun berada di dalam disiplin yang sama ada banyak definisi mengenai produktivitas itu sendiri, Holzer dan Seok-Hwan (2004) berpendapat bahwa konsep produktivitas telah digunakan selama bertahun-tahun sering terdapat kesalahan dalam penafsiran, konsep kinerja sebenarnya dapat mewakili jalur konseptual yang lebih menarik sebagai upaya untuk menuju perbaikan manajemen. Pritchard (1995) membedakan tiga kategori untuk definisi tentang produktivitas, yaitu:

- Pendekatan tekno-ekonomi yaitu, produktivitas sebagai ukuran efisiensi (output atau input)
- Produktivitas sebagai kombinasi efisiensi dan efektivitas (output = input dan output = tujuan)
- Pendekatan luas yang berisi segala sesuatu yang membuat fungsi organisasi lebih baik

Tangen (2005) juga memberikan penjelasan definisi istilah yang sering digunakan yaitu dengan dibagi menjadi efisiensi, efektivitas, produktivitas, profitabilitas, dan kinerja dengan cara yang relatif sederhana. Definisi tersebut dijabarkan dengan model *Triple-P* seperti yang dijelaskan berdasarkan gambar berikut.



Gambar 2. Metode Triple-P menurut Tangen (2005)

Produktivitas sebagaimana dijelaskan pada Gambar 2 berhubungan dengan segala aktivitas produksi yang dapat menggunakan output secara efisien dengan cara mengetahui perbandingan output yang dihasilkan dengan input yang digunakan, dalam hal ini produktivitas dapat diukur secara parsial (Mulyadi, 2001). Ukuran produktivitas dapat mencakup seluruh faktor produksi atau fokus pada satu faktor atau sebagian faktor produksi yang digunakan perusahaan dalam produksi. Ukuran produktivitas yang memusatkan perhatian pada hubungan antara satu atau sebagian faktor input dan output yang dicapai disebut dengan ukuran produktivitas parsial. Pengukuran produktivitas parsial akan mengarahkan manajemen lebih fokus pada input tertentu, selain itu hasil pengukuran lebih mudah dipahami dan diinterpretasikan sehingga tingkat kinerja produktivitas personel operasional cepat

diketahui. Sebagai contoh tenaga kerja lapangan langsung dapat dikaitkan dengan berapa banyak unit/volume yang dihasilkan untuk setiap jam/hari yang digunakan atau berapa banyak unit yang dihasilkan untuk setiap satu unit bahan yang digunakan. Hasil pengukuran yang mudah dipahami menjadikan personel operasi dapat melihat dan memahami keterkaitan antara input yang mereka kendalikan dengan output yang mereka hasilkan. Pengukuran produktivitas parsial akan membuat manajemen mudah memahami dan termotivasi untuk meningkatkan produktivitasnya karena apabila menggunakan suatu standar produktivitas tertentu maka tren produktivitas akan dapat direkam perkembangannya. Rasio produktivitas secara prasional pada pekerjaan struktur bangunan dapat menggunakan ukuran produktivitas operasional (*operational productivity measure*) jika output dan inputnya dalam satuan kuantitas fisik, produktivitas dapat diukur dengan rumus:

$$\text{Rasio Produktivitas Operasional} = \frac{\text{Output (volume yang dihasilkan)}}{\text{Input (waktu yang dibutuhkan)}}$$

Rumus 1. Rasio Produktivitas

Berdasarkan pengertian produktivitas di atas maka produktivitas pada proyek konstruksi merupakan perbandingan antara output proyek yang dihasilkan dengan input yang diberikan pada suatu rangkaian kegiatan proyek. Produktivitas pada proyek konstruksi dinyatakan mengalami peningkatan apabila output yang dihasilkan oleh suatu rangkaian kegiatan proyek mengalami peningkatan bila dibandingkan sebelumnya, sedangkan produktivitas menurun apabila terjadi penurunan output yang dihasilkan apabila dibandingkan dengan nilai sebelumnya. Besar kecilnya produktivitas yang dihasilkan pada proyek konstruksi dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya:

- Jenis pekerjaan
- Sumber daya
- Kondisi lingkungan kerja
- Persyaratan kontrak
- Metode & urutan kerja

Penerapan *Lean Construction* pada Beberapa Proyek Konstruksi

Berdasarkan pengumpulan sejumlah jurnal dan penelitian di Indonesia yang membahas mengenai penerapan *Lean Construction* di berbagai proyek, maka peneliti merumuskan rangkuman sebagai berikut ini:

Tabel 2. Rangkuman Sejumlah Penelitian yang Relevan

| Peneliti, Tahun, Judul | Rangkuman |
|---|---|
| Untu dkk., 2014. Penerapan Metode <i>Lean Project Management</i> dalam Perencanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Mantos Tahap III) | Perbaikan perencanaan dengan menggunakan metode <i>Lean Project Management</i> (LPM), yang meliputi pengidentifikasian <i>waste</i> , resiko dan estimasi kebutuhan proyek (waktu, sumber daya, dan biaya). Estimasi waktu dilakukan dengan menggunakan metode penjadwalan <i>Critical Chain Project Management</i> (CCPM). Dari penelitian ini diperoleh <i>waste</i> yang berpotensi muncul saat pelaksanaan proyek yaitu <i>waiting</i> , <i>defects</i> , <i>unnecessary motion</i> dan <i>excessive transportation</i> . <i>Waiting</i> dan <i>defect</i> disebabkan karena lokasi penampungan material yang terbatas, kondisi cuaca yang tidak menentu, dan kondisi tanah yang sangat keras, sedangkan <i>unnecessary motion</i> dan <i>excessive transportation</i> disebabkan oleh <i>traffic jam</i> . Adanya <i>waste</i> akan mengakibatkan keterlambatan proyek, untuk itu perlu adanya <i>safety time</i> (<i>buffer time</i>) yang terdapat dalam penjadwalan dengan metode CCPM. |
| Dian Artika, 2014. Penerapan Metode <i>Lean Project Management</i> dalam Proyek Konstruksi pada Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir | Keterlambatan proyek dapat disebabkan oleh unsur-unsur yang tidak produktif yang terlibat dalam pelaksanaan proyek. Segala sesuatu dalam proyek yang tidak menambah nilai, sebaliknya menambah biaya yang disebut pemborosan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan perbaikan dalam perencanaan dengan pendekatan <i>Lean Project Management</i> (LPM). Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi pemborosan, resiko, dan estimasi kebutuhan proyek (waktu, sumber daya, dan biaya), serta estimasi penjadwalan waktu menggunakan <i>Critical Chain Project Management</i> (CCPM). Proyek pembangunan DPRD Kabupaten Ogan Ilir, didapat pemborosan yang berpotensi muncul saat menunggu pelaksanaan proyek. Adanya <i>waste</i> akan mengakibatkan keterlambatan proyek, untuk itu diperlukan <i>safety time</i> (waktu penyangga) yang terdapat dalam penjadwalan dengan metode CCPM. |

| Peneliti, Tahun, Judul | Rangkuman |
|--|---|
| Lokaria dkk., 2015. Identifikasi Penerapan Prinsip-prinsip <i>Lean Construction</i> pada Proyek EPC (<i>Engineering, Procurement, Construction</i>) | Proyek EPC adalah industri konstruksi yang banyak terjadi pemborosan (<i>waste</i>). <i>Lean Construction</i> dicoba untuk diterapkan di konstruksi untuk mengurangi <i>waste</i> . Sebelum diterapkan lebih jauh, perlu diidentifikasi penerapan prinsip-prinsip <i>Lean Construction</i> pada proyek EPC. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penerapan prinsip-prinsip <i>Lean Construction</i> dan kendala saat diterapkan pada proyek EPC. Hasil penelitian sebagian besar prinsip <i>Lean Construction</i> sering diterapkan pada proyek EPC. |
| Sitinjak, dkk., 2015. Pengaruh Penerapan Metode <i>Lean Construction</i> pada Biaya Pekerjaan Struktur Tipikal | Perkembangan konstruksi Indonesia yang semakin maju, membuat daya saing antar jasa konstruksi menjadi ketat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi dalam mengelola proses konstruksi menjadi lebih optimal. Salah satu inovasi tersebut adalah penerapan metode <i>Lean Construction</i> dengan konsep <i>Work Structuring</i> . Konsep <i>Work Structuring</i> disini digunakan untuk merancang simulasi pekerjaan struktur beton lantai tipikal agar memiliki aliran kegiatan yang lebih andal dan cepat. Inovasi <i>Lean Construction</i> pada penelitian ini adalah menggunakan sistem transfer bekisting antar lantai pada bekisting horisontal PERI. Dengan konsep <i>Work Structuring</i> , interaksi antara siklus pekerjaan struktur beton dan siklus transfer bekisting antar lantai didapat 3 simulasi optimal dengan aliran kegiatan dengan <i>idle time</i> paling minimal yaitu simulasi 3 hari, 5 hari, dan 9 hari. |
| Mudzakir, dkk., 2017. Evaluasi Waste dan Implementasi <i>Lean Construction</i> (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang) | <i>Waste</i> merupakan bentuk ketidakefisienan dan pemborosan yang ditimbulkan dari bahan material, SDM, dan waktu. Pada sisi lain, konstruksi ramping (<i>Lean Construction</i>) memiliki 2 tujuan yang sangat fundamental yaitu meningkatkan <i>value</i> dan mengurangi <i>waste</i> . Studi ini menunjukkan bahwa <i>waste</i> yang paling sering terjadi pada proyek pembangunan gedung serbaguna adalah pada waktu menunggu instruksi. Sedangkan untuk variabel <i>waste</i> yang memberi dampak paling besar pada proyek adalah waktu menunggu instruksi. <i>Lean construction tools</i> yang belum diterapkan pihak kontraktor yaitu <i>Reverse Phase Scheduling</i> (RPS), <i>Percent Plan Complete</i> (PPC), <i>Six Week Lookahead</i> , <i>commitment chart</i> , <i>sustain</i> , <i>mobile chart</i> dan <i>Start of the day meeting</i> . |

Dari sejumlah penelitian di atas, dapat ditarik beberapa poin penting terkait *waste* di proyek konstruksi bangunan gedung. Proyek bangunan gedung yang dianggap memiliki banyak rangkaian aktivitas dan pekerjaan seringkali terjadi keterlambatan penyelesaian, pemborosan, dan sisa (*waste*). Hal ini secara tidak langsung mendorong pembengkakan biaya dan berpengaruh pada sisi produktivitas proyek. Keterlambatan terjadi akibat *delay-time* aktivitas pada pekerjaan proyek. Pemborosan terjadi akibat kesalahan metode, urutan pekerjaan, maupun perencanaan aktivitas. *Waste* timbul sebagai akibat dari adanya keterlambatan, kesalahan perencanaan urutan aktivitas dan pekerjaan proyek. *Waste* yang dibahas pada beberapa penelitian di atas tidak hanya berkaitan dengan sisa material produksi lapangan, tetapi juga pemborosan akibat salah metode, salah urutan, penumpukan material atau sumber daya akibat *delay*, material tidak terserap akibat perubahan desain dan perbaikan akibat kerusakan hasil pekerjaan.

Berdasarkan konsep produktivitas, makin besar *waste* yang timbul di dalam proyek maka akan semakin besar sumber daya atau input produksi yang harus dikeluarkan untuk menghasilkan produk konstruksi fisik yang diinginkan. Sumber daya yang besar atau boros menimbulkan *value* atau nilai dari masing-masing input produksi makin rendah, sehingga bermuara pada produktivitas proyek konstruksi yang semakin rendah. Input besar namun output kecil menunjukkan pemanfaatan sumber daya konstruksi tidak maksimal, atau dengan kata lain tidak produktif. Oleh karena itu, berdasarkan hasil kompilasi beberapa penelitian di atas, maka konsep produktivitas proyek konstruksi bisa ditingkatkan dengan meminimalisir *waste*. Penelitian yang ada di atas menunjukkan bahwa *Lean Construction* mampu merampingkan urutan pekerjaan, memperbaiki penjadwalan untuk mengurangi *delay-time* pada fase konstruksi dan meningkatkan kolaborasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek. Pengurangan ketiga penyebab *waste* ini secara langsung akan mendorong proyek berjalan lebih optimal, efisien dalam penggunaan sumber daya, efektif dalam penggunaan waktu, perbaikan pekerjaan yang minim, serta kemudahan untuk berkolaborasi sehingga permasalahan proyek dapat segera dipercahkan sebelum menimbulkan banyak dampak negatif.

Kesulitan Penerapan *Lean Construction* di Beberapa Proyek Konstruksi

Menurut Johansen dan Walter (2007), penerapan konsep *Lean* dalam industri konstruksi masih terbatas. Hal ini dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Common et al. (2000) di Inggris

serta penelitian oleh Johansen et al. (2002) di Belanda yang dengan jelas menyatakan bahwa industri konstruksi pada umumnya lambat dalam mengambil konsep *Lean*. Prinsip *Lean construction* masih dianggap sebagai paradigma yang sulit diterapkan Indonesia secara sempurna, prinsip *Lean Construction Micro* seperti pengurangan waktu dan pengurangan variabilitas kontraktor besar Indonesia masih kurang memiliki kesadaran dan kemampuan untuk mengimplementasikan prinsip dan teknik tersebut (Abduh dan Roza, 2006). Penyebab sulitnya penerapan *Lean Construction* pernah dilakukan oleh Abdullah et al (2009) di Malaysia dan menghasilkan bahwa faktor penyebab sulitnya penerapan prinsip *Lean Construction* di Malaysia diakibatkan oleh kurangnya perhatian dan komitmen dari manajemen puncak, kesulitan dalam memahami konsep konstruksi ramping, kurangnya pelatihan yang tepat, dan kecenderungan perusahaan konstruksi untuk menerapkan konsep manajemen tradisional yang bertentangan dengan produktivitas dan konsep manajemen kualitas. Abduh dan Roza (2006) menyatakan bahwa kontraktor di Indonesia belum dapat menerapkan prinsip *Lean Construction* secara teknis seperti pengurangan waktu dan pengurangan variabilitas dikarenakan kurang memiliki kesadaran dan kemampuan untuk mengimplementasikan prinsip dan teknik tersebut. Selain itu, literasi yang rendah pada pelaku di industri jasa konstruksi juga menyebabkan pengetahuan pelaku tentang *Lean* masing terbilang minim di Indonesia.

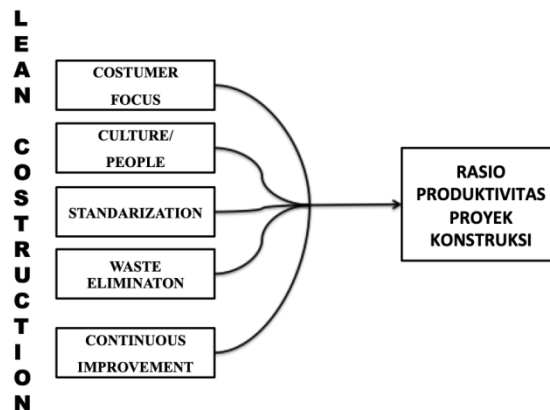
Tabel 3. Tabel Kesulitan Penerapan *Lean Construction*

| Faktor Penyebab | Referensi |
|--|---|
| Kurangnya perhatian dan komitmen dari manajemen puncak | Kim dan Park (2006) menyatakan bahwa dari perspektif suatu proyek konstruksi, ditemukan bahwa banyak proyek menghadapi masalah kurangnya dukungan dari manajemen puncak dalam mengimplementasikan konsep <i>Lean</i> . |
| Kesulitan dalam memahami <i>Lean Construction</i> | Bertelsen (2003), sistem dalam proyek konstruksi sangat kompleks oleh karena itu pihak-pihak yang terlibat dalam industri konstruksi harus memiliki pemahaman penuh tentang konsep <i>Lean</i> . |
| Kurangnya perhatian tentang perlunya mengadopsi konsep <i>Lean Construction</i> | Jorgensen dan Emmitt (2008) mengemukakan bahwa eksposur yang diberikan terhadap penerapan konsep <i>Lean Construction</i> sangat minim jika dibandingkan dengan <i>Lean</i> pada <i>Manufacturing</i> . |
| Kurangnya pelatihan yang tepat | Kim dan Park (2006) berpendapat bahwa salah satu kendala yang mengganggu keberhasilan konstruksi <i>Lean</i> adalah bahwa pelatihan hanya berpusat pada alat <i>Lean</i> yang dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja, tetapi dengan fokus minimal pada konsep dan prinsip <i>Lean</i> . |
| Pelaku konstruksi merasa sangat puas dengan metode tradisional | Perusahaan tidak mau melakukan perubahan dalam metode konstruksi karena merasa metode yang ada sebelumnya dapat mencapai tujuan, padahal menggunakan metode <i>Lean Construction</i> perusahaan dapat menghilangkan pemborosan dan mengurangi biaya konstruksi (Abdullah et al, 2009). |
| Kurangnya kesadaran dan kemampuan secara tim untuk menerapkan <i>Lean Construction</i> | Howell (1999) faktor sikap manusia merupakan salah satu aspek utama yang menghambat penerapan <i>Lean Construction</i> di industri, terutama pada tahap implementasi fisik. Maksud sikap disini adalah dalam penerapan suatu metode tidak semua bagian dari tim dapat berintegrasi dalam menerapkan suatu metode dan teknologi yang dinilai baru. |
| Jangka waktu yang dirasa lama dalam menerapkan prinsip <i>Lean Construction</i> | Sebagai suatu metode yang baru konsep <i>Lean Construction</i> membutuhkan waktu untuk dipahami sepenuhnya. Kim dan Park (2006) mengemukakan implementasi <i>Lean Construction</i> di perusahaan konstruksi mengakibatkan banyak pembahasan dan banyak informasi yang butuh diskusi. |

Kunci Sukses Penerapan *Lean Construction* pada Proyek Konstruksi

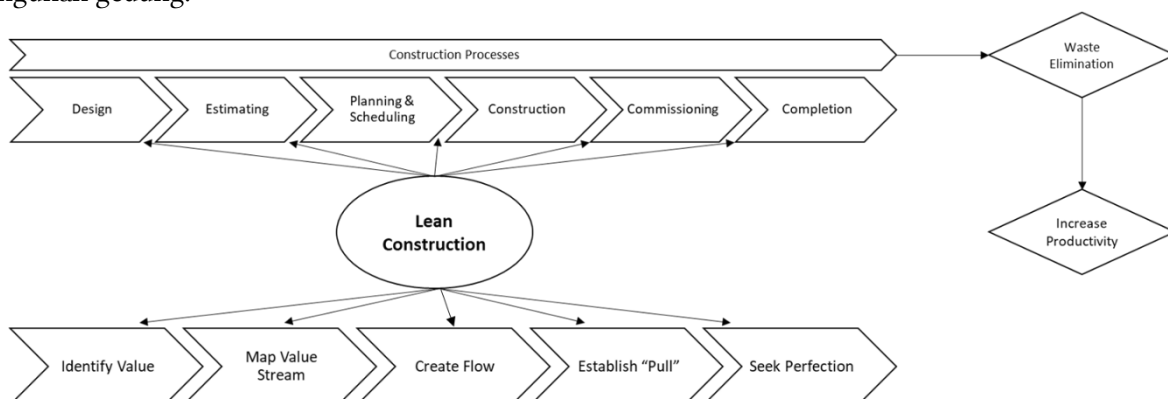
Manajemen konstruksi merupakan faktor utama yang mempengaruhi perkembangan pada industri konstruksi, meskipun beberapa teknologi baru dan canggih telah diterapkan pada proyek konstruksi namun produktivitas pada sektor industri masih cukup rendah (Koushki et al, 2005 dan Guo, 2009). Sebagai contoh produktivitas industri konstruksi di AS telah menurun sejak 1964 (Teicholz, 2004). Permasalahan pada produktivitas dapat ditimbulkan oleh beberapa hal seperti kurangnya pengetahuan dan keterampilan tim dalam proyek, tidak adanya prosedur pengerjaan yang sistematis atau prosedur yang sudah ada tidak berhasil diterapkan dengan baik, perencanaan yang tidak sesuai, dan keterbatasan dalam penggunaan teknologi (Harris et al, 2017). Alwi (2002) berpendapat faktor penyebab penurunan produktivitas konstruksi secara teknis diakibatkan oleh beberapa hal seperti pemborosan material, adanya pekerjaan ulang, tingginya waktu tunggu atau keterlambatan. Sejalan dengan hal tersebut Thomas et al (2002) berpendapat bahwa dengan adanya prinsip *Lean* seperti pengurangan variabilitas dapat meningkatkan produktivitas ke arah yang lebih baik. Ada beberapa poin kunci yang harus diterapkan agar *Lean Construction* dapat berjalan, yakni fokus pada pelanggan, budaya ramping pada seluruh pihak yang terlibat di proyek, standarisasi prinsip *Lean* berupa prosedur yang ramping dan

baik, mengutamakan kerja cerdas dan minim kesalahan, serta semangat untuk terus menerus memperbaiki diri. Berikut kunci sukses penerapan *Lean Construction* yang sudah dilaksanakan di Indonesia, diperoleh dari sejumlah jurnal dan penelitian yang relevan, disajikan seperti gambar berikut ini.



Gambar 3. Kunci Sukses Penerapan *Lean Construction* pada Proyek Konstruksi

Selanjutnya dari rumusan mengenai sejumlah kunci sukses penerapan *Lean Construction* pada proyek konstruksi, maka dapat dirumuskan juga alur proses bagaimana *Lean Construction* dapat meningkatkan produktivitas pada proyek konstruksi. Secara umum tahapan pelaksanaan proyek konstruksi dimulai dari persiapan/penyusunan desain dan rancangan produk konstruksi, melakukan estimasi dan perhitungan baik harga maupun volume, menyusun penjadwalan rencana kerja, fase pelaksanaan fisik konstruksi, fase pengetesan dan *commissioning* sampai dengan tahapan serah terima hasil konstruksi kepada pemberi kerja. Sejumlah literatur mengemukakan bahwa untuk menerapkan *Lean Construction* di semua fase konstruksi diperlukan tahapan atau langkah-langkah dimulai dari identifikasi nilai-nilai yang ingin ditingkatkan (*identify value*); menyusun bagan aliran nilai (*map value stream*); menyusun urutan baru yang ramping (*create flow*); mengimplementasikan urutan tersebut (*establish pull*); dan terus-menerus melakukan perbaikan demi kesempurnaan (*seek perfection*). Keseluruhan urutan *Lean* ini dilakukan di setiap fase konstruksi dan selalu diakhiri dengan evaluasi untuk mendapatkan perbaikan demi kesempurnaan ke depan. Dengan menerapkan setiap tahapan ini, diharapkan waste yang sering terjadi pada proyek konstruksi dapat diminimalkan secara berkesinambungan, sehingga pada akhirnya produktivitas kerja di proyek konstruksi akan meningkat secara simultan sejalan dengan terus diterapkannya prinsip *Lean Construction*. Berikut ini disajikan pada Gambar 4 mengenai skema pengembangan konsep *Lean Construction* ke dalam tahapan konstruksi bangunan gedung.



Gambar 4. Konsep *Lean Construction* Berkaitan dengan Produktivitas Proyek Konstruksi

KESIMPULAN

Penerapan prinsip *Lean Construction* pada proyek konstruksi bangunan gedung dianggap dapat meningkatkan produktivitas proyek tersebut. Permasalahan proyek yang sering terjadi seperti

pemborosan material, pembengkakan biaya, keterlambatan pekerjaan dan mutu konstruksi kurang baik menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini. Dikarenakan praktik penggunaan *Lean Construction* masih terbilang sedikit, maka digunakan metode studi literatur yang berupaya menggali praktik-praktik keberhasilan penerapan *Lean Construction* pada proyek konstruksi bangunan gedung yang ada baik di Indonesia maupun luar negeri. Kajian literatur pada sejumlah jurnal dan hasil penelitian yang relevan digunakan sebagai sumber melakukan komparasi terhadap komponen-komponen kunci keberhasilan *Lean Construction*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sejumlah penelitian di Indonesia berusaha menggali penerapan *Lean Construction* dalam upaya mengurangi *waste* di dalam proyek konstruksi bangunan gedung. *Waste* yang dibahas pada beberapa penelitian tidak hanya berkaitan dengan sisa material produksi lapangan, tetapi juga pemborosan akibat salah metode, salah urutan, penumpukkan material atau sumber daya akibat *delay*, serta material tak terserap akibat perubahan desain dan kerusakan hasil pekerjaan. Produktivitas proyek konstruksi bisa ditingkatkan dengan meminimalisir *waste*. *Lean Construction* mampu merampingkan urutan pekerjaan, memperbaiki penjadwalan untuk mengurangi *delay-time* pada fase konstruksi dan meningkatkan kolaborasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek. Kesadaran yang rendah untuk menerapkan *Lean Construction* menjadi salah satu kendala penerapan prinsip *Lean* di perusahaan konstruksi di Indonesia. Kunci sukses agar *Lean Construction* dapat berjalan adalah: fokus pada pelanggan; budaya ramping pada seluruh pihak yang terlibat di proyek; standarisasi prinsip *Lean* berupa prosedur yang ramping dan baik; mengutamakan kerja cerdas dan minim kesalahan; serta semangat untuk terus menerus memperbaiki diri. Saran penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk memperdalam bagaimana *Lean Construction* dapat diterapkan pada *procurement project*, mengingat *procurement project* menjadi proses yang sangat mempengaruhi keberhasilan produk dikarenakan seluruh sumber daya konstruksi dielaborasi pada proses ini untuk mencapai tujuan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., dan Roza, H.A., 2006, Indonesian Contractors's Readiness Towards Lean Construction, Proceedings of the 14th Annual Conference of International Group for Lean Construction, Santiago, Chile.
- Alwi, S., Hampson, K., Mohamed, S, 2002, Non Value-Adding Activities: A Comparative Study of Indonesian and Australian Construction Projects, Proceedings of the 10th annual conference of the IGLC, Gramado, Brazil.
- Common, G., Johansen D.E., Greenwood D., 2000, A Survey of the Take Up of Lean Concepts in the UK Construction Industry), Proceeding 8th Annual Conference International. Group for Lean Construction, Brighton, 17 - 19 July 2000.
- Erika, Dian, 2014, Penerapan Metode Lean Project Management dalam Proyek Konstruksi pada Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir, Jurnal Teknik Sipil & Lingkungan, vol. 2, no. 1, hal. 171-179.
- Guo, H.L., 2009, Rethinking Construction Project Management Using the VP-based Manufacturing Management Model, Hongkong: The Hong Kong Polytechnic University.
- Harris, E.G. and Fleming, D.E., 2017, The Productive Service Employee: Personality, Stress, Satisfaction and Performance", Journal of Services Marketing, vol. 31 no. 6, hal. 499-511.
- Holzer, Marc, Seok-Hwan Lee (Eds), 2004, Public Productivity Handbook: Second Edition, Revised & Explained, New York: Marcel Dekker Inc.
- Johansen, E., Glimmerveen, H. and Vrijhoef, R., 2002, 'Understanding Lean Construction and How it Penetrates the Industry: A Comparison of the Dissemination of Lean within the UK and the Netherlands', Proceeding 10th Annual Conference International. Group for Lean Construction. Gramado, Brazil, 6 - 8 August 2002.
- Koskela, Lauri J., 1992, Application of the New Production Philosophy to Construction, Technical Report, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering, Stanford University. California.
- Koskela, Lauri J., 1997, Lean Production in Construction, Technical Reserch Center of Finland, Finlandia.

- Koskela, Lauri J., Greg Howell, Glenn Ballard, and Iris Tommelein, 2002, *the Foundations of Lean Construction*, 1st Edition, Routledge, Oxford.
- Koushki, P. A., Al-Rashid, K. and Kartam, N., 2005, *Delays & Cost Increases in the Construction of Private Residential Projects in Kuwait*, *Journal Construction Management Economics*, vol. 23, no. 3, hal. 285-294.
- Lokaria, Alwin M., Leni S. Riantini, & Alin Veronika, 2015, *Identifikasi Penerapan Prinsip-prinsip Lean Construction pada Proyek EPC (Engineering, Procurement, Construction)*, Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- Maskuriy, Raihan, Ali Selamat, Petra Maresova, Ondrej Krejcar, Oladipo Olalekan David, 2019, *Industry 4.0 for the Construction Industry: Review of Management Perspective*, *Journal of Economies*, vol. 7, no. 3, hal. 68-81.
- Mehran, Amiri, Abdollah Ardeshir, Mohammad Hossein Fazel Zarandi, *Risk-based Analysis of Construction Accidents in Iran During 2007-2011- Meta Analyze Study*, *Iranian Jurnal Public Health*, vol. 43, no.4, hal. 507-522.
- Mohanty, R. P. & Rastogi, S. C., 1986, *An Action Research Approach to Productivity Measurement by*, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 6, no. 2, hal. 47 - 61.
- Moore, D., 2002, *Project Management: Designing Effective Organizational Structures In Construction*, Oxford, UK: Blackwell Science.
- Mudzakir, Ahmad C., Arif Setiawan, M. Agung Wibowo, & Riqi Radian Khasani, 2017, *Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)*, *Jurnal Karya Teknik Sipil*, vol. 4, no. 4, hal. 212-222.
- Mulyadi, 2001, *Balanced Scorecard: Alat Manajemen Kontemporer untuk Pelipat ganda Kinerja Keuangan Perusahaan*, Edisi kedua, Jakarta: Salemba Empat.
- Murman E, Allen T, Bozdogan K, Cutcher-Gershenfeld J, McManus H, Nightingale D, Rebentisch E, Shields T, Stahl F, Walton M, Warmkessel J, Weiss S, and Widnall S, 2002, *Lean Enterprise Value: Insights from MIT's Lean Aerospace Initiative*, Houndmills, Basingstoke, Hampshire RG21 6XS, Great Britain: Palgrave.
- Niepce, W., & Molleman, E., 1998, *Work Design Issues in Lean Production From a Sociotechnical Systems Perspective: Neo-Taylorism or The Next Step in Sociotechnical Design?* *Human Relations Journal*, vol. 51, no. 3, hal. 259–287.
- Pritchard, R. D. (Ed.), 1995, *Productivity Measurement and Improvement: Organizational Case Studies*, Indiana: Praeger Publishers/Greenwood Publishing Group.
- Sitinjak, Benediktus W., Yovi Arsianto, M. Agung Wibowo, Frida Kistiani, 2015, *Pengaruh Penerapan Metode Lean Construction pada Biaya Pekerjaan Struktur Tipikal*, *Jurnal Karya Teknik Sipil*, vol. 6, no. 2, hal. 145-158.
- Tangen. Stefan, 2005, *Demystifying Productivity and Performance*, *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 54, no. 1, hal. 34-46.
- Teicholz, P., 2004, *Labor productivity declines in the construction industry: Causes and remedies*, Viewpoints, Diakses 14 April, 2021, pada laman <http://www.aecbytes.com>.
- Thomas, G., 2004, *Performance Improvement towards a Method for Finding and Prioritizing Potential Performance Improvement Areas in Manufacturing Operations*, *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 53, no. 1, hal. 52-71.
- Untu, Silvia H. S., Ariestides K. T. Dundu, & Robert J. M. Mandagi, 2014, *Penerapan Metode Lean Project Management dalam Perencanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Mantos Tahap III)*, *Jurnal Sipil Statik*, vol. 2, no. 6, hal. 320-329.
- Womack, J.P. and Jones, D.T., 1996. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*, New York: Simon and Schuster Inc.