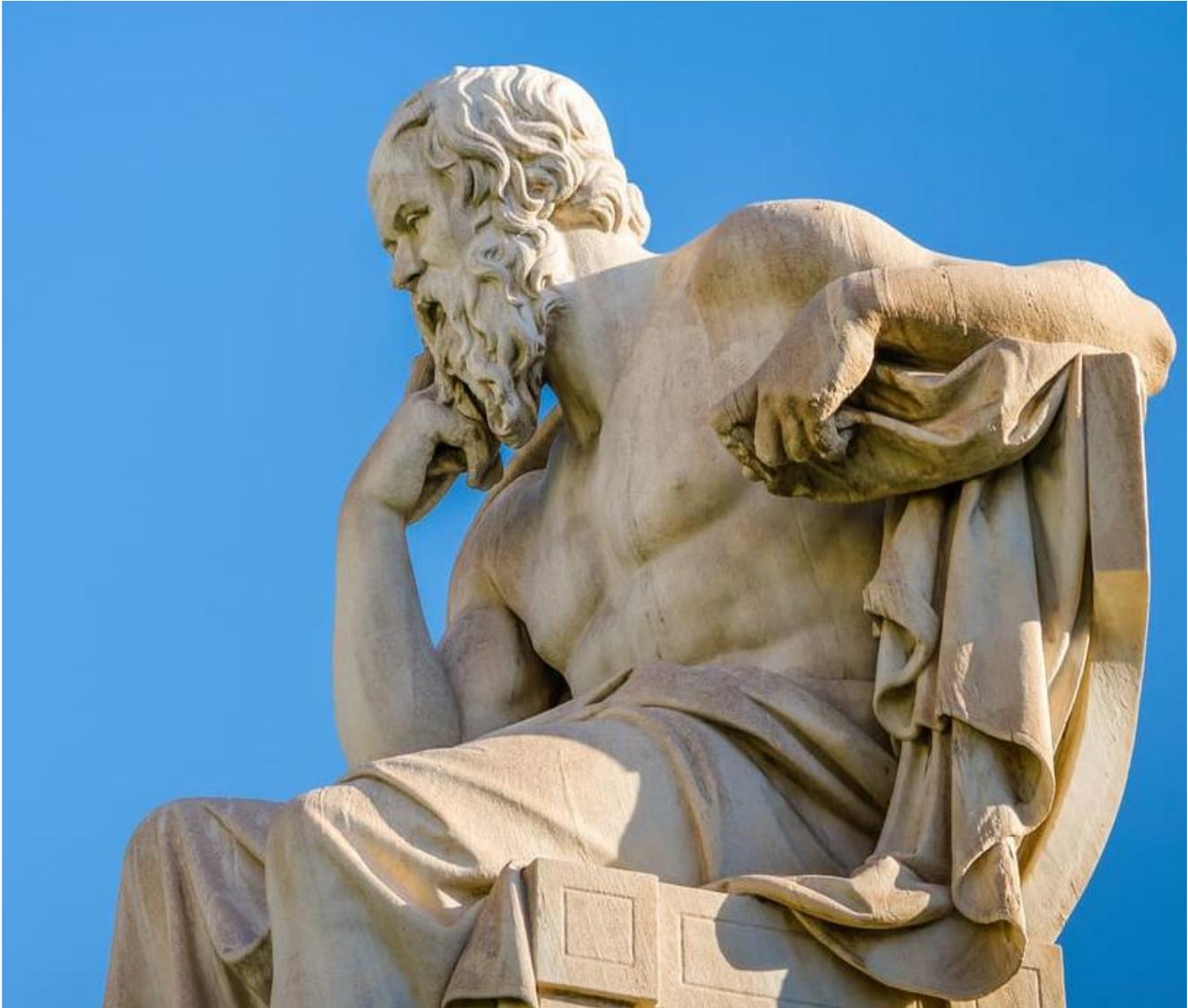


The Art and Philosophy of Lean Construction

(Seni dan Filosofi Konstruksi Ramping)

Doanh Do

Penerjemah: Muhamad Abduh



Kata Pengantar

Jika Anda menerapkan *Lean Construction* cukup lama, Anda akhirnya akan menjadi seorang filsuf. Keberhasilan Anda dengan *Lean Construction* sangat berhubungan erat dengan kualitas pertanyaan yang diajukan dan seberapa dalam Anda memikirkan permasalahan yang dihadapi. Saya membutuhkan lebih dari satu dekade mengeksplorasi dan bertahun-tahun mempelajari *Lean Construction* dari *Glenn Ballard* dan *Greg Howell*, para pelopor bidang *Lean Construction* ini, untuk dapat sampai pada pemahaman tersebut. Gagasan ini telah saya uji secara empiris pada banyak proyek desain dan konstruksi yang bernilai lebih dari 10 miliar USD.

Melalui buku ini, saya berbagi pemikiran saya agar Anda tidak perlu mengulangi proses eksplorasi dan pembelajaran yang memakan waktu lama seperti saya kembali. Anda dapat menggunakan gagasan-gagasan saya ini dalam rangka meningkatkan pemahaman dan implementasi *Lean Construction*.

Dengan panduan ini, Anda akan memiliki landasan yang tepat untuk membangun pengetahuan *Lean Construction* Anda. Alih-alih menghabiskan waktu satu dekade untuk mendapatkan pengetahuan *Lean Construction* ini, saya bagikan apa yang telah saya pelajari sehingga Anda dapat mempercepat proses pemahaman dan implementasi Anda.

Panduan ini dirancang untuk membantu Anda melihat bidang *Lean Construction* ini secara holistik, mengajak untuk berpikir filosofis dan dalam hal-hal yang prinsip. Buku ini dimaksudkan untuk digunakan sebagai referensi dan pendamping dalam menjelajahi lanskap *Lean Construction* dan membuat konsep *Lean Construction* lebih mudah dipahami. Sebagai pemula, kebanyakan orang berfokus pada perangkat (*tools*) dan metode. Ini karena kebanyakan instruktur mengajarkan dan berfokus pada tingkat permukaan *Lean Construction* saja. Kita akan membahas lebih dalam tentang dasar-dasarnya dan sampai ke akar *Lean Construction*. Ini akan membantu Anda memahami *Lean Construction* ini dengan lebih baik, mengungkap konsep-konsep utama, dan memperbaiki implementasinya secara signifikan. Dengan ide-ide ini, Anda dapat bereksperimen dengan lebih baik dan mengajarkannya lebih efektif kepada orang lain.

Doanh Do
13 Februari 2022

Kata Pengantar Terjemahan

Buku *The Art and Philosophy of Lean Construction*, karya Doanh Do, ini dipilih sebagai panduan yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia karena melingkupi pemahaman dasar pengetahuan serta memberikan gambaran perkembangan terkini apa yang disebut *Lean Construction (LC)* atau dalam bahasa Indonesia disebut sebagai Konstruksi Ramping (KR). Upaya penerjemahan buku ini sejalan dengan semakin besarnya antusiasme para akademisi dan praktisi konstruksi di Indonesia untuk mempelajari dan mempraktikkan KR setidaknya sejak tahun 2018 yang lalu.

KR ini sudah sangat berkembang sejak tahun 1992 di Amerika Serikat dan efektif sehingga diadopsi di berbagai negara lain. Banyak literatur terkait KR ini tersedia di dunia maya dan dapat diakses dengan mudah melalui Internet. Keadaan ini tentunya sangat baik dalam rangka penyebaran ilmu dan praktik KR secara masif dan mendunia. Namun demikian, di satu sisi ekstremnya, terdapat banyak juga kebingungan bagi pemula dan bahkan membuat sebagian pemula tersesat, yang dapat menimbulkan ketidakakuratan, kesalahpahaman dan tidak efektifnya praktik KR di lapangan.

Buku panduan ini diharapkan dapat menjadi panduan awal akademisi dan praktisi konstruksi di Indonesia untuk memulai perjalanan *lean (lean journey)* dengan benar. Hal ini sesuai dengan harapan dari berbagai kalangan profesional konstruksi di Indonesia saat mendirikan Ikatan Ahli Manajemen Konstruksi Ramping Indonesia (IAMKRI), pada tanggal 5 September 2024 di Jakarta. Buku panduan ini diharapkan akan menjadi literatur pegangan bagi anggota IAMKRI dan juga masyarakat konstruksi Indonesia.

Pada akhirnya, apresiasi yang tinggi disampaikan kepada Doanh Do yang memberikan izin untuk penerjemahan bukunya ini, yang dipersembahkannya untuk masyarakat konstruksi Indonesia. Doanh Do secara spesifik meminta untuk tetap mempertahankan istilah-istilah dalam bahasa Inggris, tidak secara langsung diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, agar istilah-istilah dalam bahasa Inggris tersebut dikenal oleh semua, di mana pun berada, sehingga dapat menjadi pemersatu komunitas *Lean Construction* dunia.

Dalam proses penerjemahan buku ini, penerjemah memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* untuk menerjemahkan dokumen pada tahap awal, kemudian penerjemah melakukan suntingan dan terjemahan ulang ketika dibutuhkan agar kontekstual dengan istilah yang digunakan di Indonesia. Selain itu penerjemah melakukan beberapa perubahan format sesuai dengan kebutuhan sehingga letak tulisan dan jumlah halaman menjadi berbeda dengan buku aslinya.

Muhamad Abduh
17 November 2024

Daftar Isi

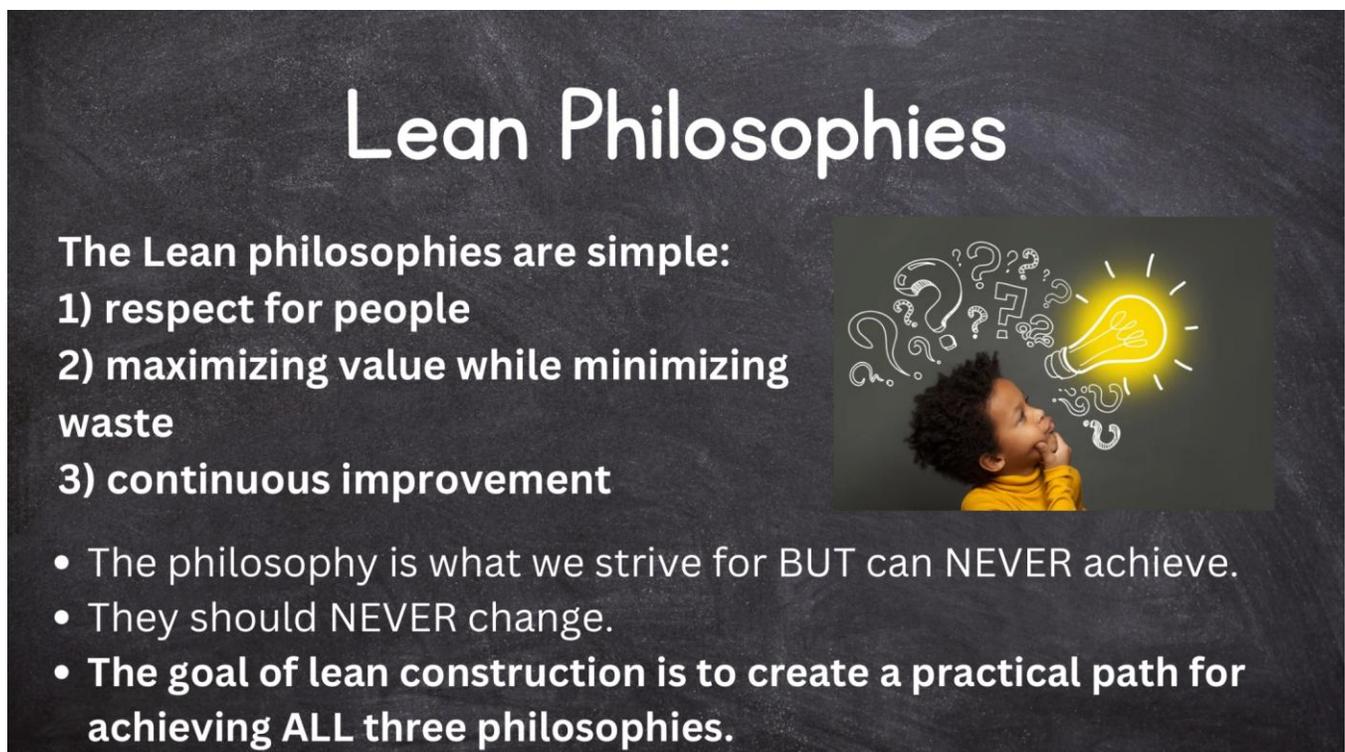
| | |
|---|----|
| Kata Pengantar | 1 |
| Kata Pengantar Terjemahan..... | 2 |
| Daftar Isi | 3 |
| Bab 1. Mengapa Memulai dengan Filosofi <i>Lean Construction</i> | 4 |
| Bab 2. Perbedaan Antara Filosofi, Prinsip, Metode, Alat, dan Implementasi | 9 |
| Bab 4. Metode <i>Lean Construction</i> Dijelaskan dalam Bahasa Sederhana | 26 |
| Bab 5. Alat dan Implementasi Lean | 40 |
| Bab 6. Mengapa <i>Lean Construction</i> Merupakan Perubahan Paradigma Bagi Industri | 44 |
| Bab 7. Mengapa Penting Memahami Psikologi Manusia..... | 54 |
| Bab 8. Cara Memulai Perjalanan <i>Lean</i> Anda..... | 57 |
| Bab 9. Cara Meningkatkan Skala Organisasi <i>Lean</i> Anda..... | 63 |
| Bab 10. Kesalahpahaman Umum tentang <i>Lean Construction</i> | 69 |
| Bab 11. Kesalahan Umum yang Harus Dihindari | 73 |
| Bab 12. Seperti Apa Seharusnya Keberhasilan Itu?..... | 80 |
| Bab 13. Cara Melanjutkan Perjalanan <i>Lean</i> Anda..... | 82 |
| Bab 14. Pembelajaran dan Refleksi..... | 85 |
| Bab 15. Mengintegrasikan Lean dengan VDC, BIM, dan Contech..... | 87 |
| Kesimpulan | 90 |
| Tentang Penulis..... | 93 |
| Tentang Penerjemah | 93 |

Bab 1. Mengapa Memulai dengan Filosofi *Lean Construction*

Berikut adalah bagaimana saya menstrukturkan apa yang saya pelajari dari *Lean Construction*. Ada empat tingkatan.

1. Filosofi
2. Prinsip
3. Metode
4. Alat dan Implementasi

Filosofi Lean sederhana, yaitu: 1) menghormati orang, 2) memaksimalkan nilai sambil meminimalkan pemborosan, dan 3) perbaikan berkelanjutan.



Lean Philosophies

The Lean philosophies are simple:

- 1) respect for people
- 2) maximizing value while minimizing waste
- 3) continuous improvement

- The philosophy is what we strive for BUT can NEVER achieve.
- They should NEVER change.
- **The goal of lean construction is to create a practical path for achieving ALL three philosophies.**

Filosofi adalah apa yang kita perjuangkan dan seharusnya **TIDAK PERNAH** berubah. Kita secara aktif berupaya menerapkan filosofi tetapi tidak akan pernah dapat mencapai sepenuhnya. Filosofi ada sebagai *North Stars* (bintang-bintang Utara) yang menuntun setiap organisasi yang *lean* untuk membuat keputusan dan menyediakan jalan menuju implementasi *Lean Construction* yang **LEBIH BAIK**. Implementasi *lean* Anda tidak akan berkelanjutan jika Anda tidak menyelaraskannya dengan tiga filosofi ini.

Sebelum memulai perjalanan *lean* Anda, Anda harus meluangkan waktu untuk menyelaraskan filosofi dengan nilai-nilai inti organisasi Anda. Jika tidak ada keselarasan, tidak ada jalan ke depan.

Menghormati orang merupakan filosofi *lean* yang paling penting dan paling kurang baik dimengerti. Ketika kita berbicara tentang menghormati orang, kita perlu mempertimbangkan orang seutuhnya. Kita tidak dapat dikatakan menghargai orang di tempat kerja sementara mereka harus bekerja lembur selama berbulan-bulan, yang dapat membuat kehidupan pribadi dan hubungan mereka di luar pekerjaan memburuk. Menghargai orang berlaku untuk orang di luar organisasi kita. Mereka mencakup pemasok, vendor, pemilik, arsitek, dll. Orang-orang yang bekerja dengan kita setiap hari termasuk juga pelanggan akhir.

Seberapa sering Anda berbincang dengan tim Anda tentang membuat kehidupan vendor, pemasok, dll. lebih baik? Pembicaraan seperti ini jarang sekali terjadi. Pernahkah Anda berpikir bahwa proses pengadaan Anda memberikan tekanan yang tidak perlu kepada pemasok? Bagaimana ketentuan pembayaran progres 30, 60, atau 90 berpengaruh pada perusahaan kecil yang mengerjakan proyek Anda?

Menghormati orang juga berlaku untuk lingkungan. Memikirkan lingkungan secara jangka panjang, keberlanjutan, dan dampak kita terhadap planet ini merupakan bagian dari filosofi menghormati orang. Generasi mendatang akan menghadapi masalah yang kita tinggalkan bagi mereka. Penting untuk mempertimbangkan pemangku kepentingan yang belum terlihat ini.

Semua perbincangan di atas sangat penting yang perlu dimiliki sepanjang perjalanan kerampingan kita. Ada banyak cara untuk menipu dan mengambil jalan pintas dalam implementasi *lean*. Tanpa dasar yang kuat untuk memulai implementasi, Anda akhirnya akan mengambil jalan pintas ketika situasi sulit terjadi. Implementasi *lean* Anda akan hancur jika terlalu banyak jalan pintas yang diambil. **Lebih penting untuk melakukannya dengan benar pada kali pertama daripada terburu-buru dan harus memperbaikinya nanti .**

Filosofi *lean* kedua adalah “memaksimalkan nilai sambil meminimalkan pemborosan”. Kita mengejar cita-cita ini melalui penerapan prinsip, metode, dan perangkat *Lean Construction*. Kita menyadari bahwa tidak mungkin untuk dapat mencapai filosofi ini. **Yang dapat kita lakukan adalah berusaha untuk semakin mendekati kesempurnaan setiap hari.** Kita bergerak menuju kesempurnaan dengan pemahaman bahwa kita tidak akan pernah benar-benar mencapai kesempurnaan. Jika kita dapat mencapai kesempurnaan, maka tidak akan ada lagi upaya perbaikan. Jadi, filosofi ini adalah panduan arah, bukan tujuan yang dapat dicapai.

Filosofi *lean* ketiga adalah perbaikan berkelanjutan. Meskipun perbaikan berkelanjutan tersirat ketika kita menerapkan filosofi "menghormati orang" dan "memaksimalkan nilai sambil meminimalkan pemborosan", kita tetap perlu menegaskan filosofi ini secara eksplisit. Alasan utamanya adalah bahwa sebagian besar perusahaan yang menerapkan *lean* mengalami stagnasi. Mereka mungkin memahami dua filosofi pertama dan menerapkan beberapa metode *Lean Construction*, namun, mereka tidak melakukan perbaikan yang terukur dari waktu ke waktu. Setelah beberapa capaian yang mudah dan pemborosan yang terlihat dapat dihilangkan, mereka sudah merasa cukup dan puas diri. Mereka berhenti melakukan pelatihan dan pengembangan pekerjanya sambil berharap mereka tetap melanjutkan program kerampingan mereka. Seiring waktu, hal ini menjadi tidak berkelanjutan dan mengarah pada kemunduran.

Setelah Anda menerapkan beberapa implementasi yang mudah dicapai dan perbaikan cepat dari *Lean Construction*, Anda akan memiliki lingkungan kerja yang jauh lebih stabil dan dapat diprediksi. **Anda tidak boleh berhenti saat Anda telah mencapai stabilitas.** Stabilitas seharusnya memberi Anda sarana untuk terus maju dan melakukan perbaikan. **Semua upaya perbaikan akan memiliki tingkat kekacauan (*chaos*) tertentu, dan laju perbaikan seharusnya sesuai** dengan laju tim dan sistem Anda dalam menyesuaikan perubahan tersebut.

Ketiga filosofi itu penting, dan memiliki hubungan sinergis satu dengan lainnya.

Anda tidak dapat menghargai orang jika Anda tidak terus-menerus melakukan perbaikan dan secara aktif membantu orang lain menjadi lebih baik karena Anda menyalakan potensi manusia. Anda tidak dapat "memaksimalkan nilai sambil meminimalkan pemborosan" tanpa perbaikan berkelanjutan. Dan Anda tidak dapat terus-menerus melakukan perbaikan tanpa memperhatikan tim, pelanggan, pemasok, seluruh rantai nilai, dan ekosistem Anda.

Prinsip-prinsip *lean* adalah konsep yang membantu kita mencapai filosofi *lean* dan mencakup: *continuous flow, single piece flow, pull, small batch size, fast switch over, visual management*, dsb. Ada banyak prinsip-prinsip *lean* yang sudah kita ketahui dan akan banyak yang muncul lagi seiring waktu. Kita akan membahas secara singkat beberapa prinsip *lean* yang kita sudah tahu. Prinsip-prinsip tersebut sudah ada di alam dan disediakan untuk kita temukan. Kita tidak dan tidak dapat menciptakan salah satu dari prinsip-prinsip ini. Mirip dengan pembuktian matematika, prinsip-prinsip ini selalu ada. Kita hanya butuh waktu dan kebijakan untuk mendapatkannya dan mampu mendokumentasikannya agar dapat dimanfaatkan oleh orang lain.

Ada beberapa metode *Lean Construction* yang telah dikembangkan untuk memformalkan prinsip-prinsip tersebut: *Last Planner System, Takt Planning and Control, Choosing By Advantages, Target Value Delivery, Integrated Project Delivery*, dll. Metode-metode tersebut penting karena menciptakan proses, yang cukup detil dan baku, yang memungkinkan kita untuk mencapai prinsip-prinsip *lean*. Metode-metode tersebut cukup jelas bagi kita untuk memahaminya NAMUN cukup umum sehingga dapat disesuaikan dengan situasi yang berbeda.

Sasaran *Lean Construction* adalah membuat jalan praktis untuk mencapai KETIGA filosofi tersebut.

Meskipun sebagian besar orang setuju bahwa filosofi *lean* penting untuk pengembangan pribadi dan organisasi, mereka tidak memiliki proses yang konkret untuk mencapainya. Melalui prinsip, metode, dan perangkat *lean*, kita dapat mewujudkan filosofi ini. Melalui penelitian empiris yang ketat, kita telah dapat memisahkan mana ide-ide yang berkontribusi pada kinerja proyek yang lebih baik dan dari yang tidak. Melalui proses iterasi dan penelitian ilmiah ini, kita dapat membangun fondasi yang kuat untuk memahami bagaimana proses desain dan konstruksi secara baik dan mampu memperbaikinya.

Kita akan mengungkap misteri dan hal-hal mistis dari *Lean Construction* secara perlahan dan logis sehingga semuanya masuk akal dan berkesesuaian. **Hanya melalui proses yang sederhana dan**

logis, kita dapat mengubah filosofi menjadi proses yang dapat dilakukan oleh semua orang di industri konstruksi ini.

Beberapa orang bertanya: mana yang lebih dulu, prinsip atau metode? Jawabannya tergantung. Terkadang Anda dapat menggunakan prinsip *lean* untuk menemukan celah dalam praktik saat ini dan menggunakannya untuk membuat metode. Terkadang, Anda membuat metode yang sangat efektif, lalu Anda menguraikannya dan mencoba mengungkap prinsip di baliknya. Kedua cara tersebut dapat diterima dan seperti yang Anda lihat, dengan memahami filosofi dan prinsip, Anda dapat meningkatkan metode yang saat ini Anda gunakan. Atau bahkan membuat metode baru.

Sungguh sangat ampuh jika Anda memahami ide ini. Di mana pun Anda memulai, perlu ada keselarasan antara keempat level tersebut. **Jika Anda melihat ketidakselarasan atau seperti ada yang hilang, ini adalah kesempatan untuk memikirkan kembali pendekatan Anda.**

Terakhir, ada alat-alat (*tools*) seperti perangkat lunak, analog (atau dikenal dengan *sticky notes*), dan implementasi campuran (*hybrid*) yang memungkinkan kita untuk menggunakan metode tersebut dalam proyek atau organisasi kita. Setiap proyek akan menerapkan *lean* sedikit berbeda berdasarkan pengalaman tim, preferensi tim, dan kondisi proyek yang unik. Selama implementasinya selaras dengan metode, prinsip, dan filosofi, Anda akan mendapatkan hasil yang baik. Kita akan membahas lebih lanjut tentang bentuk implementasi *lean* di bab berikutnya. Kapan Anda harus beralih ke digital, analog, atau campuran?

Kepada para pemula, saya mengajarkan alat dan praktik.

Kepada pembelajar tingkat menengah, saya mengajarkan metode.

Kepada pembelajar tingkat lanjut, saya mengajarkan prinsip-prinsip.

Kepada pembelajar tingkat ahli, saya mengajarkan filosofi dan kepercayaan.

Semakin jauh Anda mengembangkan keterampilan *Lean Construction* Anda, semakin Anda perlu fokus pada prinsip-prinsip dasar, filosofi, dan cara berpikir. Pada awalnya, alat dan implementasi penting karena dapat membantu Anda melangkah lebih jauh dengan *template* dan praktik yang telah teruji. Alat dan implementasi memberi Anda contoh praktis dan inspirasi untuk segera memulai.

Namun seiring berjalannya waktu, alat dan *template* ini dapat menjadi terlalu kaku bagi Anda untuk membuat kemajuan selanjutnya. Satu-satunya cara untuk menjadi lebih baik adalah dengan meningkatkan pemahaman Anda dan menjadi lebih fleksibel dalam pemikiran dan penerapan Anda. Ketahui kapan harus menggunakan resep dan kapan harus beralih ke arah yang berbeda.

Banyak orang menerapkan *Lean Construction* hanya dengan meniru implementasi orang lain. Jika Anda tidak memahami *Lean Construction* secara holistik, maka akan ada suatu batasan yang bisa dicapai dalam implementasi.

Tujuan buku ini adalah untuk memperkenalkan Anda pada pemahaman yang lebih mendalam tentang *Lean Construction*. Untuk mengeksplorasi topik dan bidang yang tersembunyi bagi sebagian besar

praktisi, tetapi begitu Anda memahaminya, hal tersebut dapat memberikan dampak yang mendalam pada implementasi *Lean Construction* Anda.

Kita akan lebih fokus pada filosofi, prinsip, dan cara berpikir tentang *Lean Construction*. Ada banyak buku, *blog*, dan sumber daya yang bagus yang tersedia tentang metodologi dan implementasi *lean* yang saya sarankan Anda baca sebagai pelengkap buku ini. Ini BUKAN buku tentang cara MELAKUKAN. Ini adalah buku tentang **CARA BERPIKIR**. Buku ini, selain semua tulisan *blog* dan materi dari [Lean Construction Blog](#), dapat membantu Anda sepanjang perjalanan kerampingan Anda.

Meskipun eksplorasi filsafat tampak teoritis, tidak ada yang lebih praktis daripada teori yang baik. Mari kita mulai.

Bab 2. Perbedaan Antara Filosofi, Prinsip, Metode, Alat, dan Implementasi

Dalam bab ini, saya akan mengajukan dan menjawab beberapa pertanyaan mendasar.

1. Apa itu *Lean Construction*?
2. Dari mana *Lean Construction* berasal?
3. Apa perbedaan antara filosofi dan prinsip?
4. Apa perbedaan antara prinsip dan metode?
5. Apa perbedaan antara implementasi dan metode?
6. Mengapa Anda perlu memahami keseluruhan tingkat agar implementasi Anda efektif?

Apa itu *Lean Construction* dan dari mana asalnya?

Asal mula *Lean Construction*, di Indonesia disebut sebagai Konstruksi Ramping (KR), dimulai pada tahun 1992. Keempat orang yang berjasa menciptakan bidang *Lean Construction* adalah: Glenn Ballard, Greg Howell, Mike Casten, dan Lauri Koskela. Meskipun masih banyak orang lain, seperti Iris Tommelein, Rafael Sacks, Luis Alarcon, Todd Zabelle, dan Carlos Formoso, dll., yang bergabung sejak awal dan berperan penting dalam pengembangannya, keempat orang ini adalah pelopor bidang ini.

Glenn dan Greg telah bekerja sama sejak 1979 untuk meningkatkan produktivitas. Sebelum melakukan penelitian tentang *Lean Construction*, Greg Howell memiliki bisnis fotografi *timelapse*. Dengan menggunakan kamera, ia mampu menangkap "bagaimana pekerjaan" berlangsung pada proyek konstruksi. Dari data ini, Greg dan Glenn menyadari bahwa ada **kesenjangan besar** antara bagaimana pekerjaan sebenarnya dilakukan dan apa yang menurut para manajer tengah terjadi. Mereka juga menemukan inefisiensi produktivitas besar-besaran yang hanya ditemukan melalui perekaman realitas menggunakan video. Dari sini, mereka mampu merancang percobaan dan menguji, secara ilmiah, ide-ide yang dapat meningkatkan produktivitas.

Mereka menemukan bahwa produktivitas berkorelasi langsung dengan keandalan antara rencana kerja dibandingkan dengan pekerjaan yang telah diselesaikan. Sebagian besar inefisiensi dalam konstruksi tidak terletak pada pekerjaan itu sendiri. Melainkan pada serah terima antar pekerjaan. Kesenjangan waktu antara saat satu tim kerja menyelesaikan pekerjaan mereka dan saat tim kerja berikutnya memulai pekerjaannya. **Ini merupakan ruang "kosong" yang tidak dipikirkan kebanyakan orang.** Selain itu, banyak masalah sebenarnya bukan yang bersifat teknis. Sebagian besar masalah yang mereka temukan berakar pada komunikasi pekerjaan yang buruk, persyaratan pemenuhan yang tidak jelas, pekerjaan yang menjadi tidak berurutan, tidak dipersiapkan sebelumnya, pekerjaan ulang (*rework*), dll.

Mereka menciptakan ukuran (*metric*) yang disebut **Percent Planned Completed (PPC)**. Ini merupakan ukuran jumlah pekerjaan yang diselesaikan pada akhir minggu dibagi dengan jumlah pekerjaan yang direncanakan untuk minggu itu (seberapa andal rencana produksi tersebut). Selama bekerja bersama, di akhir tahun 1980-an dan awal tahun 1990-an, Glenn dan Greg meletakkan dasar bagi metode *Lean Construction* pertama, yang sekarang kita kenal sebagai *Last Planner System*.

Last Planner System tidak tercipta penuh sekaligus. Sistem ini dikembangkan selama satu dekade, dan komponen-komponennya ditambahkan melalui pertimbangan dan penelitian yang cermat. Melalui penelitian di lapangan (*action research*), Glenn dan Greg mampu mengidentifikasi apa saja yang bisa berjalan dan mengembangkan kerangka kerja sistematis yang dapat digunakan dan ditiru orang lain.

Pada awal tahun 1990-an, Glenn menjadi dosen di *UC Berkeley* dan *Stanford University*, di Amerika Serikat. Glenn bertemu dengan seorang peneliti tamu bernama Lauri Koskela. Saat itu, Lauri sedang mengerjakan penelitian revolusioner. Lauri mengajukan pertanyaan, "Apakah ada teori produksi untuk konstruksi?", "Seperti apa teori itu?", "Bagaimana konstruksi dapat ditingkatkan jika ada teori dasar untuk pengembangan lanjut?".

Penelitian Lauri memberikan landasan teoritis untuk *Lean Construction*¹. *The Last Planner System* memberikan kerangka empiris untuk meningkatkan konstruksi secara sistematis melalui perencanaan dan pengendalian produksi (*production planning and control*). **Bersama-sama, ide penggunaan teori produksi untuk konstruksi dan kemampuan untuk meningkatkan produktivitas dengan meningkatkan PPC memicu gerakan *Lean Construction*.**

Pertemuan resmi pertama para pemikir tersebut terjadi pada tahun 1993 di [International Group for Lean Construction pertama](#) yang diselenggarakan oleh Lauri, Glenn, dan Luis Alarcón. Pada konferensi tersebut, kelompok tersebut menggunakan istilah *Lean Construction* untuk menggambarkan kegiatan penelitian mereka. Pada saat itu buku "*The Machine That Changed the World*" diterbitkan oleh James P. Womack, Daniel T. Jones, dan Daniel Roos. Glenn, Greg, dan Lauri melihat banyak kesamaan dengan *Toyota Production System* (TPS) dan apa yang mereka kerjakan untuk meningkatkan industri konstruksi dan dengan demikian istilah *Lean Construction* diciptakan dan digunakan sejak saat itu. IGLC adalah organisasi penelitian internasional yang bertemu setahun sekali saat musim panas di lokasi yang berbeda setiap tahun. Jika Anda ingin melihat bagaimana bidang *Lean Construction* berevolusi dari waktu ke waktu dan penelitian terkini yang sedang berlangsung, Anda harus menjelajahi situs web IGLC dan membaca beberapa makalah yang telah diterbitkan sebelumnya.

Saya cukup beruntung bisa menghabiskan beberapa tahun mempelajari *Lean Construction* dari Glenn, Greg, dan, pada tingkat yang lebih rendah, Lauri. Kebanyakan orang tidak memiliki kesempatan ini, dan salah satu alasan saya menulis buku ini adalah untuk menyarikan beberapa pelajaran dari para pelopor bidang ini agar lebih banyak orang yang mempelajarinya. ***Karena semakin banyak orang yang mempraktikkan Lean Construction, bidang ini dapat menyimpang dari ajaran dan ide aslinya.*** Orang-orang dapat membentuk kelompok yang berbeda dengan fokus yang berbeda, dan beberapa mungkin menciptakan praktik mereka sendiri yang tidak konsisten dengan ide aslinya. Penting untuk mendokumentasikan ide asli dan mempertahankan bentuk dan teknik yang tepat sehingga meskipun orang memutuskan untuk menyimpang, masih ada dasar untuk dibandingkan.

¹Anda dapat membaca laporan teknis dan disertasi Lauri di sini: <https://lean-construction-gcs.storage.googleapis.com/wp-content/uploads/2022/09/08222320/Koskela-TR72.pdf>
<http://lib.tkk.fi/Diss/2000/isbn951385566X/isbn951385566X.pdf>

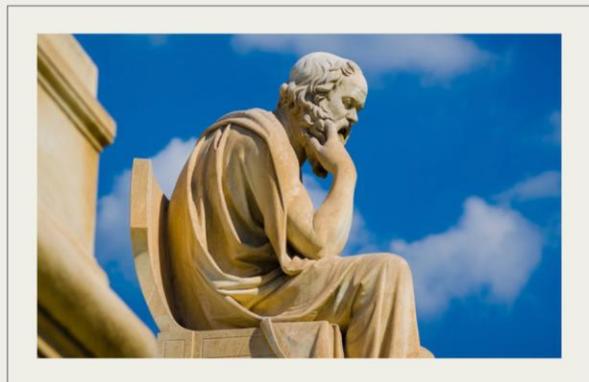
Apa perbedaan antara filisofi dan prinsip?

Filosofi merupakan fondasi dasar untuk *Lean Construction*. Hanya ada 3 filosofi Lean dan semuanya sama, terlepas dari apakah Anda menerapkan *lean* di bidang manufaktur, perawatan kesehatan, dll. Ketiga filosofi tersebut adalah: 1) menghargai orang, 2) memaksimalkan nilai sambil meminimalkan pemborosan, dan 3) perbaikan berkelanjutan.

LEAN PHILOSOPHIES

The Lean Philosophies are simple:

- 1) Respect for people
- 2) Maximizing value while minimizing waste
- 3) Continuous improvement



Mempelajari filosofi-filosofi tersebut sangatlah mudah, tetapi untuk benar-benar memahaminya dan mempraktikkannya dibutuhkan waktu seumur hidup. Alasan utama mengapa kita berfokus terlebih dahulu pada filosofi-filosofi tersebut adalah karena filosofi-filosofi tersebut membentuk MENGAPA kita melakukan perjalanan *lean*. Kita melakukan perjalanan *lean* dan menerapkan metode serta alat-alat *lean* untuk mencapai filosofi-filosofi tersebut. Tanpa pemahaman akan filosofi-filosofi tersebut, implementasi *lean* di sebagian besar perusahaan akan berhenti pada titik tertentu. Setelah hal-hal yang mudah dicapai dalam hal pemborosan yang nyata telah dihilangkan, mereka akan kembali menjalankan bisnis seperti semula.

Semakin panjang perjalanan *lean* Anda, semakin sulit menemukan dan melakukan perbaikan. Semua perbaikan yang mudah telah ditemukan. Apa yang tersisa jauh lebih sulit ditemukan dan diterapkan.

Filosofi itu singkat dan sederhana. Filosofi harus TIDAK PERNAH berubah.

Jika filosofi adalah untuk menjawab MENGAPA, maka prinsip adalah untuk menjawab BAGAIMANA. Hanya karena kita tahu MENGAPA kita ingin menerapkan *lean*, kita tetap perlu tahu BAGAIMANA

melakukannya. Prinsip-prinsip adalah serangkaian ide abadi yang dapat memandu implementasi *lean* Anda. Prinsip mencakup konsep-konsep seperti: *continuous flow*, *one piece flow*, *fast switch over (SMED)*, *built in quality*, *poka yoke*, *kanban*, *takt*, *buffer*, *queues*, *visual management*, dll.

Tidak seperti filosofi, yang hanya tiga, terdapat lusinan prinsip *lean*. Mungkin ratusan tergantung pada definisi Anda dan saya yakin lebih banyak prinsip akan muncul seiring berjalannya waktu. Buku ini akan membahas secara singkat tentang prinsip-prinsip *lean*, tetapi kita tidak akan dapat membuat daftar yang lengkap. Membuat daftar lengkap semua prinsip *lean* itu sendiri merupakan perjalanan yang panjang yang layak untuk ditulis dalam buku tersendiri.

LEAN PRINCIPLES

1. Separate waste from value
2. Promote flow
3. Minimize work in process (WIP)
4. Reduce cycle time
5. Increase transparency
6. Visualize information
7. Go to where the work takes place
8. Share imperfect information
9. Plan collaboratively
10. Prioritize learning



Dengan memahami lean pada prinsip-prinsip yang inti, Anda akan mampu mengadaptasi pemikiran Anda dan lebih mudah menyesuaikan implementasi Anda dari satu proyek ke proyek lain, dari satu lingkungan ke lingkungan lainnya.

Tanpa mempelajari filosofinya, Anda mungkin menerapkan *lean* di atas tanah yang bergoyang. Anda mungkin membangun gedung pencakar langit di atas tanah liat. Jika Anda ingin penerapannya bertahan lama dan jika Anda ingin keuntungan Anda bertambah, Anda harus mulai dengan memancang tiang pancang hingga ke batuan keras.

Anda harus membangun fondasi yang kokoh dari bawah ke atas. Lakukan pekerjaan keras yang tidak terlihat tetapi menjadi dasar untuk semua hal yang akan datang.

Saya fokus pada filosofi dan prinsip *lean* karena keduanya tidak nampak secara kasat mata. Tidak terlihat oleh semua orang kecuali mereka yang mencarinya. Tidak mudah ditemukan oleh kebanyakan

orang. Kebanyakan orang terkesan dengan foto-foto yang bagus, visual yang menarik, dan lapisan permukaan yang dapat mereka lihat. Sangat sedikit yang berani menyelami lebih dalam untuk benar-benar menjelajahi dan memahami. Buku ini ditujukan bagi mereka yang ingin mempelajari *Lean Construction* dengan benar. Anda ingin mempelajari cara berpikir dengan cara *lean*. Anda ingin membuat perubahan yang bertahan lama dan menciptakan budaya *lean* yang benar-benar berkelanjutan.

Apa perbedaan antara prinsip dan metode?

Prinsip itu sendiri hanyalah konsep **deskriptif**. Prinsip tidak cukup **preskriptif** untuk diterapkan. Dengan menggabungkan satu atau lebih prinsip menjadi kerangka kerja HOW TO yang preskriptif, Anda akan mendapatkan metodologi *lean*. Analogi yang bagus adalah bahwa prinsip adalah kosakata. Metode adalah kalimat dan paragraf lengkap yang disusun dengan menggabungkan kata-kata. Kata-kata penting karena merupakan blok pembangun kalimat. ***Namun, kalimat dan paragraf diperlukan untuk mengomunikasikan gagasan.***

Beberapa metode *Lean Construction* yang kita gunakan meliputi: 1) *The Last Planner System*, 2) *Target Value Delivery*, 3) *Choosing By Advantages*, 4) *Set Based Design*, 5) *Reliable Promises*, 6) *Takt Planning*, 7) *SCRUM*, dsb.

LEAN METHODS

1. Last Planner System
2. Target Value Delivery
3. Choosing By Advantages
4. Set Based Design
5. Reliable Promises
6. Takt
7. SCRUM
8. Visual Management
9. Project Production Management (PPM)



Banyak metode lain akan dikembangkan dari waktu ke waktu, tetapi karena pengembangan metodologi memerlukan waktu lebih dari satu dekade, kesembilan metode ini merupakan metode dasar *Lean Construction* saat ini. Banyak metode yang digunakan dalam *Lean Construction* tidak dikembangkan di

dalam industri konstruksi. *Choosing By Advantages*, *Reliable Promises*, dan *SCRUM* adalah contohnya. *Set Based Design* berasal dari *Toyota Production System*. *Reliable Promises* dikembangkan oleh Fernando Flores berdasarkan teori tindakan bahasa. Kebanyakan orang, seperti Jim Suhr, membutuhkan waktu seumur hidup untuk mengembangkan dan menyempurnakan satu metode: *Choosing By Advantages*.

Dua metodologi yang dikembangkan dan unik untuk industri konstruksi adalah *the Last Planner System* dan *Target Value Delivery*. Glenn Ballard dan Greg Howell memainkan peran penting dalam pengembangan dan penelitian kedua metode tersebut.

Untuk informasi lebih lanjut tentang metode ini, Anda dapat membaca lebih dari 400 artikel gratis di [Lean Construction Blog](#). Kita tidak akan dapat membahas secara mendalam setiap metode dalam buku ini. Tujuan kita di sini adalah untuk menyediakan **peta lanskap** sehingga Anda dapat menjelajahnya sendiri secara produktif.

Apa perbedaan antara alat dan metode?

Suatu metode menyediakan resep dan panduan untuk menerapkan *Lean Construction*. Penerapan metode yang sebenarnya di dunia nyata berbentuk alat-alat *lean* atau implementasi. Anda dapat menganggap suatu metode seperti buku masak dengan resep, daftar bahan, dan panduan langkah demi langkah. Anda tidak dapat benar-benar memakan buku masak tersebut. Anda menggunakan buku masak tersebut untuk memanggang kue. Meskipun Anda akan menggunakan bahan-bahan nyata untuk memanggang kue, Anda tidak dapat melakukannya dengan baik atau konsisten tanpa resep. Dan Anda hanya dapat membuat banyak kemajuan jika Anda tidak memahami "fisika" dan kimia di balik pembuatan kue, alias prinsip-prinsip di balik seni tersebut.

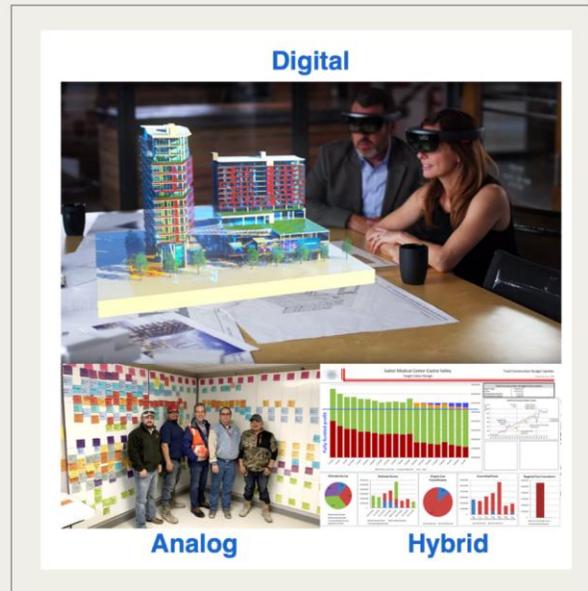
Metode Lean Construction harus bersifat netral terhadap cara menerapkannya. Hal ini karena penerapan yang sebenarnya harus adaptif terhadap proyek, tim, dan kendala tertentu. Dalam hal alat-alat *lean*, hanya ada tiga jenis alat: 1) analog, 2) digital, dan 3) campuran atau hibrida. Kita akan membahas ketiga jenis ini di bagian selanjutnya. Masing-masing jenis alat memiliki kelebihanannya sendiri, tergantung pada situasi Anda.

LEAN TOOLS

1. Digital
2. Analog
3. Hybrid

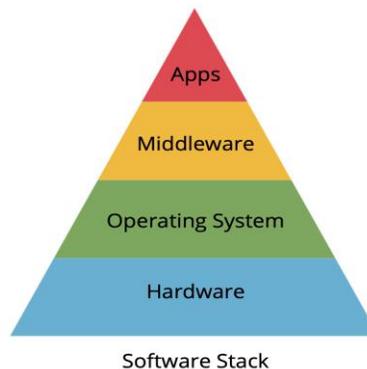
What makes technology lean?

1. Improve Information Flow
2. Promote Transparency
3. Enable Collaboration
4. Reduce Waste
5. Empower people to create More Value



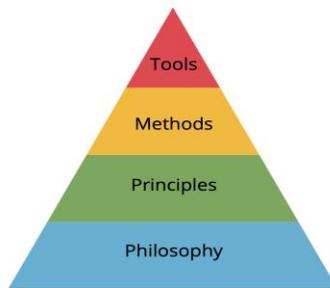
Mengapa Anda perlu memahami keseluruhan tumpukan lapisan agar implementasi Anda efektif?

Dalam rekayasa perangkat lunak, ada konsep tumpukan lapisan perangkat lunak (*software stack*). Ada banyak lapisan perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terhubung yang bekerja sama untuk menjalankan komputer Anda. Pada lapis terendah adalah perangkat keras (RAM, CPU, Memori). Di atasnya adalah sistem operasi (MAC OS, Linux, Windows), kode yang menjalankan komputer Anda. Di atas sistem operasi ada *middleware* seperti basis data, manajemen memori, dll. Dan terakhir, aplikasi yang kita gunakan setiap hari berada di atasnya. Tanpa tumpukan lapisan teknologi yang lengkap, komputer, ponsel, dan perangkat Anda tidak akan berfungsi. Semua lapisan dalam tumpukan harus bekerja secara harmonis bersama-sama.



Tumpukan ini memungkinkan para insinyur perangkat lunak untuk fokus pada satu lapisan pada satu waktu. Selama mereka mengelola kesalingketergantungan antara lapisan-lapisan tersebut, mereka dapat menggunakan kode dari pengembang lain. Lapisan-lapisan tersebut memungkinkan perangkat lunak menjadi spesifik, dapat dipertukarkan, dan dapat dipindahkan ke perangkat yang berbeda. Tanpa semua lapisan tersebut, komputer Anda tidak akan dapat berfungsi. Sebagian besar kompleksitas dunia modern tersembunyi di balik lapisan permukaan.

Dengan menggunakan analogi ini, implementasi *Lean Construction* Anda juga merupakan tumpukan, yang akan kita sebut piramida *lean*. Berbagai lapisan harus selaras satu sama lain. Saat Anda mengunjungi lokasi kerja, Anda mungkin hanya melihat implementasi lapis permukaan dalam bentuk *sticky notes*, papan SCRUM, atau tanda-tanda visual implementasi *Lean Construction* lainnya. Proyek tersebut mungkin tampak mengesankan di permukaan, tetapi pekerjaan nyata dan mekanisme nyata terjadi di bawah permukaan.



Orang-orang yang baru mengenal *Lean Construction* melihat berbagai alat yang mengagumkan dan kemudian segera mencoba meniru apa yang telah mereka lihat. Pendekatan ini akan menghasilkan beberapa keberhasilan, tetapi sebenarnya terbatas. ***Anda tidak dapat meniru cara Anda untuk mencapai keunggulan.*** Tidak ada cara untuk menerapkan alat dan metode *lean* dengan benar tanpa pemahaman yang kuat tentang prinsip dan filosofi di baliknya.

Satu-satunya cara untuk memiliki implementasi Lean yang benar-benar berkelanjutan adalah dengan menyelaraskan keempat lapisan tumpukan tersebut. Saat Anda menerapkan *Lean Construction*, pencarian di seluruh tumpukan *Lean Construction* akan membantu Anda menemukan banyak sekali pengetahuan dan ide untuk diterapkan.

Cara terbaik untuk meningkatkan implementasi Anda adalah dengan melihatnya secara holistik.

1. Carilah prinsip, metode, atau alat yang tidak Anda miliki.
2. Kembangkan serangkaian percobaan untuk dimasukkan dalam implementasi Anda.
3. Gunakan siklus Rencanakan, Lakukan, Periksa, Bertindak (PDCA) untuk menguji hipotesis Anda.
4. Gunakan apa yang berhasil untuk proyek dan tim Anda.
5. Buang gagasan-gagasan yang tidak berhasil.

Semakin banyak siklus hipotesis dan eksperimen yang Anda lakukan, semakin baik implementasi Anda.

Bab 3. Prinsip-prinsip Lean Construction

Prinsip-prinsip *lean* adalah blok-blok bangunan mental untuk berpikir *lean* (*lean thinking*). **Di sinilah Anda harus menghabiskan sebagian besar waktu berpikir untuk mengembangkan gagasan-gagasan yang akan diuji dan diimplementasikan.**

Prinsip *lean* dijabarkan ke dalam empat sumber: 1) Konsep dari Teori *Transformation-Flow-Value* Produksi (Lauri Koskela)², 2) Konsep dari *Factory Physics* dan Sains Operasi, 3) Konsep dari the *Toyota Production System*, dan 4) Konsep dari *Lean Construction* yang telah dikembangkan secara empiris. Konsep-konsep ini ditemukan untuk memecahkan masalah unik yang dihadapi industri AEC (*Architecture, Engineering, Construction*). Konsep-konsep ini hadir untuk memberikan ide dan inspirasi bagi penerapan *lean* Anda. **Konsep-konsep ini dapat membantu Anda melihat dengan lebih jelas “kondisi ideal” sehingga Anda dapat menyetir ke arahnya.**

Lean Principles

Lean principles are concepts that when applied to projects led to better outcomes.

| | |
|--|----------------------------------|
| Separate waste from value | Reduce variability |
| Promote flow | Use mistake-proofing |
| Minimize work in progress (WIP) | Go to where the work takes place |
| Reduce cycle time | Just in time delivery |
| Increase transparency | Share imperfect information |
| Visualize information | Plan collaboratively |
| Align financial incentives | Prioritize learning |
| Focus on production rates over schedules | ??? |

1. Teori Produksi *Transformation, Flow, Value* (TFV)

Sejak 1992, Lauri Koskela telah menggarap teori komprehensif untuk *Lean Construction*. Dalam penelitiannya, ia mengidentifikasi tiga perspektif terkait produksi yang saling bergantung: transformasi (*transformation*), aliran (*flow*), dan nilai (*value*).

²<http://lib.tkk.fi/Diss/2000/isbn951385566X/isbn951385566X.pdf>

Teori produksi yang dominan pada abad ke-20 adalah **pandangan transformasi**. Produksi adalah perubahan sekumpulan sumber daya menjadi kumpulan yang kedua. Mengubah masukan (*input*) yang kurang berharga menjadi keluaran (*output*) yang lebih berharga.

Berdasarkan teori ini:

- Transformasi total dapat didekomposisi menjadi transformasi yang lebih kecil
- Biaya produksi dapat diminimalkan dengan meminimalkan biaya setiap komponen
- Adalah menguntungkan untuk melakukan penyangga (*buffer*) produksi

Perspektif kedua adalah melihat **produksi sebagai proses aliran (*flow*)**. Beberapa konsep baru diperkenalkan melalui pandangan ini.

- Pemahaman tentang pemborosan (*waste*)
- Mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) (pemborosan)
- Mengurangi waktu tunggu (*lead time*)
- Mengurangi variabilitas
- Minimalkan jumlah langkah (*steps*), hubungan (*linkage*), *parts*, dll.
- Meningkatkan fleksibilitas
- Meningkatkan transparansi

Perspektif ketiga adalah **pandangan nilai (*value*) dari produksi**. Nilai suatu produk dapat ditentukan hanya dengan mengacu pada pelanggan, dan tujuan produksi adalah memenuhi kebutuhan pelanggan. Dari perspektif ini kita memiliki:

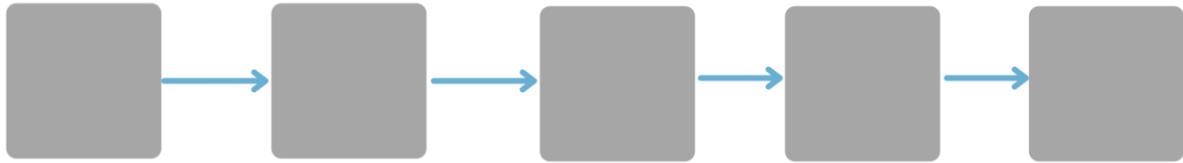
- Produksi dilakukan berdasarkan suara pelanggan
- Pastikan semua persyaratan (*requirement*) dari pelanggan, baik yang eksplisit maupun laten, telah ditangkap
- Tidak ada nilai yang dapat dihasilkan tanpa adanya pelanggan akhir.

Teori produksi TFV menyatakan bahwa ketiga perspektif produksi tersebut valid. Dengan hanya melihat satu atau dua perspektif, kita akan kehilangan bagian penting dari sistem tersebut. Tujuannya adalah untuk mengintegrasikan ketiga perspektif tersebut dan secara bersamaan melihat tiga sudut pandang: transformasi, aliran, dan nilai. Secara umum, ada tiga saran tentang cara melakukannya:

- Menyeimbangkan preskripsi dari ketiga sudut pandang
- Memperhatikan interaksi antara fenomena yang dicakup oleh tiga sudut pandang
- Menggunakan tiga sudut pandang sekaligus sebagai lensa ke dalam proses produksi

2. Factory Physics dan Sains Operasi (Teknik Industri / Riset Operasional)

Salah satu kesalahpahaman terbesar tentang produksi adalah bahwa pekerjaan dilakukan sebagai serangkaian langkah atau proses. Setelah menyelesaikan satu langkah, pekerjaan akan dipindahkan ke langkah berikutnya.



Series of Processes

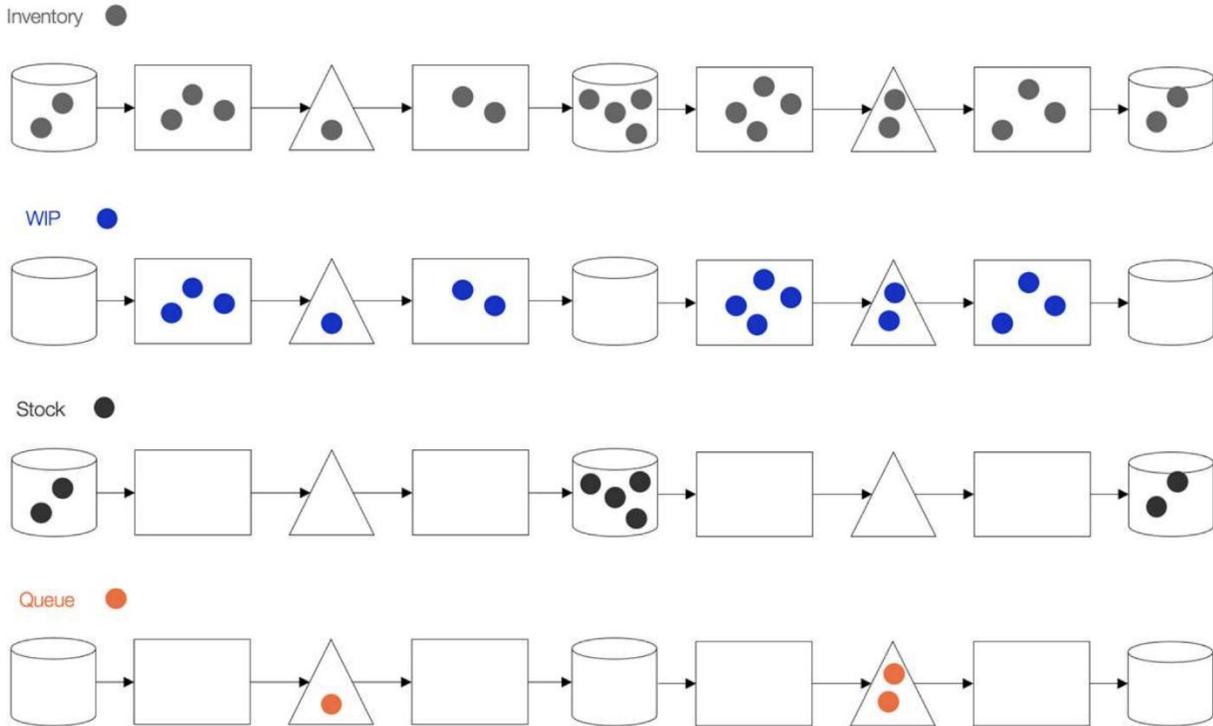
Pandangan yang lebih realistis tentang produksi adalah bahwa di antara setiap langkah atau stasiun kerja, terdapat antrean (*queues*). Pekerjaan yang masih berlangsung (*work in process* - *WIP*) ditempatkan dalam antrean di antara stasiun kerja. Jika satu stasiun lebih cepat dari yang lain, akan terjadi penumpukan *WIP*. Perbedaan laju produksi akan menyebabkan penumpukan *WIP*, pemborosan (*waste*), dan potensi cacat. Jadi, tujuannya bukanlah bergerak secepat mungkin. Tujuannya adalah meratakan pekerjaan sehingga semua stasiun bergerak pada laju yang hampir sama. Kita juga ingin meminimalkan *WIP* melalui sistem tarik (*pull system*) sehingga kita tidak mengumpulkan persediaan (*inventory*) dan biaya yang tidak perlu.



Series of Processes with Queues

Keilmuan *factory physics*³ dan sains operasi mengadopsi pandangan produksi ini dan mengembangkannya. Pada gambar di bawah, Anda dapat melihat bagaimana persediaan, *WIP*, stok, dan antrean menjadi bagian dari sistem produksi.

³Buku terbaik tentang topik ini adalah [Factory Physics karya Hopp dan Spearman](#). Buku yang sangat panjang tetapi layak dibaca.



4

Selain pandangan produksi ini, keilmuan *factory physics* juga memiliki beberapa konsep kunci:

Kapasitas: jumlah unit/tugas maksimum yang dapat dilakukan per satuan waktu

Throughput: unit/tugas yang diselesaikan per satuan waktu

Utilisasi: bagian dari kapasitas yang digunakan

Waktu Siklus (Cycle Time): waktu dari awal sampai akhir suatu unit/tugas

WIP: jumlah unit/tugas yang belum selesai

Hukum Little: $WIP = TH * CT$

Persediaan (Inventory): unit atau tugas yang menunggu sesuai permintaan

Stok: produk yang sudah selesai atau setengah selesai

Antrean : unit yang menunggu di antara stasiun kerja

⁴Sumber dari [Project Production Institute](#) (PPI). PPI adalah organisasi penelitian terkemuka dalam bidang perencanaan dan pengendalian produksi.

Penyangga (*buffer*): kelebihan persediaan, waktu, atau kapasitas untuk menyerap variabilitas

Hambatan (*bottleneck*): unit produksi dengan throughput terendah (waktu siklus terpanjang) dari semua unit produksi dalam suatu sistem (the choke point) yang linier, berurutan, dan deterministik.

Variabilitas: ketidakrataaan dalam permintaan atau produksi

Terlepas dari seberapa baik Anda merancang sistem produksi, permintaan dan produksi tidak pernah sinkron. Selalu ada variabilitas! Variabilitas dalam sistem produksi akan disangga (*buffer*) dengan beberapa kombinasi berikut:

1. Persediaan
2. Waktu
3. Kapasitas

Setiap proyek adalah sistem produksi. **Untuk meningkatkan sistem produksi, Anda harus memetakan proses dan menyesuaikan parameter seperti kapasitas, antrean, persediaan, aliran, WIP, penyangga, throughput, dll.**

Beberapa implikasi dari pandangan dunia ini adalah:

1. Kita dapat menggunakan matematika, algoritma, dan perhitungan untuk memahami dengan tepat berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.
2. Setiap kondisi sistem produksi dapat dimodelkan, diuji, dan gagasan dapat disimulasikan dengan tepat.
3. Kita dapat menggunakan konsep ilmu komputer seperti struktur data, algoritma, simulasi kejadian diskrit (*discrete-event*), dan IOT untuk meningkatkan produksi.
4. Ada yang namanya jadwal produksi optimal secara matematis. Setelah kita mengembangkannya, kita perlu memverifikasinya dengan para pekerja dan mendapatkan komitmen mereka untuk mewujudkannya.

Pandangan sistematis terhadap proyek akan mengungkapkan bahwa banyak hal yang dilakukan orang saat proyek terlambat ternyata tidak memperbaiki kinerja. Misalnya:

1. **Proyek tidak akan berjalan lebih cepat hanya karena Anda menginginkannya .**
2. **Menambah tenaga kerja untuk mengatasi masalah tidak akan membuat masalah menjadi lebih baik.** Terkadang hal ini dapat memperburuk keadaan. Lebih baik memperlambat kecepatan tim kerja yang tercepat daripada terus meningkatkan kecepatannya. Produksi tercepat adalah produksi yang seimbang kecepatannya.
3. **Jika Anda ingin mengubah hasil proyek, Anda harus memahami parameter sistem produksi dan mampu mengubahnya.** Segala hal lain yang Anda coba lakukan akan bersifat "acak" dan tidak memiliki efek yang sama seperti memengaruhi parameter yang mendorong perbaikan kinerja tingkat sistem.
4. Dengan memahami kerangka kerja ini, Anda dapat menggunakan simulasi dan perangkat lunak untuk memetakan produksi Anda dan menemukan cara untuk mengoptimalkannya. Jika Anda

memiliki cukup pengalaman, Anda dapat mensimulasikan sistem dalam pikiran Anda. Anda bahkan tidak perlu memiliki model komputer setelah Anda dapat "melihat" sistem tersebut.

5. Takt dan the Last Planner System bergantung pada sains produksi sebagai landasan matematika.

Prinsip *Lean* dari *Toyota Production System* (TPS)



1. Definiskan Nilai (*Value*)

Untuk lebih memahami prinsip pertama dalam mendefinisikan nilai (*value*) pelanggan, penting untuk memahami apa itu nilai. Nilai adalah sesuatu yang bersedia dibayar oleh pelanggan. Sangat penting untuk menemukan kebutuhan pelanggan yang sebenarnya atau yang terpendam. Terkadang pelanggan mungkin tidak tahu apa yang mereka inginkan atau tidak dapat mengungkapkannya.

2. Memetakan Aliran Nilai (*Value Stream*)

Prinsip *lean* kedua adalah mengidentifikasi dan memetakan aliran nilai. Pada langkah ini, tujuannya adalah menggunakan nilai pelanggan sebagai titik acuan dan mengidentifikasi semua aktivitas yang berkontribusi pada nilai-nilai ini. Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan akhir dianggap sebagai pemborosan (*waste*). Pemborosan dapat dibagi menjadi dua kategori: tidak bernilai tambah tetapi perlu (*non-value added but necessary*) dan tidak bernilai & tidak perlu (*non-value added & unnecessary*). Yang terakhir adalah pemborosan murni dan harus dihilangkan sementara yang pertama harus dikurangi sebanyak mungkin. Dengan mengurangi dan menghilangkan proses atau langkah yang tidak perlu, Anda dapat memastikan bahwa pelanggan mendapatkan apa yang mereka inginkan sekaligus mengurangi biaya produksi produk atau layanan tersebut.

3. Ciptakan Aliran (*Flow*)

Setelah membuang pemborosan dari aliran nilai, tindakan selanjutnya adalah memastikan bahwa aliran langkah-langkah yang tersisa berjalan lancar tanpa gangguan (*interruption*) atau penundaan (*delays*). Beberapa strategi untuk memastikan bahwa aktivitas yang memberikan nilai tambah mengalir adalah:

memecah langkah-langkah, mengkonfigurasi ulang langkah-langkah produksi, meratakan beban kerja, menciptakan departemen lintas fungsi, dan melatih karyawan agar memiliki banyak keterampilan dan adaptif.

4. Tetapkan Tarikan (*Pull*)

Persediaan dianggap sebagai salah satu pemborosan terbesar dalam sistem produksi apa pun. Sasaran sistem berbasis tarik (*pull-based system*) adalah membatasi persediaan dan pekerjaan dalam proses (WIP) sekaligus memastikan bahwa material dan informasi yang diperlukan tersedia untuk kelancaran alur kerja (*flow*). Dengan kata lain, sistem berbasis tarik memungkinkan pengiriman dan produksi tepat waktu (*Just-in Time*), di mana produk dibuat pada saat dibutuhkan dan dalam jumlah yang dibutuhkan. Sistem berbasis tarik selalu dibuat berdasarkan kebutuhan pelanggan akhir. Dengan mengikuti aliran nilai dan bekerja mundur (*backwards*) melalui sistem produksi, Anda dapat memastikan bahwa produk yang diproduksi akan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan.

5. Mengejar Kesempurnaan

Pemborosan dapat dicegah melalui pencapaian empat langkah pertama: 1) mengidentifikasi nilai, 2) memetakan aliran nilai, 3) menciptakan aliran, dan 4) mengadopsi sistem tarik. Namun, langkah kelima untuk mengejar kesempurnaan adalah yang paling penting di antara semuanya. Langkah ini menjadikan berfikir lean (*lean thinking*) dan perbaikan proses berkelanjutan sebagai bagian dari budaya organisasi. Setiap pekerja harus berusaha mencapai kesempurnaan saat memberikan produk sesuai kebutuhan pelanggan. Perusahaan harus menjadi organisasi pembelajar dan selalu menemukan cara untuk menjadi sedikit lebih baik setiap hari.

Selain prinsip-prinsip ini, TPS telah memperkenalkan beberapa konsep penting untuk kita gunakan. Saya tidak akan membahas prinsip-prinsip ini secara mendalam karena sudah ada banyak buku bagus tentangnya. Pekerjaan pada TPS telah menunjukkan kepada dunia Barat bahwa ada cara yang lebih efisien dan efektif untuk menjalankan sistem produksi. Meskipun TPS sangat didasarkan pada apa yang digunakan Toyota untuk manufaktur mereka, beberapa ide dapat diterapkan pada konstruksi. Anda perlu bereksperimen dan mencari tahu metode mana yang berhasil untuk proyek Anda dan cara mengadopsinya ke dalam konteks konstruksi. Anda tidak boleh hanya menyalin dan menempel (*copy and paste*) metode dan implementasi TPS karena sekadar menyalin dan menempel dapat mengakibatkan pemborosan. Beberapa prinsip yang perlu diperhatikan meliputi:

Gemba

Heijunka

Hoshin Kanri

Jidoka

Just-In-Time

Pull Versus Push

Single Piece Flow

Continuous Flow

Kanban

Poka Yoke

Last responsible moment

Muda, Mura, Muri

Lowering the river to reveal the rocks.

Stopping the line rather than letting defects pass through (pulling the andon cord).

Quality control as part of every work station rather than quality control at the end.

Going to Gemba and investigating problems at the root cause.

The emphasis on problem solving.

Problems need to be actively uncovered rather than swept under the rug.

Leadership's role is to challenge and develop people.

Extending respect and training to suppliers.

Make small incremental changes every day rather than large changes once in a while.

Kebutuhan untuk memiliki pekerjaan yang baku. Pekerjaan yang baku adalah dasar dari perbaikan yang berkelanjutan. Tanpa stabilitas, tidak akan ada ruang untuk perbaikan.

Prinsip *Lean Construction* Lainnya

Proyek adalah jaringan komitmen⁵ / *Reliable promises*⁶ - proyek dilaksanakan oleh orang-orang dan orang-orang bekerja dengan membuat dan menepati janji. *Reliable promises* adalah seperangkat alat bahasa untuk meningkatkan komunikasi dan keandalan komitmen.

Optimize for the whole

⁵Ini adalah bagian dari 5 Ide Besar Sutter Health. 5 Ide Besar tersebut dikembangkan oleh Hal Macomber.

⁶Reliable promises didasarkan pada karya [Fernando Flores](#).

Collaborate really collaborate

Tightly couple learning with action

Increase relatedness

Conditions of Satisfaction

Make ready and constraint removal - kecuali suatu aktivitas telah siap dan kendala telah dihilangkan, Anda tidak dapat memulai pekerjaan. Tujuannya adalah untuk mempersiapkan pekerjaan sebelum Anda memulainya sehingga kejadian berhenti dan jalan (*stop and go*) dibatasi.

Collaborative planning - dengan *lean*, jadwal proyek dikembangkan secara kolaboratif dengan orang-orang yang mengerjakannya. Sebagian besar industri memiliki *scheduler* yang membuat rencana di kantor mereka dan tanpa berkomunikasi dengan orang-orang di lapangan. Jadwal ini sering kali tidak realistis dan tidak dapat dilaksanakan di lapangan.

Collaborative decision-making - penundaan proyek terjadi bukan karena munculnya masalah. Penundaan terjadi karena tim membutuhkan waktu lama untuk mengambil keputusan. Jika Anda dapat mengambil keputusan kelompok yang lebih baik, keputusan yang lebih kolaboratif, dan keputusan yang lebih cepat; Anda akan dapat menciptakan ketahanan (*resiliency*) yang lebih baik dalam proyek Anda.

Early involvement of trade partners in the design phase.

Belanjakan uang saat masih murah selama fase validasi dan desain daripada membuat perubahan saat menjadi lebih mahal selama konstruksi.

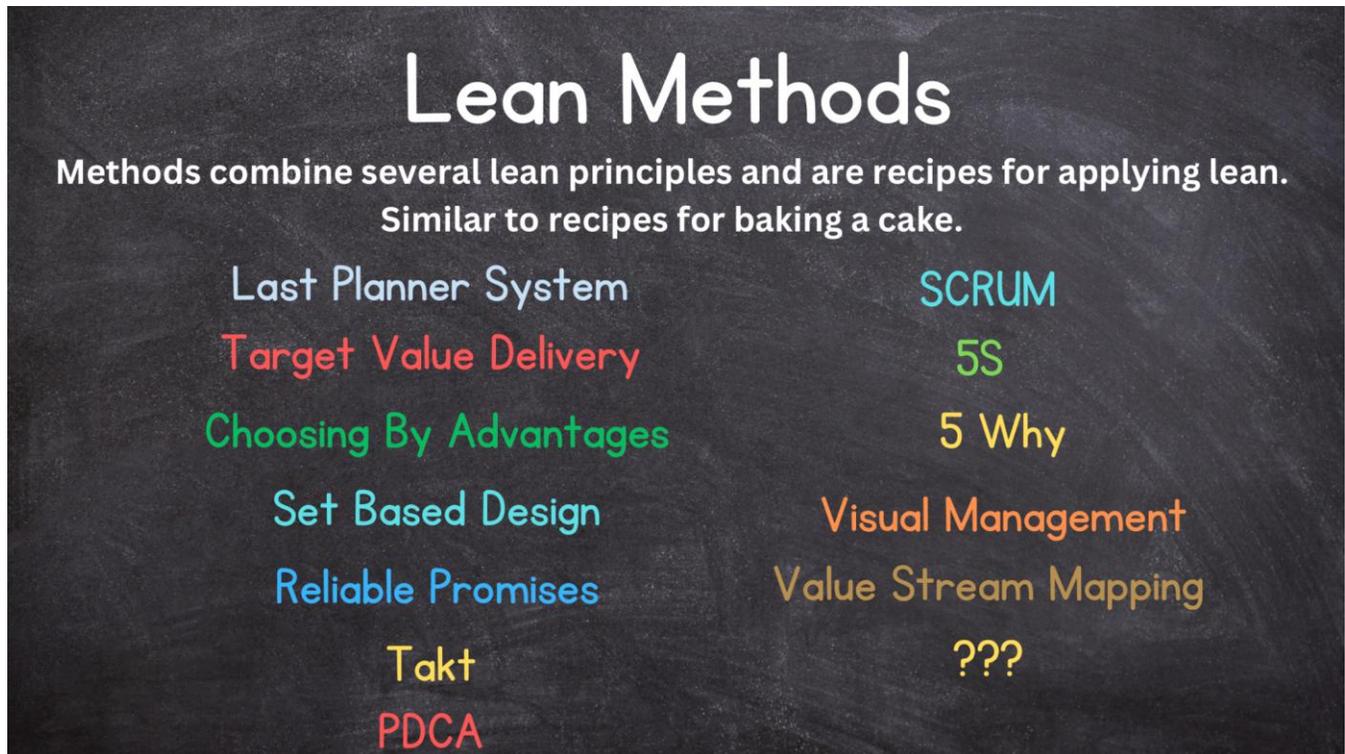
Aligning the business model and financial incentives proyek dengan model bisnis dan insentif keuangan orang-orang yang terlibat.

Decreasing cost through collaboration. Biaya dapat berkurang seiring dengan semakin banyaknya proyek yang dirancang dan dilanjutkan dengan konstruksi. Konvensi saat ini menyatakan bahwa biaya selalu meningkat seiring berjalannya waktu.

Prinsip-prinsip akan selalu ditemukan. Jika ada prinsip yang tidak tercantum dalam daftar ini, mohon beri tahu saya. Kirimkan saran Anda ke doanh@leanconstructionblog.com.

Bab 4. Metode *Lean Construction* Dijelaskan dalam Bahasa Sederhana

Dalam bab ini, saya akan memberikan penjelasan paling sederhana tentang metode *Lean Construction*. Saya akan mulai dengan definisi masing-masing metode, tujuan metode, dan prinsip-prinsip di baliknya. Untuk informasi lebih rinci tentang masing-masing metode, Anda harus mengunjungi [Lean Construction Blog](#). Blog ini merupakan gudang pengetahuan untuk *Lean Construction* dan memiliki ratusan artikel dari praktisi *lean* lainnya tentang metode ini secara lebih rinci.



Apa itu *the Last Planner System*?

Sistem perencanaan kolaboratif berbasis komitmen yang memadukan perencanaan *should-can-will-did*. Sistem ini mencakup penjadwalan induk (*master plan*) dan perencanaan tahapan (*phase plan*) untuk menentukan apa yang HARUS (*should*) dilakukan, perencanaan ke depan (*lookahead plan*) berdasarkan identifikasi dan penghapusan kendala (*constraints*) (proses penyiapan atau *the make-ready process*) untuk menetapkan apa yang BISA (*can*) dilakukan, perencanaan kerja mingguan (*weekly work plan*) berdasarkan janji-janji yang dapat diandalkan yang mencerminkan apa yang AKAN (*will*) dilakukan, dan pembelajaran (*learning*) berdasarkan analisis *Percent Planned Completed* (PPC) membandingkan yang TERJADI (*did*) dengan yang AKAN (*will*) dan alasan variasinya⁷.

⁷Definisi *the Last Planner System* dari Glosarium P2SL yang dikembangkan oleh Iris Tommelein dan Glenn Ballard.

Apa tujuan dari *the Last Planner System*?

Tujuan dari [Last Planner System](#) adalah untuk meningkatkan PPC. PPC adalah ukuran keandalan pekerjaan yang diselesaikan dibandingkan dengan pekerjaan yang direncanakan. Setiap langkah dari *Last Planner System* bertujuan untuk meningkatkan PPC. PPC berkorelasi langsung dengan produktivitas, jadi jika kita dapat meningkatkan PPC, kita akan mendapatkan produktivitas dan keselamatan yang lebih baik.

Kesalahpahaman di antara praktisi *lean* adalah target untuk nilai PPC. Banyak orang menetapkan target sebesar 80% atau 90% karena mereka percaya bahwa jika PPC adalah 100% maka target tim kurang dari yang diharapkan. Glenn Ballard berbicara tentang hal ini beberapa kali. Menurut Glenn, target PPC harus 100%. Tujuannya adalah untuk merencanakan secara kolaboratif dan memiliki alur kerja yang andal. Anda tidak boleh mengerjakan rencana kerja mingguan kecuali Anda yakin bahwa kendala telah dihilangkan dan pekerjaan dapat diselesaikan dalam seminggu.

Apa prinsip di balik *the Last Planner System*?

*All plans are forecasts; all forecasts are wrong*⁸. (Semua rencana adalah ramalan. Semua ramalan keliru)

The longer the forecast, the more wrong it gets. (Semakin jauh ke depan ramalannya, semakin banyak terdapat kekeliruan)

The more detailed the forecast, the wronger it is. (Semakin rinci ramalannya, semakin keliru ramalannya) - (pertama diformulasikan oleh Ballard tahun 1991).

Implikasi dari prinsip-prinsip ini adalah penting untuk:

- **Rencanakan dengan lebih rinci saat Anda semakin dekat untuk mengerjakannya.**
- **Menyusun rencana secara kolaboratif dengan mereka yang akan melakukan pekerjaan tersebut.**
- **Mengungkapkan dan menghilangkan kendala (*constraints*) pada tugas yang direncanakan sebagai sebuah tim.**
- **Membuat dan mengamankan janji (*reliable promises*) yang dapat diandalkan.**
- **Belajar dari kesalahan.**

Selain itu, penting untuk:

- **Mengukur janji** yang ditepati dan tingkatkan dengan belajar dari penyelenggaraan (*deliveries*) yang awal, terlambat, atau tidak lengkap serta gangguan alur kerja.
- **Memperbaiki alur kerja (*workflow*)** sebagai tim berdasarkan apa yang telah dipelajari.

⁸ Last Planner principles are based on the work from Glenn Ballard.

Pada dasarnya *the Last Planner System* adalah cara berpikir dan metodologi yang telah dikembangkan dengan baik untuk meningkatkan keandalan perencanaan proyek.

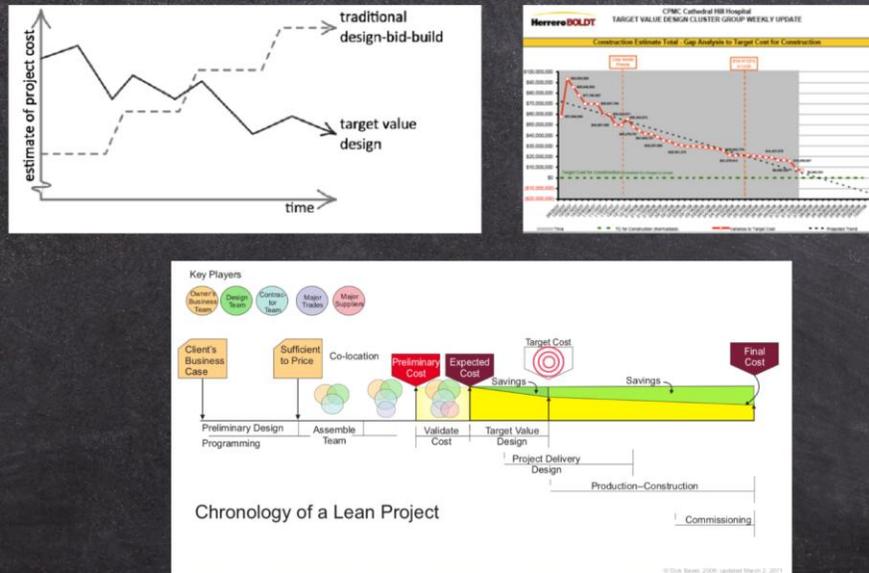
Sebagian besar rencana/jadwal konstruksi tidak disusun bersama orang-orang yang mengerjakannya di lokasi. Rencana tersebut sering kali dipaksakan (*push*) kepada para pekerja. Hal ini menyebabkan rencana menjadi tidak realistis, terlalu optimis, dan kehilangan informasi perpindahan (*hand-off*) antar pekerjaan dan tim kerja (*trade*) yang berbeda. Dengan LPS, kita melakukan beberapa hal kecil yang berbeda.

1. Rencanakan pekerjaan dengan mandor (*foreman*) dan pengawas (*superintendent*)
2. Dapatkan komitmen dari tim kerja (*trade*) terhadap pekerjaan mereka dengan membuat janji-janji yang dapat diandalkan (*reliable promises*)
3. Rencanakan keseluruhan proyek secara mundur, dari akhir ke awal (*backward*), agar tidak ada detail yang terlewat
4. Hilangkan kendala (*constraint*) sebelum membubuhkan suatu kegiatan ke dalam rencana kerja mingguan (*weekly work plan*)
2. Hitung berapa banyak kegiatan yang direncanakan yang benar-benar diselesaikan di akhir minggu. Ini menjadikan kita belajar dan meningkat.
3. Gunakan penjadwalan berbasis lokasi (*location-based*) atau *Takt time* untuk mengoptimalkan aliran produksi dan alokasi tempat kerja di lapangan.
4. Lakukan pertemuan singkat selama 15 menit dengan para tim kerja untuk membahas rencana tersebut dan pastikan semua orang memiliki pemahaman yang sama.

Apa itu *Target Value Delivery*?

[Target Value Delivery](#) (TVD) adalah "praktik manajemen yang mendorong desain [dan konstruksi] untuk memberikan nilai kepada pelanggan dalam kendala proyek" (Ballard, 2009). Ini adalah penerapan praktik Taiichi Ohno tentang keharusan untuk memaksakan diri sebagai cara untuk perbaikan berkelanjutan (Ballard, 2009). Dengan menggunakan TVD, desain dan konstruksi diarahkan ke target biaya (*target cost*). Proses rekayasa nilai (*value engineering*) yang berkelanjutan dan proaktif digunakan selama fase desain untuk mengevaluasi implikasi biaya dari opsi desain dengan cepat. Biaya dijadikan sebagai [salah satu dari banyak] kendala (*constraint*), dan bukan semata keluaran (*output*) dari proses desain.

Target Value Delivery



Apa tujuan dari *Target Value Delivery*?

Tujuan utama TVD adalah untuk mencapai tujuan yang selama dicari (*holy grail*) dari manajemen konstruksi - yaitu memiliki biaya, jadwal, dan ruang lingkup yang andal⁹. *Last Planner System* telah membantu banyak proyek untuk mencapai jadwal yang andal. Sasaran TVD adalah untuk mendapatkan keandalan biaya, penyampaian nilai, dan peningkatan berkelanjutan pada proyek. Dengan TVD, proyek memiliki kemungkinan lebih rendah untuk mengalami pembengkakan biaya, perkiraan biaya yang lebih baik, dan investasi yang lebih dapat diprediksi bagi pemilik.

Apa prinsip di balik *Target Value Delivery*?

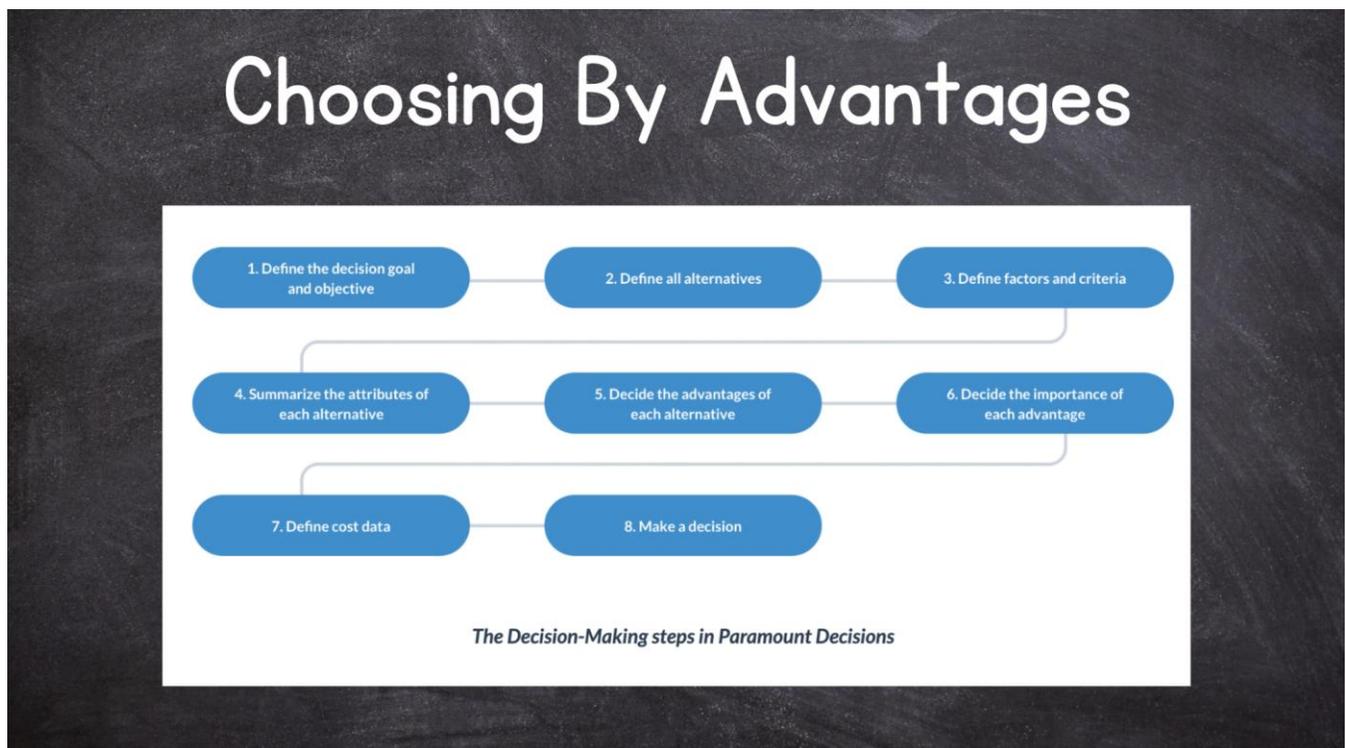
1. Keterlibatan awal kontraktor (*builder*) pada tahap desain
2. Pengaturan insentif secara komersial untuk tim pelaksana proyek (pemilik, kontraktor, arsitek, dll.). Perlu ada sistem insentif untuk penghematan biaya (*cost saving*).
3. Estimasi biaya yang dilakukan berulang sepanjang proyek berlangsung (dengan BIM & VDC).
5. Memecah biaya total menjadi kelompok-kelompok biaya yang lintas fungsi (*cross functional*) (MEP, struktur, dll.)
6. Menyediakan ko-lokasi (*co-location*) dan *Big Room Meeting* (tempat kerja bersama-sama yang besar).
7. Kemampuan untuk memindahkan dana dan ruang lingkup (*scope*) antar tim. Mengalokasikan kembali ruang lingkup, tanggung jawab atas ruang lingkup, dan urutan kerja (*process design*).

⁹Untuk informasi lebih lanjut tentang TVD, Anda dapat membaca artikel *Lean Construction Blog* tentang [topik ini](#).

8. Pencatatan risiko dan peluang (*risk & opportunity log*), pelacakan biaya (*cost tracking*), pengeluaran hingga saat ini (*spending to date*), dan pelacakan laba (*profit tracking*).
9. Proses pengambilan keputusan secara kolaboratif
10. Fokus pada perancangan produk, proses, dan organisasi
11. Menggunakan iterasi positif dan beberapa siklus desain ulang untuk menghilangkan pemborosan

Apa itu *Choosing By Advantages*?

“[Choosing By Advantages](#) (CBA) bukan hanya alat atau teknik. CBA adalah sistem pengambilan keputusan. CBA juga merupakan proses pengambilan keputusan, bukan sekadar langkah dalam proses tersebut. Sistem CBA mencakup definisi, model, dan prinsip, selain alat, teknik, dan metode pengambilan keputusan. Prinsip-prinsip tersebut merupakan hal yang utama. Definisi dan model membantu menjelaskan prinsip-prinsip, dan metode menerapkan prinsip-prinsip tersebut. Sistem CBA mencakup metode untuk hampir semua jenis keputusan baik terkait uang dan non-uang, dari yang paling sederhana hingga yang paling rumit. Pengambilan keputusan yang tepat merupakan dasar dari sistem CBA.” Jim Suhr¹⁰



¹⁰Untuk informasi lebih lanjut tentang CBA, Anda dapat membaca postingan blog oleh [Rebecca Snelling](#) di *Lean Construction Blog*.

Apa tujuan *Choosing By Advantages*?

Tujuan CBA adalah untuk meningkatkan kualitas, kecepatan, dan efektivitas keputusan kita. CBA dapat digunakan oleh individu atau kelompok.

METHODS → DECISIONS → ACTIONS → OUTCOMES

Gambar urutan di atas adalah model sebab akibat dari CBA. Model ini menunjukkan bahwa hasil (*outcome*) yang kita dapatkan sebagian besar disebabkan oleh tindakan (*action*) yang kita ambil. Tindakan kita, tentu saja, sebagian besar disebabkan oleh keputusan (*decision*) yang kita buat. Kita membuat keputusan yang kita lakukan berdasarkan metode (*method*) yang kita gunakan. Jika kita ingin meningkatkan hasil, kita perlu mengubah tindakan kita. Untuk melakukannya secara efektif, kita perlu mengubah keputusan yang kita buat, dan untuk melakukannya, kita perlu meningkatkan metode kita.

Apa prinsip di balik *Choosing By Advantages*?

Pengambilan keputusan yang baik memiliki empat prinsip dasar:

- **Prinsip Utama (*Pivotal Principle*)** – para pengambil keputusan harus belajar dan menggunakan dengan terampil metode yang tepat
- **Aturan Dasar (*Fundamental Rule*) Pengambilan Keputusan yang Tepat (*sound*)** – keputusan harus didasarkan pada seberapa penting keuntungan-keuntungan (*advantages*) yang ada
- **Prinsip Penjangkaran (*Anchoring Principle*)** – keputusan harus dijangkarkan atau dikaitkan dengan erat pada fakta-fakta yang relevan
- **Prinsip Metode (*Method Principle*)** – setiap jenis keputusan yang berbeda memerlukan metode yang tepat untuk pengambilannya yang berbeda pula

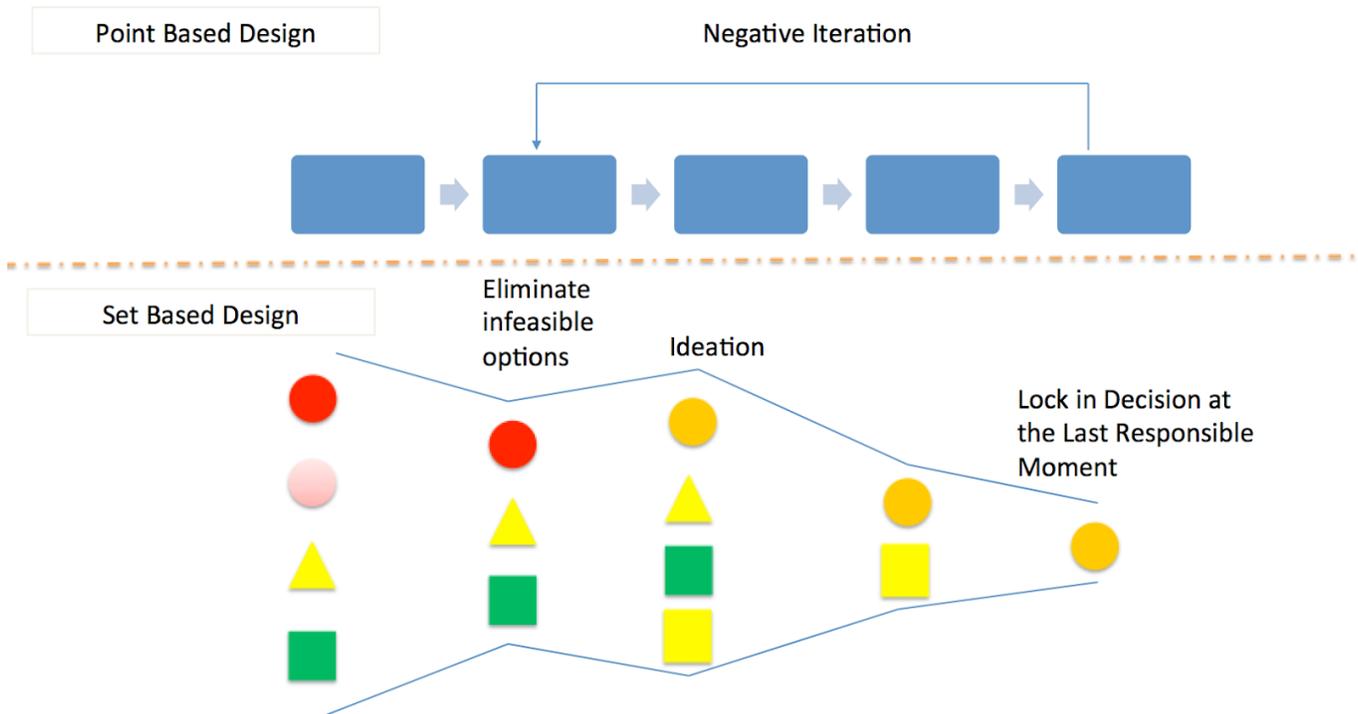
Apa itu *Set-based Design*?

[Set-based Design](#) (SBD) adalah metodologi desain yang memiliki banyak aplikasi dalam industri arsitektur, rekayasa, dan konstruksi (AEC). Metode ini ditemukan ketika para peneliti mempelajari proses rekayasa dan desain di Toyota. Dikenal sebagai "*second Toyota paradox*", para peneliti terkejut saat mengetahui bahwa Toyota mempertimbangkan berbagai kemungkinan keputusan yang lebih luas, menghasilkan lebih banyak model fisik, menunda keputusan penting lebih lama, namun mereka memiliki siklus pengembangan kendaraan tercepat dan paling efisien di industri tersebut.

Untuk lebih memahami SBD, pertama-tama kita perlu mempertimbangkan proses desain tradisional. Sebagian besar profesional desain (dan kebanyakan orang pada umumnya) yang belum pernah mengenal SBD mengikuti proses linier. Dikenal sebagai *point-based design*, proses linier ini dimulai dengan konsep awal dan kemudian berlanjut ke konsep lebih besar dan lebih rinci. Pada awalnya, proses ini tampak sangat efisien karena Anda hanya mengerjakan satu konsep dari awal hingga akhir. Dalam kondisi yang ideal, ini akan menjadi proses desain yang sempurna.

Sayangnya, dunia ini tidak linier dan sering kali lebih kompleks. Dengan *point-based design*, jika pada suatu titik dalam proses desain muncul kendala baru atau persyaratan pelanggan baru ditambahkan, Anda harus memulai dari awal lagi. Terkadang Anda harus kembali ke titik nol.

Point Based vs. Set Based Design



Daripada memilih satu alternatif desain yang menjanjikan dan mendetailkannya lebih lanjut, *set-based design* (desain berbasis himpunan) melihat berbagai opsi yang mungkin (*possible*). Himpunan solusi yang memungkinkan kemudian secara bertahap dikerucutkan menjadi solusi final. Selama proses desain, beberapa opsi dicoret berdasarkan kendala (*constraint*) yang sulit, tidak dapat dilaksanakan, atau kurang sesuai. Proses *ideation*, membuka gagasan baru, juga dapat dilakukan untuk menghasilkan lebih banyak opsi. Pada *the Last Responsible Moment* (LRM) atau saat paling akhir yang masih dapat dipertanggungjawabkan, keputusan harus dibuat dan salah satu opsi dipilih.

Dengan memulainya dari himpunan solusi yang luas dan secara bertahap menghilangkan solusi yang lebih lemah, lebih banyak opsi bisa dievaluasi dan solusi yang lebih baik dapat ditemukan. Jika muncul kendala (*constraint*) yang tidak terduga atau kendala baru, kecil kemungkinan untuk harus memulai dari awal, karena satu atau beberapa opsi sudah memenuhi persyaratan baru tersebut. Jika diperlukan, Anda mundur satu atau dua langkah. Ini jauh lebih baik daripada memulai lagi dari awal.

Apa tujuan dari *Set-based Design*?

Tujuan dari SBD adalah untuk meningkatkan kualitas pekerjaan desain dengan mengurangi dampak iterasi negatif dan perubahan selanjutnya. SBD memungkinkan tim untuk mempertimbangkan lebih banyak opsi, merincinya seiring berjalannya waktu, dan mengambil keputusan pada saat yang tepat (*the last responsible moment*).

Apa prinsip di balik *Set-based Design*?

Bagi mereka yang ingin menerapkan *Set-based Design*, berikut adalah beberapa prinsip prosesnya¹¹:

1. Menentukan wilayah yang layak (*feasible*).
2. Eksplorasi beberapa *trade-off* dengan merancang beberapa alternatif.
3. Komunikasikan himpunan kemungkinan alternatif.
4. Mencari titik potong dari himpunan yang layak.
5. Terapkan batasan minimum (*constraint*).
6. Persempit himpunan secara bertahap sambil meningkatkan rincian (*detail*).
7. Tetap dalam himpunan yang telah ditentukan.
8. Membuat keputusan/pilihan pada *the Last Responsible Moment*

Apa itu *Reliable Promises*?¹²

Secara rutin, proyek-proyek mengalami keterlambatan, melebihi anggaran, atau gagal dalam beberapa hal untuk memuaskan klien. Dan semua ini terlepas dari pelatihan dan alat-alat yang digunakan pada proyek. Namun, ada praktik untuk meningkatkan keandalan penyelesaian tugas-tugas proyek. Praktik ini adalah memastikan *reliable promises* (janji-janji yang dapat diandalkan).

Kebanyakan dari kita sangat ingin permintaannya terpenuhi sehingga kita terpaku pada tawaran pertama dari calon pelaku (*performer*), seakan kita telah mendapatkan janji (*promise*) yang kita cari. Terlalu sering justru kita menerima yang sebaliknya. Pelaku tersebut sedang berusaha untuk tidak membuat janji, tetapi melakukan bahkan hal yang sangat buruk.

Janji (*promise*) dibuat sebagai tanggapan atas permintaan (*request*). Jika tidak ada permintaan, janji juga dapat dibuat dalam bentuk penawaran (*offer*). Apa pun itu, janji sehari-hari kita umumnya berbentuk:

Saya (pelaku-performer) akan mengirimkan "X" untuk Anda (pelanggan-customer) pada waktu tertentu di masa mendatang.

¹¹Pengantar *Set-based Design* - <https://leanconstructionblog.com/introduction-to-set-based-design.html>

¹²*Reliable Promises* oleh Hal Macomber - <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-626dae17-e95e-48ba-b135-5dcbd4b79308.pdf>

Apa tujuan dari *Reliable Promises*?

Proyek dikerjakan oleh banyak orang. Proyek dikerjakan melalui jaringan komitmen (*network of commitments*) antara orang-orang yang terlibat. Untuk meningkatkan keandalan aliran kerja (*workflow*), Anda memerlukan janji-janji yang dapat diandalkan (*reliable promises*) beserta orang-orang yang mengerjakannya.

Apa prinsip di balik *Reliable Promises*?

Menurut literatur dalam ilmu linguistik, hanya lima jawaban yang koheren dapat diberikan untuk setiap permintaan (*request*):

1. Janji, “Ya.”
2. Janji, “ Tidak .”
3. Janji yang akan dijanjikan oleh pembicara nanti, yaitu pernyataan orang tua yang ada di mana-mana, “Kita lihat saja nanti...(We'll see...)”
4. Permintaan informasi lebih lanjut tentang apa yang ditanyakan—dengan komitmen (hanya tersirat) untuk berjanji ketika pembicara memiliki informasinya.
5. Penawaran balasan (*counteroffer*) terhadap permintaan (*request*) tersebut.

Lima hal berikut adalah karakteristik tambahan dari [janji yang dapat diandalkan \(*reliable promises*\)](#):

1. Kondisi kepuasannya jelas – dipahami bersama – dan disetujui oleh pelaku dan pelanggan.
2. Pelaku (pemberi janji - *promisor*) dinilai kompeten untuk melakukan atau memiliki akses terhadap kompetensi tersebut (bahan, peralatan, instruksi, dan lain-lain).
3. Pelaku telah memperkirakan waktu untuk melaksanakan tindakan guna menyelesaikan janji dan telah mengalokasikan (mengagendakan) kapasitas tersebut pada jadwal (kalender).
4. Pelakunya tulus dalam membuat janji. Pada saat janji dibuat, pelaku tidak melakukan percakapan pribadi yang tidak terucapkan yang bertentangan dengan pemenuhan janji.
5. Terlepas dari apa pun yang akan terjadi pada masa yang akan datang, pelaku akan menepati janjinya – terutama jika janji tersebut tidak dapat ditepati, bertanggung jawab atas segala konsekuensi yang mungkin diakibatkannya.

Apa itu *Takt Planning*?¹³

[Takt Time Planning](#) adalah metode penataan pekerjaan (*work structuring*). '*Takt Time*' atau waktu *takt* adalah istilah yang digunakan dalam manufaktur untuk menggambarkan pengaturan kecepatan kerja agar sesuai dengan laju permintaan pelanggan (*customer's demand rate*). '*Work Structuring*' adalah praktik penjadwalan kerja dan merupakan bagian dari perancangan sistem produksi. Perencanaan waktu *takt* adalah salah satu metode penataan pekerjaan berdasarkan kecepatan kerja (*pace of work*) yang ditetapkan. Sasaran *Takt Time Planning* adalah untuk membuat rencana yang andal, dengan

¹³Disertasi *Takt Planning* oleh Adam Frandson <https://escholarship.org/uc/item/6dp4n4fz>

masuk dari seluruh tim, yang menyeimbangkan (*balance*) aliran kerja (*workflow*) untuk tahapan kerja tertentu.



Menetapkan kecepatan kerja adalah masalah desain berulang dengan beberapa pertanyaan terkait.

Pekerjaan mana yang harus dipercepat?

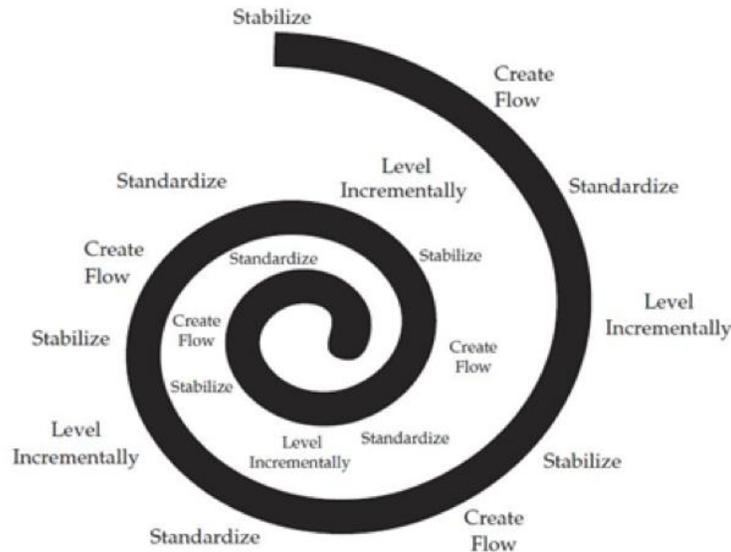
Berapa kecepatannya?

Seberapa besar ruang kerja yang dibutuhkan untuk bekerja?

Bagaimana seharusnya serangkaian pekerjaan yang berbeda-beda diatur kecepatannya?

Apa tujuan *Takt Planning*?

Sederhananya, kita memerlukan cara sistematis untuk meningkatkan produksi jika kita ingin meningkatkannya dalam jangka panjang. Ketika semua aktivitas bergerak dengan kecepatan yang berbeda, maka proyek secara alami menjadi lebih kacau. Aliran yang stabil membantu mengungkap penyempitan atau *bottleneck*, yang merupakan area yang perlu diperbaiki. Ini bukanlah ide baru. Liker dan Meier menggambarkan ini sebagai bagian dari *continuous improvement spiral*. Spiral menunjukkan hubungan tentang bagaimana perbaikan dapat terjadi secara iterasi melalui penciptaan stabilitas, pengaturan kecepatan kerja, dan standarisasi.



Apa prinsip di balik *Takt Planning*?

Beberapa prinsip *Takt Planning* antara lain¹⁴:

- Jadwal visual **berbasis lokasi (*location-based*)** yang menunjukkan waktu dan ruang¹⁵
- **Suatu rencana yang biasanya dapat ditampilkan pada satu halaman.**
- Dijadwalkan secara beraturan (berirama), menargetkan pekerjaan menerus pada setiap area, dengan tujuan untuk merencanakan dan meratakan pekerjaan secara konsisten.
- **Visualisasikan urutan tim kerja (*trades*).** Menunjukkan pekerjaan, tim kerja, dan aliran logistik (kapan, apa, di mana, siapa, bagaimana)
- Harus mencakup **tiga jenis aliran; aliran kerja, aliran tim kerja, & aliran logistik.**
- Optimasi dengan penyangga atau *buffer* yang sesuai. Harus ada *buffer* dalam rencana. Ada tiga jenis *buffer* yang dapat digunakan dalam rencana *takt*, yaitu persediaan material (*inventory*), kapasitas, dan waktu.
- Hal ini menstabilkan kecepatan kerja dengan aliran satu-proses (*one-process flow*) dan membatasi pekerjaan yang sedang dikerjakan (*work in process* atau WIP).
- Hindari *batching*
- Menyurutkan air sungai untuk memperlihatkan bebatuan (*lowering the river to reveal the rocks*)
- Ini adalah sistem yang menciptakan stabilitas di lapangan yang memungkinkan¹⁶
 - Penambahan kapasitas tim dan pelaku
 - Ukuran tim kerja yang konsisten
 - Tingkat persediaan material yang konsisten
 - Kemampuan untuk menemukan dan menghilangkan hambatan sebelum pekerjaan dimulai

¹⁴Artikel blog *Takt Planning* dari *Lean Construction Blog*. <https://leanconstructionblog.com/takt-time.html>

¹⁵Apa itu *Takt Plan* <https://leanconstructionblog.com/What-is-a-Takt-plan.html>

¹⁶Membuat *Takt Plan* <https://leanconstructionblog.com/Creating-a-Takt-Plan.html>

Apa itu SCRUM?

Scrum adalah kerangka kerja sederhana yang membantu orang, tim, dan organisasi menghasilkan nilai (*value*) melalui solusi adaptif untuk masalah kompleks.¹⁷

Singkatnya, Scrum membutuhkan seorang [Scrum Master](#) untuk mendorong terciptanya lingkungan yang:

1. [Pemilik Produk atau Product Owner](#) memesan pekerjaan untuk suatu permasalahan yang kompleks ke dalam [Product Backlog](#).
2. Tim [Scrum](#) mengubah pekerjaan tersebut menjadi suatu [kenaikan](#) nilai (*increment of value*) selama suatu masa [Sprint](#).
3. Tim Scrum dan pemangku kepentingannya memeriksa hasil dan menyesuaikannya untuk masa *Sprint* berikutnya.
4. Lakukan pengulangan

Scrum itu sederhana. Cobalah apa adanya dan pastikan apakah filosofi, teori, dan strukturnya membantu mencapai tujuan dan menciptakan nilai. Kerangka Scrum sengaja dibuat tidak lengkap, hanya mendefinisikan bagian-bagian yang diperlukan untuk mengimplementasikan teori Scrum. Scrum dibangun atas dasar kecerdasan kolektif orang-orang yang menggunakannya. Alih-alih memberikan instruksi terperinci kepada orang-orang, aturan Scrum memandu hubungan dan interaksinya.

Berbagai proses, teknik, dan metode dapat digunakan dalam kerangka kerja tersebut. Scrum memanfaatkan praktik-praktik yang ada atau membuatnya tidak diperlukan. Scrum memperlihatkan efektivitas relatif dari manajemen, lingkungan, dan teknik kerja saat ini, sehingga perbaikan dapat dilakukan.

Apa tujuan SCRUM?¹⁸

Scrum adalah proses tangkas (*agile*) yang memungkinkan kita untuk fokus pada penyampaian nilai bisnis tertinggi dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Proses ini memungkinkan kita untuk memeriksa perangkat lunak yang benar-benar berfungsi dengan cepat dan berulang kali (setiap dua minggu hingga satu bulan). Bisnis menetapkan prioritas. Tim mengatur diri sendiri untuk menentukan cara terbaik dalam menyampaikan fitur-fitur dengan prioritas tertinggi. Setiap dua minggu hingga satu bulan, siapa pun dapat melihat perangkat lunak yang benar-benar berfungsi dan memutuskan untuk merilisnya sebagaimana adanya atau terus menyempurnakannya untuk *sprint* berikutnya.

Apa prinsip di balik SCRUM?

Scrum didasarkan pada empirisme dan pemikiran lean (*lean thinking*). Empirisme menegaskan bahwa pengetahuan berasal dari pengalaman dan pengambilan keputusan berdasarkan apa yang diamati. Pemikiran *lean* mengurangi pemborosan dan berfokus pada hal-hal penting.

¹⁷Definisi SCRUM dari https://www.michaelvizdos.com/interactive-scrum-guide#scrum_definition

¹⁸SCRUM dijelaskan dalam 100 kata <https://www.mountaingoatsoftware.com/agile/scrum/resources/a-reusable-scrum-presentation>

Scrum menggunakan pendekatan iteratif dan bertahap untuk mengoptimalkan prediktabilitas dan mengendalikan risiko. Scrum melibatkan sekelompok orang yang secara kolektif memiliki semua keterampilan dan keahlian untuk melakukan pekerjaan dan berbagi atau memperoleh keterampilan tersebut sesuai kebutuhan.

Ada empat kegiatan formal: Perencanaan Sprint (*Sprint Planning*), Scrum Harian (*Daily Scrum*), Tinjauan Sprint (*Sprint Review*), Retrospeksi Sprint (*Sprint Retrospective*).

Beberapa prinsip di balik SCRUM meliputi:¹⁹

- **Transparansi** - kerangka kerja SCRUM dirancang untuk memaksimalkan transparansi informasi utama
- **Inspeksi** - sprint dapat diperiksa untuk memahami kemajuan dan melakukan perbaikan
- **Adaptasi** - SCRUM memberikan fleksibilitas bagi tim untuk melakukan penyesuaian saat terjadi perubahan
- **Komitmen, Fokus, Keterbukaan (*Openness*), Rasa Hormat (*Respect*), dan Keberanian (*Courage*)**
- **Pelaksanaan bertahap (*incremental delivery*)**- bekerja dalam *sprint* secara inkremental, ukuran *batch* kecil
- **Tim lintas fungsi** - para anggotanya memiliki semua keterampilan yang diperlukan untuk menciptakan nilai setiap *Sprint*.
- ***Sprint*** - Bekerja dalam *Sprint* dengan kecepatan yang berkelanjutan akan meningkatkan fokus dan konsistensi Tim Scrum. *Sprint* adalah kejadian dengan durasi tetap selama satu bulan atau kurang untuk menciptakan konsistensi.

Metode Lean dari Toyota

Selain metode *Lean Construction*, ada juga beberapa metode dari *Toyota Production System (TPS)* yang telah diterapkan dengan baik dalam desain dan konstruksi. Kita biasanya hanya dapat menerapkan metode ini setelah kita memiliki stabilitas dalam sistem produksi kita. Jadi, secara umum disarankan untuk memulai dengan *the Last Planner System, Takt*, atau SCRUM terlebih dahulu untuk menciptakan stabilitas dasar dan **kemudian** mencoba menerapkan metode TPS.

Latihan yang baik untuk benar-benar memahami metode ini adalah dengan menuliskan apa saja metode tersebut, tujuan di balik masing-masing metode, dan bagaimana metode ini terhubung dengan prinsip dan filosofi *lean* yang telah kita bahas di bab sebelumnya.

- 5 Whys
- 5S
- A3 Problem Solving
- PDCA (Plan, Do, Check, Act)

¹⁹Panduan SCRUM <https://scrumguides.org/scrum-guide.html#adaptation>

- Poka-Yoke (Error Proofing)
- Single Minute Exchange of Die (SMED)
- Standardized Work
- Value Stream Mapping
- Visual Management

Seperti yang Anda lihat, ada banyak metode *lean* yang dapat Anda gunakan. ***Daripada mencoba menerapkan sebanyak mungkin, lebih baik memulai dengan masalah yang sedang Anda hadapi.*** Dari masalah tersebut, Anda dapat menentukan metode mana yang akan membantu menyelesaikan masalah Anda. ***Anda harus menerapkan HANYA SATU metode pada satu waktu sehingga Anda tidak kehilangan fokus dan membuat tim Anda kelelahan.*** Menerapkan masing-masing metode dengan cermat membutuhkan waktu sehingga tidak ada alasan untuk terburu-buru. Tidak ada alasan juga untuk mengerjakan banyak tugas sekaligus dan berakhir dengan implementasi yang asal-asalan.

Bab 5. Alat dan Implementasi Lean

Ada tiga cara penerapan *Lean Construction*: Digital, Analog, atau Hibrida. Aplikasi digital adalah produk perangkat lunak. Aplikasi digital dapat berupa aplikasi dengan tujuan tunggal seperti [Paramount Decisions](#) untuk *Choosing By Advantages*.

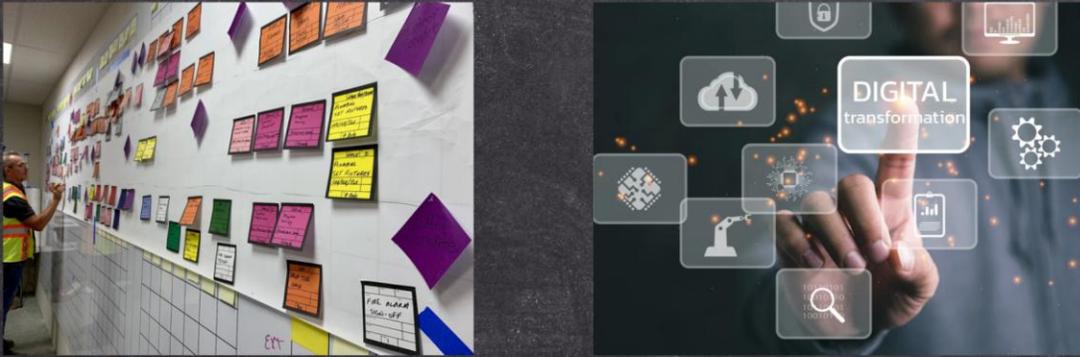
Aplikasi digital dapat berbentuk aplikasi tujuan umum seperti menggunakan *Mural* untuk *Last Planner System* atau *Trello* untuk *SCRUM*.

Aplikasi dengan tujuan tunggal lebih mudah dipahami dan pengembang perangkat lunak menggunakan interpretasi mereka sendiri tentang metode *lean* dalam aliran kerja perangkat lunaknya. Perangkat lunak dengan tujuan umum lebih fleksibel tetapi mengharuskan pengguna memahami prinsip dan langkah-langkah dalam menerapkan metode *lean*. Perangkat lunak yang paling umum adalah *spreadsheet* atau *whiteboard*.

Implementasi analog merupakan implementasi fisik yang menggunakan papan tulis, *sticky notes*, pena dan kertas, dll. Implementasi analog merupakan yang paling fleksibel tetapi mengharuskan pengguna memiliki pengetahuan terbanyak tentang metodenya.

Tools & Implementation

Tools are how you apply lean methods and principles in real life.



Analog, Digital, or Hybrid

Mengapa Anda harus menggunakan analog?

Analog adalah yang paling mudah digunakan oleh praktisi. Anda memiliki kebebasan penuh saat menggunakan *sticky notes*, papan tulis, dan kertas. Anda dapat bereksperimen dan membuat perubahan dengan sangat cepat.

Kelemahannya adalah Anda perlu tahu apa yang Anda lakukan. Anda bisa saja membuat kesalahan yang sulit disadari. Jika Anda memilih untuk menggunakan analog, pastikan Anda memiliki mentor atau pelatih (*coach*) yang baik untuk memvalidasi implementasi Anda.

Bahkan jika Anda berencana menggunakan digital, Anda harus meluangkan waktu untuk mempelajari cara menggunakan metode analog. Anda dapat mensimulasikan aliran kerja digital apa pun dengan cara analog. Dengan demikian, Anda dapat lebih memahami metode dan menemukan kekurangan pada perangkat digital. Kegiatan *pull planning* secara analog menggabungkan lebih banyak elemen sosial dalam membuat komitmen. Banyak pengawas lapangan (*superintendent*) lebih terlibat praktik di lapangan sehingga mereka lebih suka memulai dengan analog terlebih dahulu.

Mengapa Anda harus menggunakan digital?

Dengan digital, Anda mengandalkan vendor perangkat lunak untuk memahami dan mengimplementasikan perangkat lunak berdasarkan metode dan prinsip *lean*. Akan ada interpretasi yang berbeda dan tidak ada vendor perangkat lunak atau produk yang sempurna. Fitur-fitur penting mungkin hilang dan aliran kerja tidak sesuai dengan metodologi *lean*. Misalnya, *Procore* dan *Oracle P6* mungkin mengklaim mendukung *Last Planner System* tetapi tidak memiliki banyak elemen yang diperlukan untuk menerapkannya.

Untuk organisasi yang lebih besar, saya akan merekomendasikan pendekatan digital. Keuntungan utama dari pendekatan digital adalah data. Data, *machine learning*, dan otomatisasi dapat memberikan dampak yang besar pada produktivitas organisasi Anda. Semakin besar organisasi Anda, semakin banyak data yang dapat Anda hasilkan dan gali. Banyak perusahaan AEC mulai mempekerjakan ilmuwan data (*data scientist*) untuk menambang (*mine*) data mereka. Saya melihat bahwa ini akan menjadi tren yang berlanjut karena data Anda menjadi semakin berharga.

Untuk organisasi berukuran lebih besar, aliran kerja digital dapat menstandarisasi proses Anda untuk ribuan pegawai.

Sebagai aturan praktis, saya selalu memulai dengan analog terlebih dahulu selama beberapa bulan. Setelah saya memahami cara kerja analog, saya akan memilih perangkat digital yang paling sesuai dengan interpretasi saya tentang metode *lean* serta konteks dan persyaratan khusus tim dan proyek saya. Tanpa memulai dari analog, Anda tidak akan mengetahui metodologi secara mendalam. Jangan bergantung pada vendor perangkat lunak untuk mendapatkan metodologi yang benar. Validasi sendiri metodologi tersebut, lalu gunakan vendor yang paling sesuai dengan interpretasi dan persyaratan tim Anda.

Mengapa Anda harus menggunakan pendekatan hibrida?

Terkadang produk digital memang bagus, tetapi tidak sepenuhnya merangkum seluruh aliran kerja Anda. Pendekatan hibrida menggabungkan yang terbaik dari keduanya. Fleksibilitas analog dan data serta konsistensi digital.

Untuk *Last Planner System*, saya biasanya menyarankan tim untuk menggunakan pendekatan hibrida. *Master plan* dan *pull planning* dapat dilakukan dengan cara analog. Aktivitas ini tidak secara rutin dilakukan sehingga Anda dapat menerapkannya dengan cara analog.

Setelah Anda memiliki data di papan tulis, Anda dapat memasukkannya ke dalam perangkat lunak digital dan menggunakannya untuk *weekly work plan*, pelacakan PPC, dll.

Penting untuk meminta orang-orang menempelkan *sticky notes* di papan tulis dan membicarakan persyaratan (*requirement*) dan urutan mereka. Solusi digital untuk LPS belum mampu menangkap "keajaiban" interaksi ini. Jika lokasi kerja Anda memiliki cukup ruang, sistem hibrida dapat membantu Anda menerapkan yang terbaik dari keduanya. Banyak vendor perangkat lunak kehilangan aliran kerja penting yang dapat diisi oleh metode hibrida. Jika lokasi kerja Anda tidak memiliki ruang untuk perencanaan dan tim Anda tersebar, alur kerja digital dapat lebih efektif.

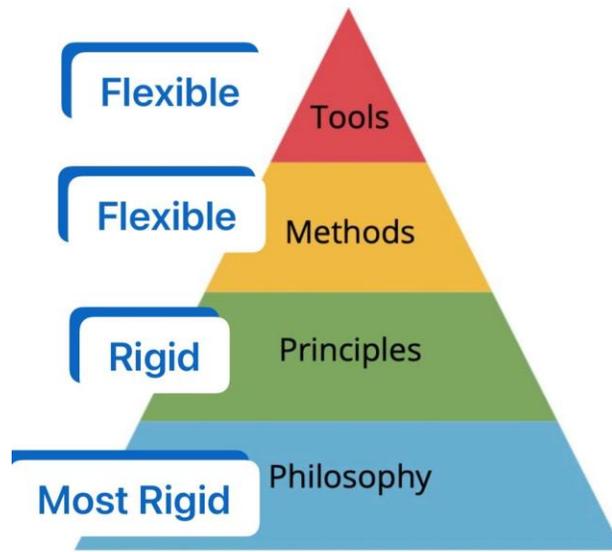
Ketiga implementasi tersebut valid dan bergantung pada situasi Anda, Anda dapat menggunakan satu atau lebih. Seiring berjalannya waktu, kita berharap akan melihat lebih banyak implementasi digital seiring dengan biaya dan kualitas perangkat lunak yang membaik. Kita juga mengharapkan lebih banyak teknologi VR, AR, dan kolaborasi digital untuk meningkatkan penerapan *lean*.

Kapan harus fleksibel dan kapan harus kaku

Seperti halnya segala hal, terkadang Anda perlu bersikap kaku dan terkadang Anda perlu bersikap fleksibel. Mengetahui kapan harus menggunakan salah satu di antaranya adalah keterampilan yang akan meningkatkan penerapan *lean* Anda.

Berikut adalah panduan umum.

Ketika kita membagi piramida *Lean Construction* ke dalam empat lapis tumpukan, kita sekarang memiliki cara yang lebih modular dalam mengorganisasikan pengetahuan kita.



Dari organisasi ini, Anda dapat melihat bahwa filosofi *lean* bersifat kaku. Filosofi tersebut tidak berubah.

Prinsip *lean* agak kaku. Tidak seperti filosofi, lebih banyak prinsip dapat ditemukan seiring berjalannya waktu. Dan beberapa prinsip bertentangan dengan prinsip lainnya (produksi yang stabil versus meminimalkan persediaan). Jadi, kita harus menggunakan pertimbangan dalam menentukan prinsip mana yang akan digunakan dan kapan.

Metode dan alat *lean* harus fleksibel. Metode dan alat tersebut harus diubah dan disesuaikan dengan proyek yang sedang Anda kerjakan.

Jika Anda terus-menerus melakukan perbaikan, pada dasarnya alat dan metode *lean* Anda juga harus berubah.

Pelajaran yang dapat dipetik di sini adalah jangan bersikap kaku ketika seharusnya Anda bersikap fleksibel, dan jangan bersikap fleksibel ketika seharusnya Anda bersikap kaku.

Jangan batasi satu cara penerapan *lean*. Anda tidak boleh memiliki implementasi *Last Planner*, *Takt*, *Target Value Delivery* yang terstandardisasi. Anda harus memiliki sekumpulan opsi yang layak untuk digunakan tergantung pada situasi Anda.

Jadi seperti yang Anda lihat. Terlalu banyak perusahaan yang membuang-buang waktu untuk "menstandardisasi" metode *lean* dan perangkat *lean*. Mereka harus menjaga fleksibilitas dan menstandardisasi pemikiran *lean* dalam hal prinsip dan filosofi.

Melakukan hal yang salah mungkin tidak akan membunuh Anda. Anda masih dapat membuat banyak kemajuan dengan melakukan hal yang salah. Namun, Anda tidak akan pernah dapat menyadari potensi sejati Anda jika Anda melakukan hal-hal yang salah.

Bab 6. Mengapa *Lean Construction* Merupakan Perubahan Paradigma Bagi Industri

Apa itu paradigma dan mengapa paradigma begitu penting?

Thomas Kuhn memperkenalkan konsep paradigma dalam bukunya yang sangat penting, "*The Structure of Scientific Revolutions*". Menurut Kuhn, sains dan kemajuan tidak dicapai secara aditif, melainkan melalui **revolusi ilmiah**. Dalam bidang tertentu, ada **asumsi mendasar yang kita anggap benar**. Kita membangun pemikiran dan praktik kita di sekitar asumsi ini.

Ringkasan gagasan Kuhn meliputi:

1. Suatu **masyarakat ilmiah** tidak dapat menjalankan pekerjaannya tanpa seperangkat **keyakinan (belief) tertentu**.
2. *Ilmu pengetahuan normal (normal science)* "didasarkan pada asumsi bahwa komunitas ilmiah mengetahui seperti apa dunia ini". **Para ilmuwan berusaha keras untuk mempertahankan asumsi-asumsi ini**.
3. Ilmu pengetahuan normal sering kali **menekan hal-hal baru (novelty) yang tidak sesuai dengan paradigmanya**.
4. *Revolusi Ilmiah (scientific revolution)* terjadi ketika **ada cukup banyak anomali yang bertentangan dengan tradisi yang ada**.
5. Asumsi-asumsi baru (paradigma/teori) **memerlukan rekonstruksi asumsi-asumsi sebelumnya dan evaluasi ulang fakta-fakta sebelumnya**.

Pada masa Galileo, kebanyakan orang percaya bahwa Matahari mengorbit Bumi. Semua model astronomi dan matematika langit dibangun berdasarkan asumsi ini. Seiring makin tersedianya teleskop, makin banyak perbedaan antara hasil pengamatan dan teori bahwa Matahari mengorbit Bumi. Orang-orang mulai mempertanyakan paradigma tersebut dan menemukan bahwa model Tata Surya yang lebih baik adalah Bumi dan semua planet yang mengorbit Matahari.

Transisi dari Geosentris (Bumi sebagai pusat) ke Heliosentris (Matahari sebagai pusat) disambut dengan perlawanan dan kekerasan yang hebat. Ajaran Gereja Katolik berakar pada model Geosentris dan mereka berusaha keras untuk mempertahankan paradigma mereka.



Sejarah dan kemajuan *Lean Construction* mengikuti cara yang sama seperti penemuan Galileo. Faktanya, sebagian besar penemuan sains terbesar seperti teori relativitas Einstein memaksa kita untuk memikirkan kembali pemahaman kita tentang fisika. Dalam kasus Einstein, ini merupakan transisi dari mekanika Newton yang telah menjadi cara berpikir yang berlaku sejak abad ke-17. Meskipun mekanika Newton bekerja dengan baik di sebagian besar tempat, mekanika ini tidak berlaku pada titik tertentu saat kita masuk lebih dalam ke tingkat subatomik dan saat kita mendekati kecepatan cahaya.

Model mental kita mempengaruhi kita karena

- Mereka memengaruhi apa **yang bisa dan tidak bisa kita lihat** .
- Mereka memengaruhi apa **yang kita cari dan apa yang kita abaikan** .
- Mereka memengaruhi **pertanyaan yang kita ajukan dan jawaban yang dapat kita temukan** .

***Lean Construction* diciptakan karena terdapat banyak perbedaan antara cara kita berpikir tentang bagaimana proyek seharusnya dikelola dan proses yang memberikan hasil yang lebih**

baik. Banyak hal yang dilakukan orang untuk meningkatkan kinerja proyek tidak berhasil. Banyak ide yang diterapkan orang tidak diuji secara ketat dengan data.

Glenn Ballard dan Greg Howell menemukan bahwa kunci produktivitas adalah keandalan rencana kerja mingguan (dalam bentuk PPC). Mereka menjawab masalah ini dengan menemukan praktik untuk meningkatkan PPC dan mempertahankan PPC yang tinggi selama proyek. **Dengan "memisahkan - shielding" pekerja dari ketidakpastian proyek melalui proses *make ready*, penghilangan kendala (*constraint*), dan perencanaan yang berjenjang (*successive level*), mereka mampu menciptakan stabilitas dalam aliran kerja** . Hal ini mengarah pada penemuan *Last Planner System*, sistem perencanaan dan pengendalian produksi. Dalam mengembangkan *Last Planner System*, perbedaan antara bagaimana orang diajarkan untuk menjalankan proyek versus apa yang optimal menjadi semakin lebar.

Lauri Koskela menemukan bahwa tidak ada teori untuk konstruksi. Orang-orang membuat asumsi tentang cara menjalankan proyek berdasarkan pengalaman masa lalu dan heuristik. Pemikiran yang dominan saat itu adalah bahwa proyek dapat dipecah menjadi bagian-bagian kecil dan masing-masing dapat dikelola secara independen. Tidak ada aliran di antara proses, tidak ada keterlibatan orang yang melakukan pekerjaan di lapangan, dan komunikasi sosial bukanlah bidang yang diminati.

Kondisinya, sebagian besar proyek dijalankan melalui kombinasi jadwal metode jalur kritis (CPM) yang dipaksakan dari kantor, model keuangan berdasarkan biaya ditambah laba (*cost plus profit*), dan bahasa kontraktual yang mengikat para pihak. **Sebagian besar proyek diselesaikan terlambat dan melebihi anggaran karena orang tidak memiliki sarana untuk mengendalikan biaya dan jadwal.**

Dalam *Lean Construction*, **kita menemukan bahwa mengoptimalkan nilai, aliran, pelanggan, menghilangkan pemborosan, meningkatkan transparansi, dan melibatkan pemangku kepentingan utama semuanya mengarah pada hasil proyek yang lebih baik** . Banyak konsep dalam buku ini, termasuk Filosofi, Prinsip, Metode, dan Alat *Lean*; bukan bagian dari manajemen proyek tradisional. Bahkan jika Anda, kuliah di Universitas papan atas, manajer proyek bersertifikat; Anda kemungkinan besar belum pernah mendengar tentang konsep-konsep ini sebelumnya.

Paradigma yang Anda jalani menjadi lingkungan Anda. Ikan hidup di air. Setelah cukup lama, mereka tidak mempertanyakan apa itu air. Mereka tidak lagi menyadari konsep air karena mereka telah begitu tenggelam di dalamnya. Dengan cara yang sama, penjadwal menggunakan CPM selama 30 tahun. Mereka tidak dapat membayangkan dunia tanpa CPM dan tidak menyadari bahwa CPM adalah penemuan baru. Jika tidak ada di P6 atau *Microsoft Projects*, mereka tidak menganggapnya ada.

Ingatlah bahwa CPM baru diadopsi pada tahun 1950-an dengan ditemukannya komputer. Ini adalah rentang waktu yang sangat singkat mengingat betapa tuanya desain dan konstruksi. Namun, ada orang yang percaya bahwa CPM telah ada selama berabad-abad. Dalam ironi keyakinan, perencanaan berbasis lokasi dan metode *takt* untuk perencanaan sebenarnya sudah ada sebelum CPM. Faktanya, Gedung *Empire State* menggunakan perencanaan berbasis lokasi pada tahun 1920-an. Sebelum CPM, pengelolaan proyek menggunakan zona dan aliran merupakan norma.

Bagi orang-orang yang memelihara hewan, Anda mungkin tahu bahwa anjing itu buta warna. Bayangkan jika Anda menjadi satu-satunya anjing yang dapat melihat warna dan mencoba menjelaskan pelangi kepada anjing-anjing buta warna lainnya. Konsep warna secara harfiah bukanlah bagian dari kosakata atau imajinasi anjing. **Secara teknis, Anda benar ketika melihat warna, tetapi semua anjing lainnya akan tetap menganggap Anda gila.** Saya adalah salah satu dari sedikit orang yang melihat hal ini pada tahun 2010, tetapi butuh waktu bertahun-tahun bagi saya untuk dapat mengomunikasikannya kepada orang lain.



Konsep *Lean Construction*, meski sederhana dan mudah dipahami, masih asing bagi sebagian besar orang yang bekerja di industri AEC . *Lean Construction* bukanlah penyempurnaan kosmetik dari industri konstruksi. Ini adalah paradigma yang sama sekali berbeda dan cara kerja yang transformatif.

Banyak perusahaan memulai perjalanan *lean* mereka dengan asumsi bahwa mereka hanya perlu menjalani pelatihan selama seminggu dan mengadopsi beberapa teknik, dan setelah itu mereka akan menyelesaikan upaya "*lean*" mereka. Mereka dapat memenuhi persyaratan yang diminta klien mereka dan melanjutkan hidup mereka.

Pada kenyataannya, LC merupakan paradigma yang berbeda dari manajemen konstruksi tradisional. Semakin lama Anda menjalani perjalanan *lean*, semakin Anda memahami perbedaan paradigma

tersebut. Anda akan menyadari bahwa banyak perangkat lunak dan proses yang Anda gunakan untuk mengelola organisasi tidak dibuat untuk paradigma *lean*. Banyak proses yang Anda gunakan setiap hari dirancang untuk paradigma tradisional.

Mengapa *Lean Construction*? Mengapa Sekarang?

Tidak ada yang sekuat gagasan pada saatnya gagasan itu terwujud. ***Bagi sebagian besar industri konstruksi, penyelesaian proyek merupakan proses yang penuh pertentangan (adversarial).*** Mereka harus bersaing satu sama lain agar pekerjaan dapat diselesaikan. Orang-orang akhirnya bekerja lembur dan di akhir pekan untuk mengganti semua pemborosan yang terjadi pada proyek. Di lapangan, jam kerja yang panjang, lembur, akselerasi, dan ketidakmampuan untuk membuat komitmen pribadi merupakan norma dalam industri ini.

Perilaku seperti ini menyebabkan kinerja yang buruk, masalah kesehatan mental, dan membuat orang enggan memasuki industri AEC. Pemborosan terus bertambah. Kita semua akhirnya harus membayarnya. Dengan satu atau lain cara. Mungkin tidak langsung terasa, tetapi dampaknya akhirnya diserap oleh orang-orang yang bekerja di lapangan.

Meskipun kita mengalami krisis perumahan dan infrastruktur kita perlu diperbarui, ketersediaan dan kualitas tenaga kerja kita terus menyusut.

Dengan *Lean Construction*, kita mencari kolaborasi. Kita mencari keterlibatan dan komunikasi yang lebih baik. Dengan memberdayakan orang untuk menghilangkan pemborosan, menemukan nilai baru, dan terus melakukan perbaikan; kita mengembalikan kendali kepada orang-orang di industri ini.

Proyek yang direncanakan dengan lebih baik, produk yang berkualitas lebih tinggi, dan efisiensi yang lebih tinggi berarti orang-orang memperoleh lebih banyak uang sekaligus mampu mempertahankan kehidupan pribadi yang sehat. Mereka dapat memenuhi komitmen terhadap keluarga, menghadiri pertandingan sepak bola anak-anak, dan menjadi individu yang lebih bahagia dan lebih produktif.

Jika Anda telah membaca sejauh ini, Anda akan melihat bahwa *Lean Construction* memungkinkan cara berpikir yang lebih mendalam tentang proyek. Industri yang lebih luas tidak berbicara tentang *flow*, *buffers*, *capacity*, *pull*, *work in progress*, *continuous improvement*, dsb. *Lean Construction* menyediakan resep yang dapat ditindaklanjuti untuk memecahkan banyak masalah industri. Kita membicarakan masalah secara terbuka daripada menyembunyikannya.

Banyak kompleksitas konstruksi yang berakar pada manusia

Konstruksi itu kompleks. Terdapat kompleksitas dalam membangun struktur yang berkinerja tinggi agar mencapai tujuan dengan banyak pemangku kepentingan. Namun, bertentangan dengan apa yang dipikirkan kebanyakan orang, kompleksitas itu bukan karena matematika, sains, atau teknik. Kita tahu cara membangun bangunan yang rumit, dan sebagian besar proyek tidak melampaui batas sains dan teknologi.

Sumber kompleksitas terbesar berasal dari orang-orang yang terlibat. Yang terjadi adalah sekelompok orang yang tidak saling kenal berkumpul untuk merancang dan membangun bersama. Kepercayaan orang-orang terhadap satu sama lain perlu dikembangkan, proses komunikasi dan koordinasi perlu diformalkan, dan budaya proyek perlu dibangun dan dipertahankan.

Jika Anda ingin meningkatkan keandalan penyelesaian proyek, fokuslah pada sumber kompleksitas. Fokuslah pada orang-orang di lokasi. Budaya, moral, dan kebahagiaan tim secara langsung memengaruhi hasil proyek Anda. Ini adalah area yang kurang dihargai dan kurang diinvestasikan dalam proyek konstruksi.

Manajemen tradisional mengukur tugas (*task*) dan kepatuhan (*compliance*). Lean mengukur peningkatan (*improvement*).

Perusahaan tradisional mengukur tugas, aktivitas, dan kepatuhan terhadap aktivitas tersebut (seberapa cepat Anda menyelesaikan tugas, berapa banyak tugas yang Anda selesaikan dalam satu *shift*, dll.). Perusahaan yang *lean* mengukur peningkatan (seberapa banyak pemborosan yang Anda hilangkan, seberapa cepat Anda dapat membuat suatu proses, seberapa tinggi kualitasnya, dll.).

Masalahnya adalah jika Anda hanya mengukur tugas dan kepatuhan, Anda akan mendapatkan hasil terbaik untuk sistem tertentu dalam skenario terbaik. Dengan cara berpikir ini, setiap hari adalah sama. Prosesnya hampir tidak berubah. Sasaran Anda adalah memproduksi sebanyak mungkin tanpa mengubah jalur perakitan (*assembly line*).

Dengan *lean*, Anda berfokus pada perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Jika Anda berupaya melakukan perbaikan berkelanjutan setiap hari, dalam waktu satu bulan Anda akan menjadi berkali-kali lebih baik daripada saat memulai. Perbaikan berkelanjutan memungkinkan Anda mengubah sistem, mengatur ulang cara kerja, mengonfigurasi ulang, atau menghilangkan proses yang tidak perlu.

Kedua sistem memiliki prosedur standar yang harus diikuti oleh pegawai. *Lean* memungkinkan iterasi dan perubahan standar yang cepat. Sistem tradisional membuat perubahan menjadi sangat sulit. *Lean* memberdayakan pekerja garis depan untuk melakukan perbaikan. Manajemen tradisional bergantung pada manajer yang cerdas untuk merancang sistem yang harus diikuti oleh pekerja. Pekerja tidak didorong untuk berpikir. Mereka didorong untuk mengikuti perintah. Penyimpangan dari rencana tidak dianjurkan.

Pertanyaan saya adalah, “Apakah organisasi Anda mengukur peningkatan atau hanya kepatuhan?”.

Apa yang salah dengan paradigma konstruksi yang ada?

Kita mengejar aliran kas (*cash flow*) dan utilitas sumber daya ketimbang aliran material, proses, dan produk.

Banyak tugas yang dilakukan tidak berurutan karena, ketika proyek tertinggal dari jadwal, berbagai pihak mencari paket kerja yang dapat diselesaikan sesegera mungkin untuk mendapatkan aliran kas dan tetap bertahan.

Satu-satunya cara untuk memperbaiki masalah ini adalah dengan merencanakan pekerjaan secara kolaboratif, menyelaraskan insentif finansial, dan berfokus pada penciptaan aliran NYATA dalam pekerjaan. Anda dapat menggunakan *Last Planner System*, *Takt Time*, *Location-Based Management*, atau kombinasi dari metode-metode ini untuk menciptakan aliran material dan pekerjaan yang akan menghasilkan hasil proyek yang lebih baik.

Jika Anda berfokus pada pengoptimalan aliran kas, Anda akan menciptakan pemborosan dan memperoleh margin yang lebih rendah di akhir proyek. Mungkin ini sesuatu hal yang sudah jelas, tetapi manajemen proyek seharusnya dilakukan oleh manajer proyek dan pengawas. Bukan oleh departemen akuntansi.

Ingatlah bahwa aliran kas tidak sama dengan aliran NYATA (*real flow*).

Agar tim proyek dapat menghemat uang dan mengurangi biaya, mereka harus diberi insentif untuk mengurangi biaya. Sebagian besar kontrak proyek tidak selaras, dan insentifnya adalah untuk mengeluarkan lebih banyak uang.

Agar suatu tim dapat mengurangi pemborosan, mereka harus dibayar lebih untuk mengurangi pemborosan daripada melakukan kegiatan yang menghasilkan pemborosan. Musuh dari pemborosan bukanlah ketidakmampuan orang untuk melihat pemborosan. Melainkan insentif yang menghambat penghilangan pemborosan tersebut.

Praktisi LC terbaik juga merupakan orang yang paling skeptis pada awalnya.

Ini mungkin terdengar berlawanan dengan intuisi, tetapi semua pendukung utama *lean* saat ini harus bekerja dalam paradigma yang merusak selama bertahun-tahun.

Mereka melihat bahwa apa yang mereka lakukan tidak berjalan dengan baik. Proyek-proyek mengalami keterlambatan dan melebihi anggaran meskipun tim bekerja 60 hingga 80 jam per minggu. Keterlambatan merupakan masalah yang terus-menerus dan desainnya penuh dengan kesalahan.

Pasti ada cara yang lebih baik. Itulah yang mereka pikirkan dan saat mereka berkeliling mencari cara yang lebih baik, mereka diperkenalkan pada *Lean Construction*. Awalnya mereka tidak percaya ini akan berhasil. Kedengarannya sangat sederhana. Ini sama sekali berbeda dari apa yang diajarkan kepada mereka. Bagaimana menambahkan kepercayaan (*trust*), perencanaan secara kolaboratif, dan melepaskan kendali dan perintah (*command and control*) dapat menghasilkan hasil proyek yang lebih baik?

Mereka sudah mencoba segalanya dan ini adalah hal terakhir yang bisa dicoba. Pikirkan juga. Apa hal terburuk yang bisa terjadi? Keadaan sudah cukup buruk.

Setelah mencoba beberapa konsep dari *Lean Construction*, proyek tersebut mulai membaik. Orang-orang mulai lebih banyak berkolaborasi. Tidak banyak lagi teriakan dan kata-kata makian dalam rapat mingguan. Orang-orang tidak lagi mengirim email berisi RFI sebagai cara untuk menutupi kesalahan mereka. Dengan keberhasilan awal, muncul eksperimen dan pembelajaran lebih lanjut.

Lalu suatu hari, mereka tiba-tiba tersadar. *Lean* begitu jelas. Beginilah seharusnya seluruh industri beroperasi. Mereka menjadikan peningkatan proyek mereka dan memberi tahu orang lain tentang hal itu sebagai misi mereka.

Ini adalah perjalanan khas dari seorang skeptis menjadi seorang advokat. Puluhan ribu orang telah menempuh perjalanan ini.

Karena ini adalah bagian yang berulang dari perjalanan *lean* orang-orang. Saya sangat, sangat sabar dengan semua orang. Tidak peduli seberapa skeptis atau menentang *lean* seseorang, saya selalu sabar. Alasannya adalah bahwa orang yang paling menolak akan berakhir menjadi pendukung terbesar. Orang-orang hanya butuh waktu untuk belajar, mencoba sendiri, dan berubah. Kita tidak bisa terburu-buru. Kita hanya harus hadir dan menyediakan sumber daya bagi orang-orang untuk mengambil keputusan sendiri.

Dua paradigma tidak bisa hidup berdampingan

Dalam jangka panjang, mustahil bagi dua paradigma untuk hidup berdampingan dalam satu tim. Satu paradigma akan menang, dan Anda harus membuat keputusan sulit tentang paradigma mana yang akan dipilih.

Dalam jangka panjang, dua paradigma tidak dapat hidup berdampingan dalam perusahaan yang sama. Anda harus membuat keputusan sulit tentang arah yang harus diambil.

Dengan melakukan transisi, Anda akan meninggalkan beberapa orang. Beberapa orang TERBAIK Anda tidak akan mampu bertahan dalam perubahan.

Apa basis pengetahuan resmi LC?



**International Research Community
Universities, Professors, PhD students**



**Balance between research and practical application
Global reach, lower barrier of learning**



**Country based organization - more industry focused
Local community of practice, in-person events**

Tiga organisasi yang memiliki basis pengetahuan (*body of knowledge*) tentang LC adalah: 1) IGLC, 2) *Lean Construction Blog (LCB)*, dan 3) *Lean Construction Institute (LCI)* negara Anda.

Ketiga sumber ini memuat 95% dari seluruh basis pengetahuan LC dan sebagian besarnya konsisten satu sama lain. Perbedaan utamanya adalah bagaimana materi disajikan, keseimbangan antara teori dan praktik, dan seberapa dalam ide dikomunikasikan.

Yang paling "teknis" dan ilmiah adalah IGLC. IGLC telah ada selama lebih dari 30 tahun dan ribuan peneliti, profesor, dan doktor telah berkontribusi pada penelitian ini dan ada konferensi musim panas setiap tahun.

LCB berisi postingan blog yang membuat temuan ilmiah IGLC lebih mudah diakses. LCB berisi keseimbangan 50/50 antara penyelidikan teoritis dan ilmiah dengan ide-ide praktis yang dapat langsung digunakan.

Sebagian besar negara memiliki cabang LCI lokal. Setiap cabang LCI bersifat independen, dengan [Lean Construction Institute \(AS\)](#) sebagai yang tertua. LCI berfokus pada penyebaran pengetahuan praktis tentang LC. LCI dirancang untuk berbagi ide-ide preskriptif dengan industri. Sebagian besar teori dan pertanyaan ilmiah dihilangkan agar konten lebih mudah dipahami oleh orang awam.

Jika Anda ingin mempelajari LCI dengan benar, Anda perlu mempelajari pengetahuan dari ketiganya.

IGLC berisi lebih dari 2000 artikel penelitian.

<https://iglc.net/Papers>

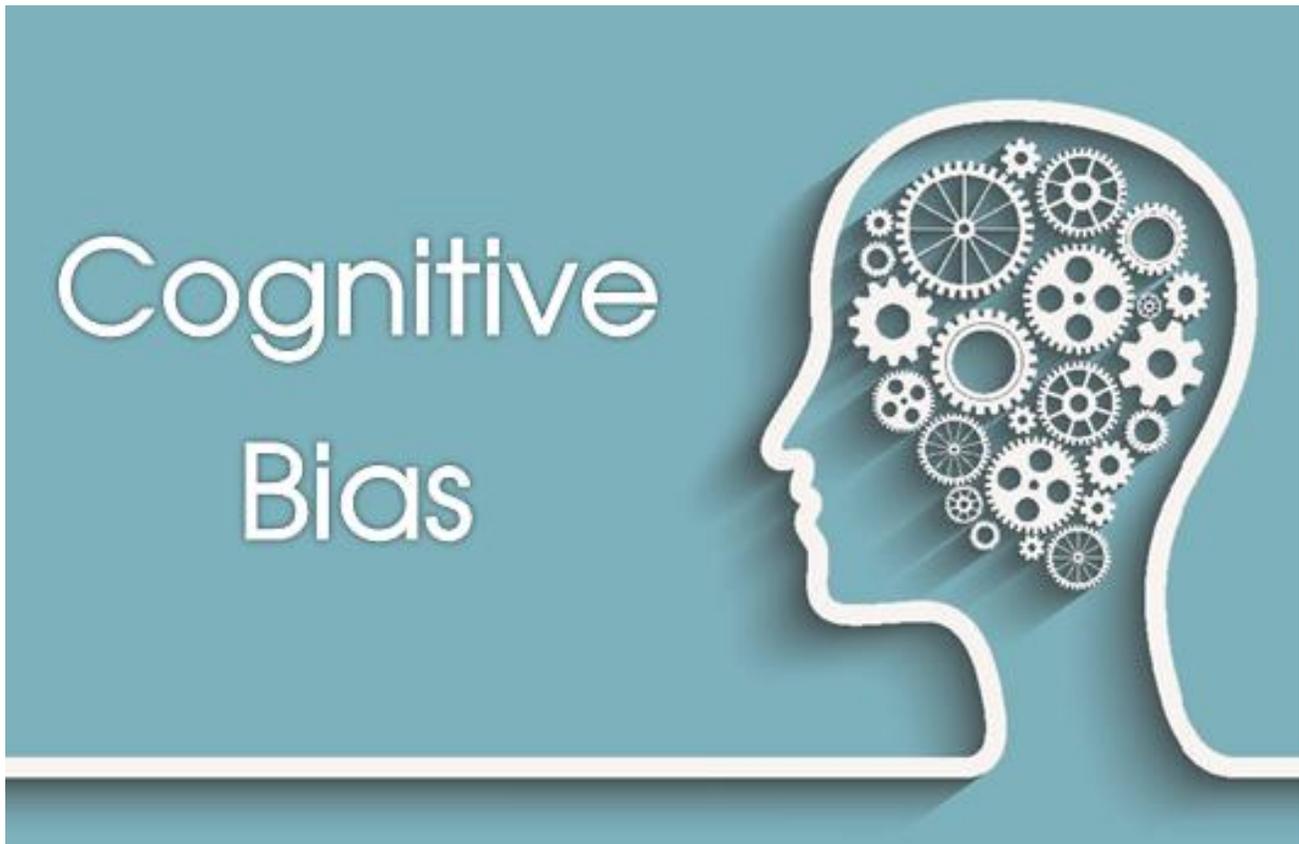
LCB berisi lebih dari 400 posting blog, ratusan jam [webinar](#), dan rekaman konferensi. LCB juga memiliki [kursus online](#) dan konferensi virtual yang terjangkau.

<https://leanconstructionblog.com/>

LCI lokal Anda memiliki beragam acara tatap muka dan konten yang berfokus pada industri.

<https://leanconstruction.org/>

Bab 7. Mengapa Penting Memahami Psikologi Manusia



Saya percaya bahwa jika Anda ingin sukses dalam industri desain dan konstruksi, lebih penting untuk memahami manusia dan psikologi di balik cara manusia beroperasi daripada menjadi yang terbaik dalam bidang teknik dan teknologi. Meskipun LC melibatkan banyak aspek teknis yang telah kita bahas di bab-bab sebelumnya, sekadar mengetahui seperti apa sistem yang ideal tidak akan memberikan hasil apa pun. Anda harus mampu menerapkan ide-ide tersebut, dan salah satu tantangan terbesar adalah dengan manusia.

Jarang sekali proyek kita menyentuh sisi terdepan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Alasan utamanya adalah karena 99% proyek desain dan konstruksi tidak mencapai batasan teknis. Jika Anda membangun pabrik farmasi, rumah sakit, atau pembangkit listrik tenaga nuklir, maka ini akan menjadi 1% di mana keterampilan teknis lebih penting daripada keterampilan manusia.

Aturan-aturan kodrat manusia berasal dari bidang psikologi. Proyek desain dan konstruksi adalah yang dilakukan oleh manusia. Tidak ada yang namanya proyek otomatis dan autopilot. Jadi, dasar dari setiap program transformasi *lean* yang sukses perlu dimulai dengan temuan psikologi dan perilaku manusia.

Berikut adalah beberapa konsep psikologi yang harus Anda ketahui:

Prospect Theory

https://en.m.wikipedia.org/wiki/Prospect_theory

The Paradox of Choice – Why More Is Less

https://en.m.wikipedia.org/wiki/The_Paradox_of_Choice

Positive Psychology

https://en.m.wikipedia.org/wiki/Positive_psychology

https://www.youtube.com/watch?v=GXY_kBVq1M

Cognitive Biases

https://en.m.wikipedia.org/wiki/Cognitive_bias

- **Confirmation bias** - Kecenderungan untuk mencari atau menafsirkan informasi dengan cara yang mengonfirmasi prakonsepsi seseorang, dan mendiskreditkan informasi yang tidak mendukung opini awal.
- **Anchoring bias** - Ketidakmampuan orang untuk membuat penyesuaian yang tepat dari titik awal sebagai respons terhadap jawaban akhir. Bias ini dapat menyebabkan orang membuat keputusan yang kurang optimal.
- **Availability heuristic** - Heuristik ketersediaan (juga dikenal sebagai bias ketersediaan) adalah kecenderungan untuk melebih-lebihkan kemungkinan kejadian dengan "ketersediaan" yang lebih besar dalam ingatan, yang dapat dipengaruhi oleh seberapa baru ingatan tersebut atau seberapa tidak biasa atau bermuatan emosionalnya ingatan tersebut.
- **Recency bias** - [bias kognitif](#) yang lebih mengutamakan peristiwa terkini daripada peristiwa historis; [bias memori](#). Bias keterkinian memberi "kepentingan lebih besar pada peristiwa terkini".
- **Survivorship bias**, yaitu berfokus pada orang atau hal yang "survive" dalam suatu proses dan secara tidak sengaja mengabaikan orang atau hal yang tidak bertahan karena kurangnya visibilitas mereka.
- **Halo effect** - Nama efek halo didasarkan pada konsep di mana sentimen positif di satu area menyebabkan karakteristik yang dipertanyakan atau tidak diketahui terlihat positif. Jika pengamat menyukai satu aspek dari sesuatu, mereka akan memiliki kecenderungan positif terhadap segala hal tentangnya.
- **Groupthink** - fenomena psikologis yang terjadi dalam [sekelompok orang](#) di mana keinginan untuk mencapai keharmonisan atau kesesuaian dalam kelompok menghasilkan hasil [pengambilan keputusan yang tidak rasional atau disfungsi](#). Anggota kelompok mencoba meminimalkan konflik dan mencapai keputusan konsensus tanpa [evaluasi kritis](#) terhadap sudut

pandang alternatif dengan secara aktif menekan sudut pandang yang berbeda, dan dengan mengisolasi diri dari pengaruh luar.

Penting untuk menyadari bias kognitif paling umum yang dimiliki orang. Karena orang jarang menggunakan metode yang paling efisien. Mereka cenderung menggunakan apa yang sudah dikenal. Bukan apa yang efisien dan memberikan kinerja terbaik. Ini karena orang jarang diberi penghargaan penuh atas kinerja mereka. Jadi mereka mencoba menutupi sisi buruk mereka daripada mengoptimalkan sisi baik atau untuk mendapatkan rata-rata keseluruhan terbaik.

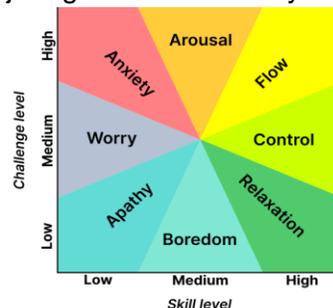
Ini adalah dasar bagi teori prospek. Implikasinya adalah bahwa kebanyakan orang tidak rasional. **Mereka melakukan apa yang sudah dikenal daripada apa yang optimal.** Persepsi risiko dan imbalan tidak linier dan lebih condong ke arah menghindari kerugian daripada mencoba memaksimalkan keuntungan.

Sifat manusia (*Human Nature*)

Sifat manusia cukup menarik dan terkadang aturannya saling bertentangan. Berikut beberapa hal yang perlu dipertimbangkan.

1. Manusia lebih menyukai kenyamanan.
2. Tidak ada seorang pun yang sepenuhnya rasional. 95% aktivitas sehari-hari manusia digerakkan oleh alam bawah sadar dan emosi. Hanya 5% yang sadar dan rasional.
3. Orang lebih mengoptimalkan upaya untuk mengurangi dampak negatif (*downside*) daripada mengharapkan hasil atau dampak positif (*upside*).
4. Tanpa kemajuan (*progress*), orang tidak akan bahagia. Namun, perubahan yang terlalu cepat dapat membuat orang kelelahan. Jadi, memiliki keseimbangan yang sempurna itu penting.
6. Setiap orang punya batas berapa banyak perubahan yang bisa mereka masukkan dan seberapa besar keinginan mereka untuk berubah.

Setiap program perubahan/perbaikan harus mempertimbangkan karakteristik alami manusia ini. **Anda tidak dapat bergerak terlalu cepat karena akan memicu resistensi. Anda tidak dapat tidak membuat kemajuan karena orang tidak suka keadaan yang stagnan.** Sasaran dari setiap program pengembangan *lean* adalah menemukan keseimbangan pada "kondisi mengalir – *flow state*". Jumlah tantangan yang tepat yang membuat orang bersemangat, tetapi tidak terlalu sulit sehingga membuat mereka frustrasi. Harus ada jumlah perjuangan dan frustrasi yang tepat.



[https://en.wikipedia.org/wiki/Flow_\(psychology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Flow_(psychology))

Bab 8. Cara Memulai Perjalanan *Lean* Anda

Hal terpenting untuk dipahami tentang perjalanan *lean* adalah bahwa sebenarnya ada dua perjalanan *lean*.

Perjalanan pertama adalah perjalanan yang Anda lakukan sendiri. Ini termasuk mempelajari lanskap *lean*, menerapkan beberapa konsep *lean*, dan meningkatkan efektivitas Anda dengan *lean*.

Perjalanan kedua adalah perjalanan bersama tim Anda. Perjalanan kedua adalah yang terpenting karena tidak seorang pun dapat menerapkan *lean* secara berkelanjutan sendirian. Mereka membutuhkan tim yang mau terlibat dan mau melakukannya sendiri.

Dalam bab ini, kita akan membahas kedua perjalanan tersebut dan cara memulainya. Dalam bab berikutnya, kita akan fokus pada perjalanan kedua dan cara meningkatkan implementasi *lean* Anda.



Perjalanan Pertama

Untuk perjalanan pertama Anda, berikut ini beberapa rekomendasi saya. Ini adalah panduan praktis untuk mempelajari apa pun di bidang baru:

1. **Lakukan survei lanskap** - sebelum memulai, Anda harus mencoba memahami lanskap tersebut. Hadiri beberapa [acara](#) & [konferensi](#), bicaralah dengan orang lain, dan baca tentang [Lean Construction](#),

dll. Anda tidak akan memahami semuanya, tetapi Anda harus mendapatkan pemahaman yang baik tentang apa yang dapat dan tidak dapat dilakukan LC untuk Anda. Ini akan memakan waktu 3 hingga 6 bulan. Setelah Anda yakin bahwa ini adalah arah yang ingin Anda tuju, Anda dapat melanjutkan ke langkah berikutnya.

2. Mulailah dari yang kecil - apa pun yang Anda putuskan untuk diterapkan, langkah selanjutnya adalah memulai dari yang kecil. Ini bisa berupa proyek percontohan kecil atau menerapkan metode LC dengan tim kecil. Anda ingin mencari peluang berisiko rendah untuk belajar dan bereksperimen. Daripada melakukan sesuatu yang BARU dan membuat perubahan yang berani, lihat pekerjaan Anda sendiri dan hal-hal yang sudah Anda lakukan. Mulailah dengan sesuatu yang dapat Anda tingkatkan dengan pengetahuan baru Anda tentang LC.

3. Carilah mentor - Jika Anda baru memulai, Anda harus menyadari bahwa ada banyak orang dalam komunitas LC yang telah aktif selama lebih dari satu dekade. Anda harus menemukan mentor terbaik yang Anda bisa dan yang sejalan dengan nilai-nilai dan misi Anda.

Setelah beberapa bulan, Anda akan memperoleh beberapa hasil positif. Anda akan belajar bahwa tidak semua yang Anda baca akan sesuai dengan situasi Anda dan Anda perlu mengadaptasi prinsip-prinsip *lean* ke dalam model bisnis spesifik Anda sendiri.

Berikut adalah beberapa kiat untuk menerapkan *lean* saat ini:

1. Ciptakan aliran
2. Buatlah pekerjaan dapat terlihat
3. Buatlah rencana dengan para pelaku (orang-orang yang melakukan pekerjaan)
4. Berusahalah menjadi lebih baik setiap hari.

Dari dasar-dasar ini, Anda dapat menambahkan lebih banyak seiring berjalannya waktu. Anda dapat memulai dari mana saja dan terus membangun kompetensi Anda dari waktu ke waktu.

Ide sederhana yang bisa Anda mulai hari ini

Untuk menyederhanakan *Lean Construction* dengan cara yang dapat dipahami semua orang, saya telah menyusun beberapa aturan (*rules*). Saya menggantungkan aturan-aturan ini di kantor dan di lokasi kerja. Jika Anda mengikuti aturan-aturan ini, Anda akan membawa perusahaan Anda lebih dekat ke arah *lean*. Berikut adalah daftar aturan saya. Anda dapat memodifikasi aturan-aturan ini dan mengembangkan daftar Anda sendiri dari aturan-aturan tersebut.

1. Jika Anda bekerja dalam sebuah tim, adakan rapat berdiri selama 15 hingga 30 menit dengan mereka setiap pagi.
2. Luangkan waktu untuk belajar setiap hari. Belajar dan berkembang adalah bagian dari pekerjaan.

3. Fokus pada penyampaian KUALITAS. Jika Anda tidak tahu cara melakukan sesuatu, BERHENTILAH. Mintalah bantuan dan pastikan Anda melakukannya dengan benar. Utamakan KUALITAS daripada kecepatan.
4. Jika Anda mengerjakan sesuatu untuk diterima orang lain, Anda perlu bertanya kepada mereka apa yang mereka inginkan, bagaimana mereka menginginkannya, dan bagaimana mereka akan menggunakan hasil kerja Anda. Jika Anda tidak memiliki pelanggan untuk menerima hasil kerja Anda, BERHENTILAH. Anda sebenarnya tidak mengerjakan sesuatu yang nyata.
5. Saat Anda menerima pekerjaan dari orang lain, PERIKSA kualitasnya terlebih dahulu sebelum melanjutkan. Selalu periksa ulang. Jangan berasumsi bahwa pekerjaan itu benar tanpa verifikasi.
7. BERKOMUNIKASI. Saat bekerja dengan tim atau mengerjakan sesuatu yang melibatkan banyak langkah, bicaralah dengan semua orang yang terlibat sehingga Anda mengetahui rencana yang akan dilakukannya. Jika Anda tidak memperhatikan keseluruhan proses dari awal hingga akhir, Anda hanya akan mengoptimalkan bagian yang Anda lihat.
8. Keluar dan LIHAT. Kunjungi lokasi pekerjaan dilakukan untuk memahami cara pengerjaannya. Masalah pekerjaan perlu diselesaikan di lokasi kerja, bukan di kantor.
9. Jangan pernah bekerja hanya karena Anda punya waktu luang. Lakukan pekerjaan hanya jika ada PELANGGAN yang memintanya. Jika Anda tidak punya pelanggan, tugas Anda adalah mencari pelanggan.
10. Jangan pernah mengerjakan sesuatu yang tidak sesuai urutan. Anda harus memiliki peta proses dari semua aktivitas yang Anda lakukan secara rutin.
11. Fokus pada satu hal dalam satu waktu. Jangan melakukan banyak tugas sekaligus (*No multitasking*)

Perjalanan Kedua

Setelah Anda memulai penerapan *lean* Anda sendiri dan dapat memperoleh hasil yang andal, Anda perlu melibatkan tim dan perusahaan Anda untuk memperoleh manfaat penuh dari penerapan tersebut. Awalnya, mereka mungkin tampak menolak atau tidak peduli, yang memang sudah seharusnya karena *lean construction* merupakan hal baru bagi kebanyakan orang. Mereka belum pernah mendengarnya sebelumnya atau memiliki pengalaman buruk dengannya di masa lalu. Apa pun itu, tugas pertama Anda adalah memperoleh pemahaman bersama dan meningkatkan keberterimaan dari waktu ke waktu.

Berikut beberapa langkah praktis untuk perjalanan kedua.

1. **Pemaparan** - Agar tim Anda ingin menggunakan LC, mereka perlu terpapar padanya. Mereka perlu menyadari bahwa LC ada dan dapat membantu mereka. Hal termudah yang dapat

dilakukan adalah membagikan konten di media sosial dan mengirim materi yang bermanfaat kepada tim Anda melalui email. Biasanya diperlukan 20 hingga 50 pemaparan sebelum seseorang cukup penasaran untuk mencobanya sendiri.

2. **Bagikan Konten yang Berguna** - Setiap minggu bagikan konten yang berguna dengan tim Anda. Konten tersebut dapat berupa *posting blog*, *podcast*, video Youtube, dll. Selama konten tersebut singkat, menarik, dan mudah dipahami; Anda akan memberikan nilai tambah kepada mereka. Hal ini membantu meningkatkan paparan mereka terhadap *lean* dan menurunkan resistensi mereka terhadapnya. Saat mereka siap, Anda bahkan dapat membagikan *e-book* ini kepada mereka.
3. **Tarik, jangan dorong (*pull, don't push*)** - Biarkan orang membangun minat mereka sendiri terhadap *lean*. Pada awalnya, yang dapat dan perlu Anda lakukan adalah memberi mereka paparan tentang bidang tersebut dan apa yang dapat dilakukannya bagi mereka. Anda tidak dapat memaksakannya kepada mereka. Anda tidak dapat memaksakan *lean*. Anda tidak dapat membuat seseorang melakukannya jika mereka tidak mau. *Lean* adalah perjalanan pribadi. Beberapa orang tidak siap untuk itu dan beberapa orang memutuskan bahwa itu bukan untuk mereka. Kita harus menghormati mereka dan memfokuskan perhatian kita hanya pada mereka yang siap dan bersedia.
4. **Belajar dengan melakukan dan dalam potongan-potongan kecil** - mulailah dari yang kecil dan belajarlah sambil jalan. Anda tidak akan dapat menerapkan semua yang Anda lihat dalam satu minggu, satu bulan, atau satu tahun. Dan itu tidak apa-apa. *Lean* adalah proses pembelajaran berkelanjutan yang perjalanannya tidak pernah berakhir. Jadi tidak perlu terburu-buru dan membuat tujuan yang terlalu ambisius di awal.
5. **Jadikan pembelajaran sebagai proses mingguan dan menyenangkan** - Agar Anda memiliki peningkatan berkelanjutan, Anda juga perlu memiliki pembelajaran berkelanjutan. Perusahaan terbaik melakukan pelatihan setiap minggu. Beberapa perusahaan luar biasa berlatih setiap hari. Anda harus melatih orang-orang yang telah bersedia bergabung. Anda harus membuat pembelajaran menyenangkan dan menarik.
6. **Dapatkan mentor/bantuan ahli** - Bagi kebanyakan orang, ini adalah pertama kalinya mereka menjalani perjalanan seperti ini. Perjalanan kedua khususnya sulit karena tidak sesuai dengan pengalaman kebanyakan orang. Saat Anda memperoleh lebih banyak hasil dan perusahaan Anda yakin akan manfaat *lean construction*, Anda harus mencari mentor dan mendapatkan bantuan ahli. Ada banyak orang di komunitas LC yang telah menjalani perjalanan ini selama lebih dari satu dekade. Anda dapat memanfaatkan pengetahuan dan keahlian mereka untuk mempercepat kemajuan Anda dan menghindari kesalahan yang membuang-buang waktu.

Jika [lean construction](#) masuk akal secara logis, mengapa begitu sulit diterapkan?

Meskipun *lean construction* terlihat sederhana, lugas, dan logis, hal ini sangat sulit diterapkan di seluruh proyek atau organisasi. Berikut dua alasannya:

- 1) Orang-orang sangat meremehkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari dan memahami LC sebelum mereka dapat MULAI menerapkannya. Mereka juga sangat meremehkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menjadi ahli dalam hal tersebut.

- 2) Setiap perubahan pasti ada PERLAWANAN. Menerapkan *lean* adalah perubahan perilaku yang sama seperti berhenti merokok, berolahraga, dan makan lebih sehat. Kita semua tahu apa yang baik untuk kita, tetapi melakukannya tidak selalu semudah itu.

Lean Construction adalah sebuah keterampilan. Kita akan menjadi lebih baik jika kita semakin sering mempraktikkannya.

Lean Construction adalah sebuah “keterampilan”. Ini adalah keterampilan seperti halnya memainkan biola adalah sebuah keterampilan.

Lean Construction is a “skill”.

Lean Construction

- 1) It takes time and deliberate practice to have enough knowledge, skill, and confidence to perform.
- 2) Your outcomes aka “results” are based on your skill level.
- 3) It is not binary. It is not whether you are doing it or not. It is how well you are doing it.
- 4) You can only go so far on your own. If you want to reach the highest level of excellence you will need coaching and mentorship.
- 5) You can’t say that you know how to do it. In order to get continual benefits you have to continue to practice it.
- 6) Learning requires unlearning bad habits and correcting poor forms.



Playing a Musical Instrument

- 1) It takes time and deliberate practice to have enough knowledge, skill, and confidence to perform.
- 2) Your outcomes aka “results” are based on your skill level.
- 3) It is not binary. It is not whether you are doing it or not. It is how well you are doing it.
- 4) You can only go so far on your own. If you want to reach the highest level of excellence you will need coaching and mentorship.
- 5) You can’t say that you know how to do it. In order to get continual benefits you have to continue to practice it.
- 6) Learning requires unlearning bad habits and correcting poor forms.



- 1) Dibutuhkan waktu dan latihan yang disengaja untuk memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan diri yang cukup untuk melakukannya.

- 2) Hasil Anda atau "*result*" didasarkan pada tingkat keterampilan Anda. Peningkatan efisiensi yang bisa Anda dapatkan akan didasarkan pada tingkat keterampilan Anda.
- 3) Ini bukan masalah biner. Ini bukan masalah apakah Anda melakukannya atau tidak. Ini masalah seberapa baik Anda melakukannya.
- 4) Anda hanya bisa melangkah sejauh kemampuan Anda sendiri. Jika Anda ingin mencapai tingkat keunggulan tertinggi, Anda akan memerlukan pelatihan dan bimbingan.
- 5) Anda tidak dapat mengatakan bahwa Anda tahu cara melakukannya. Untuk mendapatkan manfaat yang berkelanjutan, Anda harus terus berlatih.
- 6) Pembelajaran memerlukan proses melupakan (*unlearning*) kebiasaan-kebiasaan buruk dan memperbaiki bentuk-bentuk yang buruk.

Bab 9. Cara Meningkatkan Skala Organisasi *Lean* Anda

Jika Anda tidak dapat meningkatkan penerapan lean, Anda tidak dapat mempertahankannya.

Angka terpenting untuk menciptakan budaya *lean* yang berkelanjutan adalah memahami tingkat pergantian karyawan/tingkat retensi karyawan - *berapa lama rata-rata orang bertahan di perusahaan Anda* . **Agar budaya *lean* Anda berkelanjutan, Anda HARUS melatih lebih banyak orang daripada pergantian karyawan Anda.**

Jika perusahaan Anda memiliki 1000 karyawan dan rata-rata orang bertahan selama 5 tahun, setiap tahun 200 orang keluar dan 200 orang baru bergabung. ***Jika Anda melatih kurang dari 200 orang per tahun, Anda TIDAK AKAN PERNAH dapat meningkatkan program lean Anda*** . Anda memiliki ember yang bocor.



Kesalahan umum yang dilakukan banyak orang adalah menghabiskan waktu bertahun-tahun untuk penerapan *lean* dan hanya memiliki beberapa praktisi, bukan penerapan di seluruh perusahaan. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh kurangnya investasi dalam penerapannya dan tidak menyadari bahwa masalah sebenarnya dari LC BUKAN perolehan pengetahuan. **Masalah sebenarnya adalah bagaimana menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik dalam skala besar dengan cara yang berkelanjutan dan tidak memicu resistensi.** Kuncinya adalah skalabilitas dan tidak ada resistensi.

Jika Anda kurang berinvestasi dalam program dan melatih terlalu sedikit orang, ***Anda mungkin merasa seperti memenangkan pertempuran (battle) tetapi sebenarnya kalah dalam peperangan (war)***. Manajemen puncak akan tidak puas dengan hasilnya dan bahkan mungkin memutuskan untuk menghentikan program tersebut. Saya telah melihat hal ini terjadi pada beberapa implementasi *lean* yang berhasil tetapi kekurangan staf. Mereka tidak pernah mampu keluar dari keberhasilan lokal dan menerjemahkan praktik dan budaya tersebut ke seluruh organisasi. Dan akhirnya organisasi menjadi frustrasi atau serakah yang menyebabkan orang-orang berbalik melawan mereka dan mengakhiri program *lean* mereka.



Ya, penerapan *lean* dalam skala besar dapat dilakukan di organisasi mana pun dengan melibatkan orang-orang secara aktif. **Mengubah organisasi dapat dilakukan dengan cara yang menciptakan perbaikan berkelanjutan tanpa memicu penolakan.** Kita telah memecahkan masalah ini dan saya akan berbagi solusi yang telah teruji.

Dengan menggunakan [Study Action Teams](#) (SATs), Anda dapat dengan mudah memperluas pelatihan Anda ke ribuan orang dalam waktu satu tahun. **Bahkan organisasi dengan puluhan ribu orang dapat dilatih sepenuhnya dalam waktu 3 hingga 5 tahun.** Kedengarannya gila tetapi ini nyata. Ini telah dilakukan beberapa kali. Tujuan kita adalah memungkinkan setiap orang melewati ambang batas pembelajaran *lean* 100 jam dengan cara yang dapat ditingkatkan dan ekonomis.

Ini HANYA MUNGKIN karena kita TIDAK menggunakan model pelatihan yang digunakan orang lain.

Sebagian besar organisasi melakukan pendekatan pelatihan *lean* melalui: 1) pelatihan berbasis ceramah (mirip dengan kelas kuliah), 2) *bootcamp* beberapa hari (ini cukup populer tetapi tidak terlalu efektif dalam jangka panjang tanpa tindak lanjut dan pelatihan tambahan), dan 3) permainan atau simulasi.

Pendekatan ketiga biasanya merupakan bagian dari kuliah atau *bootcamp*. Gaya kuliah adalah metode pelatihan lama yang didasarkan pada saat *Lean Construction* pertama kali diajarkan di Universitas . Gaya pelatihan ini mengikuti jadwal dan kurikulum sekolah pada umumnya. Model *bootcamp* cukup populer karena *bootcamp* dan seminar pelatihan satu hari mudah dikomersialkan.

Apa saja masalah dengan model pelatihan saat ini?

Model lama dibuat pada waktu sebelumnya yang tidak lagi efektif sekarang. **Model tersebut menjejalkan terlalu banyak informasi dalam jangka waktu yang sangat singkat sehingga siswa kesulitan menyerap, memproses, dan menerapkannya.** Dengan permainan dan simulasi, kebanyakan orang tidak memiliki kemampuan untuk menerjemahkan ide abstrak ke dalam proyek mereka. Pelajaran dipaksakan alih-alih muncul secara alami. Alih-alih **memecahkan MASALAH NYATA yang saat ini dihadapi orang-orang dalam proyek mereka, permainan tersebut menghabiskan waktu untuk masalah yang dibuat-buat** yang mungkin tidak memiliki dasar dalam kenyataan.

Model pelatihan yang digunakan oleh sebagian besar perusahaan memakan waktu terlalu lama dan menyita terlalu banyak waktu dari *Lean Champion*. Dan mereka melatih dalam "kelompok besar" yang membuat orang sulit menyerapnya. Ada juga beberapa masalah lainnya termasuk:

1. Para *lean champion* menghabiskan banyak waktu mereka untuk membuat konten dan memberikan presentasi yang sama berulang-ulang.
2. Model ini lebih menekankan pada ceramah dan kurang pada pembelajaran langsung.
3. Hal ini mungkin membosankan bagi sebagian orang, khususnya bagi mereka yang bekerja di bidang yang tidak menyukai pendidikan berbasis ceramah .
4. Hal ini memberikan banyak tekanan dan tuntutan waktu pada para *lean champion* yang sudah memiliki waktu terbatas. Sebelum setiap ceramah, **mereka menghabiskan terlalu banyak waktu untuk mempersiapkan dan mengoptimalkan *slide deck* mereka.**
5. Setelah pelatihan, **orang-orang “percaya” bahwa mereka telah memahami *Lean Construction* tanpa harus mempraktikkan pelatihan mereka .**
6. Karena **pelatihan massal** membutuhkan banyak waktu dan investasi uang, kebanyakan orang tidak memiliki waktu atau anggaran untuk pelatihan tambahan untuk memperkuat apa yang telah mereka pelajari.
7. **Pengetahuan dari pelatihan akan cepat menurun seiring berjalannya waktu.** Jika tidak ada pelatihan tambahan, pemahaman seseorang tentang LC dapat kembali ke nol.
8. Sulit untuk mendalami topik yang lebih mendalam dan lebih bernuansa dengan model ini. Jadi orang-orang akhirnya dilatih hanya pada konsep tingkat pemula/tingkat permukaan.
9. Dengan pelatihan tradisional, sulit untuk melewati ambang batas 100 jam yang diperlukan untuk memahami LC.

Seperti apa model SAT yang efektif?

1. Dapatkan komitmen dari tim yang beranggotakan 20 hingga 100 orang. Komitmen yang umum adalah 4-6 bulan. Anda ingin melibatkan sebanyak mungkin orang dari berbagai peran berbeda di organisasi Anda (staf lapangan, manajemen, staf kantor, dll.).
2. Mintalah instruktur yang berkualifikasi untuk memfasilitasi 1 jam setiap minggu. Cantumkan slot waktu ini di kalender sejak awal. Gunakan waktu pertemuan yang sama untuk semua sesi Anda.

- **Satu jam memberikan pembelajaran yang cukup setiap minggu sehingga orang dapat maju tanpa kewalahan oleh program tersebut.**
 - Kunci keberlanjutan adalah memiliki keseimbangan antara terlalu mudah (kebosanan) dan terlalu sulit (frustrasi). Kemajuan terjadi di antara kedua kondisi ini.
 - **Selama orang membuat kemajuan yang stabil dan tidak menyerah, Anda akan memperoleh keuntungan berkelanjutan dari waktu ke waktu tanpa banyak perlawanan.**
3. **Sebelum setiap pertemuan, seluruh tim membaca satu artikel dari *Lean Construction Blog*.** Artikel-artikel tersebut memerlukan waktu 10 hingga 15 menit untuk dibaca. Instruktur dapat memilih artikel yang akan dibaca oleh tim dan dapat mengubah artikel-artikel tersebut berdasarkan minat/permasalahan kelompok.
 4. 30 menit pertama dikhususkan untuk meringkas artikel dan poin-poin utama.
 - Apa sajakah gagasan utama dari artikel tersebut?
 - Apakah kita setuju dengan mereka atau tidak setuju dengan mereka?
 - Apa saja ide yang dapat kita coba?
 5. 30 menit berikutnya dikhususkan untuk mendiskusikan bagaimana tim dapat menggunakan ide-ide ini pada proyek mereka dan di dalam perusahaan.
 6. Setiap 6 minggu, luangkan waktu satu hari untuk merenungkan dan meringkas pelajaran utama yang dipelajari.
 7. **Setelah 4 bulan, sesuaikan pembelajaran dengan proyek dan implementasi tim.** Penekanannya harus bergeser ke arah penerapan dan pembelajaran melalui praktik. Peran instruktur adalah membantu setiap tim dalam implementasi mereka dan memberikan umpan balik serta materi untuk membantu setiap tim menjadi lebih sukses. Setiap tim akan melakukan presentasi dan instruktur serta peserta lain hadir untuk mengajukan pertanyaan dan membantu meningkatkan implementasi.

Mengapa SAT lebih unggul daripada ceramah?

1. Satu instruktur dapat **melatih ratusan orang sekaligus dengan waktu kurang dari 20 jam per bulan.** Teknologi dapat digunakan untuk membantu meningkatkan skala pengajaran hingga ribuan siswa. Dengan menggunakan metrik ini, SAT merupakan metode paling efisien yang tersedia. Metode ini jauh lebih efisien daripada bimbingan satu lawan satu atau kelas berbasis ceramah .
2. **SAT memungkinkan kelompok untuk mempelajari topik-topik yang rumit dan mempelajari ide-ide yang benar-benar mereka minati.** Setiap orang berhak menentukan artikel yang akan dibaca. Artikel dan topik diskusi bersifat fleksibel dan dapat mengakomodasi masalah-masalah yang dihadapi orang-orang dalam proyek mereka saat ini.

3. Semua orang memahami konsep dan kosakata *lean* yang sama sehingga mereka dapat bekerja sama dengan lebih mudah.
4. **SAT memungkinkan orang untuk menjadi mandiri dan memberi mereka sarana untuk melanjutkan pelatihan dan pendidikan mereka SETELAH program berakhir.**
5. SAT memungkinkan perusahaan mana pun untuk meningkatkan skala pelatihan dan penerapan *Lean Construction* dengan cepat. **Perusahaan mana pun yang berkomitmen pada transformasi *lean* dan memiliki instruktur yang berkualifikasi dapat mengubah dan mendidik seluruh perusahaan mereka dalam waktu 2-3 tahun daripada menghabiskan waktu puluhan tahun dengan metode lain.**
6. **SAT mendorong pembelajaran dalam bentuk potongan-potongan kecil daripada dalam kelompok besar.** SAT mendorong diskusi, membangun kepercayaan dalam tim, dan membantu tim memiliki kosakata dan pemahaman bersama tentang LC.
7. **Dengan berjalan lebih lambat dan berfokus hanya pada satu *posting blog* setiap minggu, Anda dapat membuat orang berpikir lebih mendalam tentang setiap topik dan Anda dapat membuat orang benar-benar berpikir tentang bagaimana mereka dapat menerapkan apa yang mereka pelajari.**
8. **Orang belajar dengan melakukan.** Mereka menemukan cara mereka sendiri untuk menerapkan prinsip dan metode *lean* dalam praktik. Instruktur hadir untuk memberikan umpan balik dan bimbingan tentang penerapannya. Setelah program, hanya ada sedikit kemunduran karena siswa terlibat dalam pekerjaan sepanjang waktu.
9. Ini adalah satu-satunya metode yang benar-benar selaras dengan prinsip *lean* tentang perbaikan berkelanjutan dan pembelajaran kelompok kecil. **Jika Anda menginginkan perbaikan berkelanjutan, Anda harus menyediakan pembelajaran berkelanjutan.**

SAT adalah proses yang sejauh ini saya lihat paling berhasil.

Ingatlah bahwa masalah sebenarnya dari *lean construction* bukanlah bagaimana menerapkannya pada sebuah proyek atau tim. **Masalah sebenarnya adalah bagaimana menerapkannya dalam skala besar dan tanpa perlawanan.** Jika Anda tidak memiliki skala, masalah Anda pada akhirnya akan menyusul Anda. Jika metode pelatihan Anda tidak mengajar orang dengan kecepatan yang lebih cepat daripada tingkat pergantian karyawan Anda, menurut definisi Anda tidak memiliki implementasi *lean* yang berkelanjutan. Satu-satunya cara agar *lean* menjadi berkelanjutan adalah melalui skala. Karena tanpa skala, Anda akan membangun istana pasir di pantai dan melawan ombak yang datang. Tidak peduli seberapa keras Anda bekerja, usaha Anda dapat hanyut.



Sekalipun Anda memenangi setiap pertempuran (*battle*) dan semua orang yang bekerja dengan Anda berhasil, Anda tetap dapat kalah dalam peperangan (*war*) tersebut jika Anda tidak memberi perhatian yang cukup kepada seluruh organisasi Anda.

Bab 10. Kesalahpahaman Umum tentang *Lean Construction*

Ada banyak kesalahpahaman tentang *Lean Construction*.

Kesalahpahaman #1: *Lean Construction* pada dasarnya adalah *Lean manufacturing* yang diterapkan pada industri AEC.

Ini tidak benar. *Lean Construction* sebagai bidang yang dikembangkan secara independen dari *Lean manufacturing*. Para pendiri *Lean Construction* (Glenn Ballard, Greg Howell, dan Lauri Koskela) mulai menyelidiki metode untuk membuat proyek konstruksi lebih efisien pada awal tahun 1990-an. Mereka memulai bidang ini dengan mengembangkan teori produksi untuk industri konstruksi.

Tidak seperti manufaktur yang sistem produksinya bertahan lama, proyek konstruksi pada dasarnya bersifat sementara. Akibatnya, *Lean Construction* memiliki metode dan solusinya sendiri untuk masalah yang unik bagi industri AEC. Meskipun kita meminjam beberapa metode yang sudah teruji dan benar dari Toyota seperti VSM, 5 Whys, dll., ini bukanlah keseluruhan dari *Lean Construction*. Metode yang unik untuk *Lean Construction* meliputi Sistem [Last Planner® System of Production Control](#), [Target Value Delivery](#), [Choosing By Advantages](#), dan [Location-based Planning](#).

Kesalahpahaman #2: *Lean Construction* adalah tentang menjadi lebih efisien.

Ada banyak kesalahan yang dilakukan orang. Kesalahan yang paling umum dan terburuk adalah meyakini bahwa *Lean Construction* hanya tentang membuat segala sesuatunya lebih EFISIEN. Sasaran *Lean Construction* adalah memberikan NILAI yang lebih besar kepada semua pemangku kepentingan proyek (pemilik, pengguna akhir, arsitek, GC, pekerja, dll.). Nilai bersifat kontekstual dan bergantung pada situasi, pemangku kepentingan, dll.

Metode, filosofi, dan prinsip *lean* yang kita terapkan diarahkan untuk meningkatkan penciptaan NILAI. Dalam beberapa kasus, nilainya jelas dan peningkatan efisiensi produksi adalah cara terbaik untuk memberikan NILAI yang diinginkan. Meskipun kebanyakan orang menghabiskan waktu mereka untuk bekerja pada EFISIENSI, itu adalah cara untuk memberikan NILAI, bukan tujuan akhir. Tidak ada yang lebih boros daripada menjadi efisien pada sesuatu yang tidak penting. Ketika Anda memulai proyek, Anda perlu memikirkan pelanggan dan nilai mereka. Hanya setelah nilai dipahami dan didefinisikan dengan baik, Anda dapat bekerja pada efisiensi.

Untuk menjadi lebih efisien, jangan fokus pada KECEPATAN. Fokuslah pada KUALITAS. Dengan adanya KUALITAS, KECEPATAN akan datang dengan sendirinya. Bila Anda fokus pada KECEPATAN dan mengabaikan KUALITAS, Anda akan menciptakan lebih banyak *rework*, *work in process* (WIP), mengerjakan pekerjaan yang tidak sesuai urutan, dan menciptakan lebih banyak pemborosan.

Pada akhirnya, Anda harus memberikan KUALITAS. Pertanyaannya adalah apakah proses Anda dirancang untuk memberikannya sejak awal atau memerlukan upaya tambahan di kemudian hari untuk memperbaiki masalah agar memenuhi standar KUALITAS tersebut. Pada akhir proyek, Anda akan membutuhkan KUALITAS. Apakah Anda memprioritaskannya terlebih dahulu atau terakhir?

"Lakukan dengan benar terlebih dahulu, lalu lakukan dengan lebih cepat."

Kesalahpahaman #3: FOKUS pada ALIRAN atau mengurangi PEMBOROSAN daripada NILAI

Lean adalah tentang menciptakan dan memberikan NILAI. FLOW adalah cara untuk memastikan bahwa sistem penyampaian NILAI alias sistem produksi efisien. FLOW itu sendiri tanpa memprioritaskan NILAI akan menghasilkan produksi yang sangat efisien. Namun, Anda tidak akan memproduksi apa yang diinginkan atau dibutuhkan pelanggan.

Di negara maju, sebagian besar barang tersedia dalam jumlah banyak. Barang berkualitas tinggi dan berharga jarang tersedia. Ketika pelanggan memiliki banyak pilihan, NILAI adalah hal yang membuat penawaran Anda menonjol dari yang lain.

Kesalahpahaman lain tentang *lean* adalah bahwa *lean* bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi pemborosan. Meskipun ini benar sampai batas tertentu, pendorong utamanya tetaplah NILAI. Alasan mengapa kita menghilangkan pemborosan BUKAN hanya untuk menghilangkan pemborosan. Alasan kita melakukan ini adalah untuk memisahkan NILAI dari PEMBOROSAN.

Lean memaksa kita untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan sulit. Apa itu NILAI? Apa yang diinginkan PELANGGAN? Apa yang DIBUTUHKAN pelanggan tetapi tidak dapat diungkapkan?

Saya telah melihat beberapa organisasi yang telah menerapkan proses 5S dan setelah beberapa bulan ketika semuanya TERLIHAT bersih dan efisien, mereka mandek. Alasan mengapa mereka mandek adalah karena mereka hanya fokus pada menemukan 8 pemborosan dan menghilangkan/mengurangnya. Mereka tidak menggali cukup dalam untuk mengungkap NILAI. Mereka tidak mengajukan pertanyaan yang tepat dan memulai diskusi seputar NILAI.

Gagasan utamanya adalah bahwa setelah Anda menghilangkan pemborosan yang terlihat, Anda benar-benar perlu BERFOKUS pada nilai. Anda tidak dapat menerapkan *lean* tanpa berfokus pada nilai.

Jika Anda berbicara tentang NILAI, perjalanan *lean* Anda akan sangat berbeda dibandingkan jika Anda hanya berbicara tentang PEMBOROSAN.

Kesalahpahaman #4: Dibutuhkan penerapan *Lean Construction* bertahun-tahun untuk mendapatkan hasil.

Ini SALAH. Jika Anda tahu apa yang Anda lakukan, Anda seharusnya bisa mendapatkan hasil dalam hari atau minggu yang sama. Satu-satunya cara untuk mengukur efektivitas implementasi *lean* Anda adalah dengan mengukur KEMAJUAN Anda. Jika Anda tidak membuat KEMAJUAN, berarti Anda tidak melakukannya dengan benar.

Kesalahpahaman #5: Anda dapat mempelajari segala hal tentang *Lean Construction* dalam beberapa minggu atau bulan.

Lean adalah perjalanan bertahun-tahun yang tidak ada habisnya. Seiring kemajuan Anda dalam perjalanan, Anda akan melihat lebih banyak hal yang bisa dipelajari, tim Anda secara umum menjadi lebih produktif, dan Anda menyadari betapa banyak hal yang masih harus dipelajari. Seorang praktisi *lean* pada dasarnya adalah seorang pembelajar yang berkelanjutan. Selalu ada hal yang harus dipelajari dan lebih banyak cara untuk melakukan sesuatu dengan lebih baik.

Kesalahpahaman #6: Mengetahui konsep dan terminologi saja sudah cukup.

Lean hanya akan berhasil jika Anda menerapkannya secara aktif. Pikirkan tentang makan sehat dan berolahraga. Hanya karena Anda tahu apa yang harus dilakukan dan memiliki pengetahuan yang tepat; jika Anda tidak menerapkan apa yang Anda ketahui, Anda tidak akan mendapatkan hasil apa pun. Jika Anda ingin mengukur pemahaman seseorang tentang *lean*, jangan tanyakan apa yang mereka ketahui. Tanyakan apa yang telah mereka lakukan. Hanya melalui pengalaman di dunia nyata Anda dapat benar-benar memperoleh manfaat dan mengetahui cara menggunakan *lean*.

Kesalahpahaman #7: Seorang ahli *Lean Construction* harus tahu segalanya tentang bidangnya.

Lean Construction sebagai bidang yang sangat luas. Mustahil bagi satu orang untuk mengetahui segalanya. Sebagian besar pakar *lean* mengkhususkan diri dalam beberapa bidang seperti *Last Planner*, *Pull Planning*, *Takt-Time*, *Choosing By Advantages*, *Target Value Delivery*, *Lean in Design*, dll. Ada segelintir orang yang mengetahui lanskap yang lebih luas dan cara menerapkan sistem secara menyeluruh. Mereka adalah pengecualian dan bukan norma.

Bukankah standarisasi dapat menghambat kreativitas?

Tidak . Standar dirancang untuk menyederhanakan pekerjaan, menghilangkan inefisiensi, dan mendorong pembelajaran.

Saat Anda pergi berkemah, Anda tidak memiliki kenyamanan dan standar kehidupan modern. Segala sesuatu yang ingin Anda lakukan membutuhkan waktu lebih lama, lebih sulit, dan memerlukan lebih banyak waktu dan pemikiran untuk mencapainya. Standar ada di mana-mana di dunia modern dan memungkinkan Anda mendapatkan nilai dengan cepat dengan usaha minimal.

Bayangkan memasuki ruang konferensi yang dikelola dengan baik, tempat komputer Anda bekerja. Anda tidak perlu mencari-cari kabel dan masuk ke WiFi. Ini hanya dapat terjadi karena standar.

Jika Anda tidak menginginkan standar, Anda harus menerima perjuangan dan kesulitan. Tanpa standar, semuanya akan terasa biasa saja dan tidak ada peluang untuk belajar dan berkembang. Hanya dengan pekerjaan terstandar yang baik, Anda dapat mencurahkan energi untuk mengoptimalkan hal-hal kecil yang penting dan membuat segalanya jauh lebih baik dari waktu ke waktu.

Ketika saya memperkenalkan *Lean Construction* ke tim baru, seseorang selalu menanyakan pertanyaan ini kepada saya. "Anda akan membuat kami bekerja lebih keras, bukan?".

Jawabannya adalah TIDAK. Kita akan melakukan pekerjaan yang LEBIH BAIK dalam jumlah waktu yang sama dengan yang Anda gunakan sebelumnya. Kita tidak meminta siapa pun untuk bekerja lembur atau bekerja lembur. Kita meminta orang untuk berpikir lebih kritis tentang pekerjaan mereka, menciptakan alur dalam proses produksi, mencari cara untuk mengurangi dan menghilangkan pemborosan, terbuka untuk mencoba ide-ide baru, dan melakukan perbaikan setiap hari.

Lean adalah tentang melakukan pekerjaan yang LEBIH BAIK dan BERKUALITAS lebih tinggi. Ini bukan tentang melakukan lebih banyak pekerjaan atau meminta orang untuk menghabiskan lebih banyak waktu bekerja. Ini tentang meningkatkan proses kerja sehingga kita bisa lebih efisien, menghasilkan lebih banyak uang sambil menghabiskan lebih sedikit sumber daya.

Bab 11. Kesalahan Umum yang Harus Dihindari

Beberapa alasan mengapa orang gagal dalam implementasi *lean* mereka

1. Mereka terlalu fokus pada alat (*tools*)
2. Mendorong (*pushing*) *lean* pada orang lain daripada menarik (*pulling*)
3. Menyalin tanpa memahami sepenuhnya
4. Meyakini bahwa penerapan *lean* bersifat biner
5. Cobalah untuk menerapkan semua metode *lean* sekaligus
6. Terapkan di lapangan dan abaikan kantor dan sebaliknya
7. Fokus pada pengurangan biaya daripada meningkatkan nilai
8. Terlalu optimis terhadap *timeline* penerapan *lean*
9. Berhenti di tengah jalan
10. Sangat meremehkan pentingnya budaya
11. Mengajarkan *lean* dengan cara yang sama seperti Anda mempelajarinya
12. Menerapkan *lean* dengan hanya fokus pada ROI
13. Menugaskan orang tingkat pemula untuk bertanggung jawab atas program *lean* mereka

1. Mereka terlalu fokus pada alat (*tools*)

Lean lebih dari sekadar alat (*tools*). *Lean* melibatkan pemahaman filosofi, prinsip, dan alat. Sayangnya, kebanyakan orang berfokus pada hal yang salah. Mereka terlalu berfokus pada alat dan tidak cukup pada masalah yang ingin dipecahkan oleh alat atau prinsip di balik alat tersebut. Tujuan buku ini adalah untuk membantu Anda menghindari masalah ini. Anda harus memahami secara luas prinsip, alat, dan metode *lean* yang tersedia untuk Anda. Namun, jangan pernah terjebak dengan mengatakan bahwa Anda hanya seorang praktisi *Last Planner System*, *Takt*, *SCRUM*, *CBA*, dll. Jika Anda melakukannya, Anda kehilangan kumpulan pengetahuan yang lebih besar dan lebih kaya yang dapat Anda gunakan.

2. Mendorong (*pushing*) *lean* pada orang lain daripada menariknya (*pulling*)

Bagian tersulit dalam menerapkan *Lean Construction* di perusahaan Anda adalah tidak mengetahui cara mengajar orang. Ini adalah bagian tersulit kedua.

Bagian tersulitnya adalah membuat orang INGIN belajar dan berkembang. Jika Anda tidak bisa membuat tim Anda ingin belajar, mengajar mereka hanya akan membuang-buang waktu.

Kenyataannya adalah tidak ada seorang pun yang ingin berubah. Mudah untuk memberi tahu orang lain untuk berubah, tetapi ketika kita harus mengubah diri kita sendiri, itu jauh lebih sulit. Untuk menerapkan *lean* dalam proyek atau organisasi Anda, Anda harus fokus pada pencapaian KEMAJUAN daripada PERUBAHAN.

Orang-orang secara alami menginginkan KEMAJUAN dan tertarik padanya. Mereka ingin maju dalam karier mereka, mendapatkan pengakuan atas pekerjaan yang mereka lakukan, dan memiliki lebih banyak kesempatan untuk berkontribusi. Saat menerapkan *lean*, jika Anda meminta orang untuk

berubah, Anda akan mengalami kesulitan. Jika Anda bertanya kepada orang-orang bagaimana mereka dapat menggunakan kreativitas mereka untuk membuat berbagai hal menjadi lebih baik, lebih efisien; Anda akan menemukan lebih banyak pendukung untuk tujuan Anda. Berikut adalah beberapa pertanyaan yang saya ajukan kepada tim saya:

1. Apa misi/tujuan kita dengan proyek ini?
2. Apa saja kekuatan dan kemampuan unik tim kita?
3. Bagaimana kita dapat menggunakan bakat, pengalaman, dan keahlian unik kita untuk membuat proyek/organisasi ini lebih baik?
4. Bagaimana kita dapat mengukur dan memastikan bahwa kita membuat KEMAJUAN?

Ketika menerapkan *lean*, perubahan tidak dapat dihindari. Tidak akan ada kemajuan tanpa mengubah cara kita bekerja. Kesalahan yang dilakukan banyak orang adalah memimpin dengan PERUBAHAN daripada KEMAJUAN.

3. Menyalin tanpa memahami sepenuhnya

Jika Anda meniru proses yang Anda lihat dari praktisi *lean* lain tanpa meluangkan waktu untuk memahami masalah mendasar yang dipecahkannya, Anda akan mempersulit tim Anda. Jika ini terjadi, Anda akan menimbulkan frustrasi dan kehilangan momentum dalam penerapan *lean* Anda.

Lean bersifat halus dan segala sesuatu tentangnya bergantung pada konteksnya. Praktisi tingkat lanjut memahami konteks dan masalah yang perlu dipecahkan. Mereka menggunakan metode *lean* untuk menyelesaikannya. Mereka tidak memaksakan metode dan proses kepada orang lain. Itu akan menjadi pemborosan.

4. Percaya bahwa penerapan *lean* bersifat biner

Lean Construction tidak biner. Bukan masalah apakah Anda melakukan *lean* atau tidak. Praktik dan implementasi *lean* ada dalam suatu kontinum. Pertanyaan sebenarnya yang harus Anda tanyakan adalah "Seberapa baik kita mengimplementasikan LC dan menjalankan filosofi *lean*? Seberapa baik kita bisa menjadi lebih baik?".

Sekali lagi, ini adalah kesalahan BESAR yang dilakukan pemula tentang LC. Mereka mengira LC hanyalah serangkaian kotak centang, daftar tugas. Jika mereka mencentang semua kotak, mereka dapat mengatakan bahwa mereka *lean*, sudah selesai, dan dapat melanjutkan.

Sebenarnya *lean* adalah sebuah perjalanan. Ya, ini adalah perjalanan yang sesungguhnya dan tidak pernah berakhir. Semakin lama Anda melakukannya, semakin baik Anda. Semakin lama Anda melakukannya, semakin sulit untuk maju lebih jauh. Kebanyakan orang menyerah terlalu cepat dan tidak memiliki daya tahan untuk tetap bertahan dalam perlombaan. Mereka puas dengan mengatakan bahwa mereka telah "melakukannya" yang kontraproduktif karena ini berarti mereka tidak dapat berkembang lebih jauh.

5. Cobalah menerapkan semua metode *lean* sekaligus

Cara terbaik untuk gagal dalam penerapan *lean* adalah dengan melakukan semuanya sekaligus. Anda akan membuat diri Anda dan tim Anda kewalahan sehingga kemajuan negatif terjadi. Meskipun metode *lean* efektif, perlu waktu untuk menerapkannya dengan benar. Jangan mulai dengan terlalu banyak proyek sekaligus. Lakukan apa yang dapat Anda tangani dan biarkan hasilnya berbicara sendiri.

Ada banyak metode *lean* dan butuh waktu puluhan tahun untuk menguasai semuanya. Anda tidak akan bisa menerapkan semuanya sekaligus. Kebanyakan orang memulai dengan sistem perencanaan terakhir, *lean 2 second lean*, 5S, atau SCRUM lalu melanjutkan dari sana. Lebih baik fokus pada lebih sedikit metode dan mendapatkan hasil daripada mencoba semuanya sekaligus dan membuat tim Anda lelah.

6. Implementasi di lapangan abaikan kantor dan sebaliknya

Saya telah melihat perusahaan yang menerapkan *lean* di kantor dan mengabaikan lapangan. Saya juga telah melihat perusahaan yang menerapkan *lean* di lapangan dan mengabaikan kantor. Ini adalah dua sisi mata uang yang sama.

Anda tidak dapat menerapkan *lean* di satu sisi bisnis Anda. Bila tim Anda melihat bahwa orang lain di dalam perusahaan tidak menerapkannya, mereka akan kehilangan motivasi dan akan terjadi ketegangan di dalam perusahaan Anda. Sebaiknya Anda bersikap konsisten di seluruh organisasi. Lebih baik menerapkan lebih sedikit metode *lean* tetapi melibatkan organisasi yang lebih besar daripada hanya berfokus pada kelompok kecil.

Alasan utama di balik logika ini adalah konsep paradigma yang telah kita bahas sebelumnya. *Lean* adalah paradigma yang sama sekali berbeda dari industri. Semakin lama Anda menerapkan *lean*, semakin besar pemahaman tentang ketidakselarasan kedua paradigma tersebut. Jika Anda menerapkan *lean* hanya pada satu bagian organisasi, ketegangan dan konflik akan muncul dari sisi *lean* dan *non-lean*. Daripada menciptakan ketegangan dan konflik, lebih baik untuk mentransformasikan seluruh organisasi pada saat yang bersamaan.

7. Fokus pada pengurangan biaya daripada meningkatkan nilai dan kualitas

Pengurangan biaya memiliki batas yang pasti. Sedangkan penciptaan nilai tidak memiliki batas.

Alasan utama untuk menerapkan *lean* bukanlah dan seharusnya bukan untuk mengurangi biaya. Pengurangan biaya merupakan hasil dari proses *lean* yang Anda terapkan dan bukan pendorong utamanya. Pendorong utamanya adalah untuk meningkatkan NILAI dan KUALITAS. *Lean* bukanlah tentang pemotongan biaya. *Lean* selalu tentang menghasilkan lebih banyak. *Lean* adalah tentang menciptakan LEBIH BANYAK nilai dan LEBIH BANYAK pendapatan dengan sumber daya yang LEBIH SEDIKIT.

Dengan meningkatkan KUALITAS dan NILAI, Anda akan meningkatkan pendapatan, mengurangi pengerjaan ulang, dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan yang sama.

Hasilnya, Anda akan melihat pengurangan dalam biaya keseluruhan. Inilah sebabnya mengapa sebagian besar praktisi *lean* berfokus terutama pada KUALITAS dan NILAI.

Ketika saya mengatakan KUALITAS, saya juga memasukkan KESELAMATAN ke dalamnya. Kebanyakan orang melihat KUALITAS dari perspektif produk akhir. Saya melihat KUALITAS dari perspektif produk akhir dan ORANG-ORANG yang bekerja untuk merakit produk tersebut. KUALITAS mencakup memiliki produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir tanpa membahayakan tenaga kerja yang merakitnya.

8. Terlalu optimis terhadap *timeline* penerapan *lean*

Orang-orang yang memulai perjalanan *lean* mereka terlalu optimis tentang *timeline*. Alasan utamanya adalah karena mereka belum pernah menjalani perjalanan transformasional sebelumnya sehingga mereka tidak memiliki apa pun untuk dibandingkan. Butuh waktu puluhan tahun bagi perusahaan untuk mengadopsi *lean* dan sebagian besar yang telah menjalani perjalanan selama puluhan tahun baru saja memulainya.

Memahami LC sendiri hanyalah langkah pertama. Membuat tim Anda ikut serta, membangun budaya, dan mengatasi penolakan merupakan tantangan sehari-hari. Semakin lama Anda menjalani perjalanan *lean*, semakin Anda menyadari seberapa jauh Anda dan perusahaan tertinggal dari kondisi ideal. Bahkan dengan program *lean* yang sepenuhnya berkomitmen dan didanai penuh, perlu waktu bertahun-tahun untuk mengubah budaya.

9. Berhenti di tengah jalan

Kebanyakan orang yang menerapkan *lean* hanya mencapai 10-20%. Anda tidak boleh berhenti saat Anda memperoleh hasil dari penerapan *lean*. Ini baru permulaan. Sayangnya, kebanyakan orang menerapkan *lean* selama 6 bulan hingga setahun. Mereka memperoleh beberapa hasil nyata dengan segera, tetapi berhenti melangkah lebih jauh. Akibatnya, mereka memperoleh beberapa hasil, tetapi penerapannya mandek dan mereka tidak mampu mewujudkan potensi penuh mereka.

Beberapa orang menghentikan penerapan *lean* mereka saat mereka mampu menciptakan standar dan stabilitas. Menciptakan standar dan stabilitas BUKANLAH tujuan penerapan *lean* Anda. Ini adalah cara untuk mencapai tujuan SEBENARNYA dalam menciptakan dan mempertahankan perbaikan berkelanjutan.

Peningkatan berkelanjutan tidak dapat terjadi tanpa stabilitas dan standar. Namun, kesalahan yang dilakukan orang adalah mereka mengejar standar dan stabilitas, lalu TETAP sama.

Jika Anda melakukan perbaikan, SEMUA proses dan prosedur Anda akan tidak berlaku. Ini hanya masalah waktu dan ini wajar. Segala sesuatunya akan tidak berlaku jika Anda melakukan perbaikan. Jika tidak demikian, berarti Anda tidak bergerak cukup cepat atau cukup jauh. Kuncinya adalah mengubahnya dengan cara yang strategis sehingga terjadi kekacauan yang cukup terkendali.

Sasaran *lean* adalah perbaikan berkelanjutan. Standar itu bagus dan perlu. Namun, jangan berpuas diri. Sebagian orang menganggap diri mereka *lean* karena memiliki proses yang terstandarisasi. Ingatlah bahwa proses yang terstandarisasi dapat mencakup banyak pemborosan. *Lean* hanya terjadi saat Anda bergerak. Jika Anda mempraktikkan *lean*, Anda PERLU meningkatkan dan menjadi lebih baik.

10. Sangat meremehkan pentingnya budaya

Orang-orang sangat meremehkan komponen budaya *lean*. Budaya adalah hal yang paling penting dan paling sulit untuk dikelola dan dikembangkan.

Karena proyek dilaksanakan oleh manusia dan bukan robot. Janji yang mereka buat satu sama lain dan kemampuan mereka untuk menepati janji tersebut memengaruhi keandalan pekerjaan di lokasi proyek. Jika Anda ingin meningkatkan kinerja proyek, fokuslah pada manusia. Fokuslah untuk membantu mereka membuat dan menepati janji yang dapat diandalkan.

Topik budaya seperti kepercayaan, keamanan psikologis, penilaian kesehatan tim merupakan bagian penting dalam mengukur implementasi *lean* Anda. Budaya merupakan bagian penting dari implementasi *lean* Anda yang tidak dapat diabaikan.

11. Mengajarkan *lean* dengan cara yang sama seperti Anda mempelajarinya

Kesalahan yang paling umum adalah mengajarkan LC dengan cara yang sama seperti Anda mempelajarinya. Sebagai seorang *lean champion*, Anda adalah spesies yang langka. Anda ingin tahu, Anda mencari pengetahuan, Anda senang mencari tahu, dan Anda bersedia membaca buku. Sayangnya, tidak semua orang di organisasi Anda seperti Anda. Bahkan, hanya sebagian kecil orang di perusahaan Anda yang berpikir dan belajar seperti Anda.

Merupakan suatu kesalahan untuk mengajarkan LC kepada mereka dengan cara yang sama seperti Anda mempelajarinya. Kebanyakan orang belajar dengan melakukan. Kebanyakan orang akan melakukan sesuatu jika hal itu membuat hidup mereka lebih baik, apa pun sebutannya. Inilah sebabnya ketika saya mengajarkan LC kepada tim saya, saya tidak menggunakan terminologi atau pelatihan formal apa pun selama beberapa bulan pertama. Baru setelah tim saya mulai mengajukan pertanyaan dan ingin belajar lebih banyak, saya mulai dengan materi sumber.

Ada beberapa orang yang tertarik mempelajari konsep dari awal. Jika Anda mengenali mereka, mulailah dengan pelatihan formal karena mereka sudah SIAP. Anda perlu menemui mereka di tempat mereka berada. Mulailah penerapan *lean* Anda dengan mempermudah hidup mereka terlebih dahulu. Saat mereka SIAP, saat itulah pelatihan yang sebenarnya dapat DIMULAI. Setelah tim dan budaya Anda SIAP, Anda dapat dan harus melakukannya secara menyeluruh.

12. Menerapkan *lean* dengan hanya fokus pada ROI

Jika Anda menerapkan LC dengan tujuan semata-mata untuk mendapatkan keuntungan finansial, penerapan *lean* Anda akan gagal. Berikut alasannya.

Ada dua pendekatan untuk memperbaiki masalah. Pendekatan pertama adalah hanya memperbaiki masalah yang cukup besar dan sepadan dengan usaha yang dikeluarkan. Kecuali jika ada ROI yang positif, tidak perlu mengatasi masalah tersebut. Ini adalah pendekatan yang mengutamakan keuangan.

Pendekatan kedua adalah memperbaiki semua masalah yang Anda lihat, mencari akar permasalahannya, dan menciptakan solusi permanen. Jika ada cara untuk memperbaikinya, lakukanlah. Tidak perlu dipertanyakan lagi. Pendekatan kedua adalah pendekatan *lean* dan meskipun terlihat kurang efisien, pendekatan ini akan memberikan hasil yang jauh lebih baik seiring berjalannya waktu. Alasannya adalah bahwa ketika Anda memecahkan masalah, Anda akan menemukan lebih banyak masalah dan lebih banyak hal yang dapat diperbaiki.

Jika Anda hanya melihat masalah di permukaan dan menghitung ROI terlebih dahulu, Anda akan kehilangan semua peluang di bawah yang tidak dapat Anda lihat langsung. Dengan LC, ROI tidak terlihat jelas pada awalnya. Anda tidak tahu persis laba atas investasi dari setiap perbaikan. Namun, jika Anda terus melakukan perbaikan setiap hari, laba positif hampir dapat dipastikan.

Anda harus mengukur ROI secara retrospektif, bukan sebelum melakukan perbaikan. Mengukur kinerja finansial program *lean* Anda penting, tetapi sebaiknya dilakukan SETELAH Anda menerapkan perbaikan, bukan menggunakan ROI sebagai analisis untuk menentukan perbaikan mana yang sepadan dengan usaha yang dikeluarkan.

Praktisi *lean* yang berpengalaman mengetahui praktik yang akan menghasilkan hasil yang lebih baik; namun, mengomunikasikan mengapa dan bagaimana hal ini dapat terjadi sangat sulit bagi mereka yang tidak memiliki pengalaman *lean* yang tepat. Banyak hal yang kita hargai dalam *lean* seperti rasa hormat terhadap orang lain, dll. tidak dapat diukur dengan mudah.

13. Menugaskan orang tingkat pemula untuk bertanggung jawab atas program *lean* mereka

Sekarang Anda telah melihat skala dan cakupan penuh dari apa yang diperlukan untuk menerapkan *lean*. Orang yang perlu menjalankan program *lean* Anda harus memiliki pengalaman industri yang signifikan. Anda tidak dapat mengharapkan lulusan baru untuk berhasil dalam peran ini.

Sering kali, seharusnya pengawas senior, direktur, atau VP di organisasi Anda yang mengambil peran sebagai juara *lean*. Jika Anda memutuskan untuk mendatangkan pelatih eksternal, pastikan mereka memiliki pengalaman signifikan dan hasil yang terbukti. Sebagian besar konsultan tidak memiliki pengalaman untuk memecahkan masalah tentang cara memulai, mempertahankan, dan meningkatkan penerapan *lean*. Mereka harus mampu mengartikulasikan proses mereka dan menunjukkan hasil mereka.

Hambatan yang menghalangi

Apa yang menghentikan orang dari belajar dan berkembang?

1. Ego
2. Budaya
3. Ketidaktahuan (*ignorance*)

Penghalang pertama adalah ego. Tidak semua orang mau mengakui atau merasa nyaman mengakui bahwa mereka tidak tahu segalanya. Sebagai seorang profesional, orang merasa bahwa mereka perlu mempertahankan wilayah mereka. Kecuali seseorang bersedia melepaskan ego mereka, mereka tidak dapat berkembang.

Kendala kedua adalah budaya. Beberapa organisasi dan proyek tidak memiliki budaya kolaboratif yang memfasilitasi pembelajaran, peningkatan, dan keterbukaan terhadap kegagalan. Peran manajemen puncak adalah menciptakan dan memelihara budaya dan lingkungan kerja yang tepat.

Kendala terakhir adalah ketidaktahuan. Tidak semua orang memiliki pengetahuan untuk meningkatkan pekerjaan mereka. Banyak orang tidak menyadari *Lean Construction* dan fakta bahwa meningkatkan proses merupakan bagian dari pekerjaan mereka.

Sebagian besar keuntungan dari penerapan LC berasal dari perubahan budaya jangka panjang dalam cara tim Anda bekerja sama. Manfaat jangka pendek dari penerapan metode LC seperti *Last Planner System*, *Takt Time*, *CBA*, *5s*, dll., akan menghasilkan keuntungan yang signifikan tetapi hanya kurang dari 10% dari total keuntungan Anda.

Pergeseran budaya jangka panjang dan perbaikan berkelanjutan menghasilkan 90% keuntungan. Jika perusahaan Anda telah menerapkan LC selama beberapa tahun, apakah Anda berhenti terlalu dini pada metode dan implementasi tingkat permukaan saja? Sudahkah Anda berupaya mengubah budaya dan mendapatkan manfaat penuh dari LC?

Bab 12. Seperti Apa Seharusnya Keberhasilan Itu?

Jika Anda berhasil dalam penerapan *lean construction*, Anda akan melihat bahwa:

1. Setiap proyek yang dilakukan selanjutnya akan menjadi lebih efisien melalui penerapan pembelajaran dan kaizen
2. Terdapat pemecahan masalah yang proaktif daripada reaktif
3. Lebih sedikit pertikaian dan lebih banyak kolaborasi yang 'nyata'
4. Nilai yang lebih baik diberikan untuk uang yang dikeluarkan
5. Klien yang lebih puas - desain yang sesuai dengan nilai pemangku kepentingan
6. Keseimbangan kehidupan dan pekerjaan yang lebih baik untuk tim dan mitra Anda
7. Pertanyaan yang diajukan lebih baik

Apa yang harus diperhatikan di lokasi kerja *lean*

Berikut adalah beberapa hal yang saya cari di lokasi kerja.

1. **Bukti kolaborasi dan kepercayaan.** KPI proyek ditunjukkan, *sticky notes* dengan beberapa kolaborator, meja disiapkan untuk komunikasi yang efektif, *big room*, dll.
2. **Transparansi status proyek** . Meskipun saya tidak menjadi bagian dari proyek, saya dapat melihat dengan jelas status terkini jadwal, biaya, dan target yang ingin dicapai oleh tim.
3. **Ada aliran kerja di lokasi dan strategi produksi yang jelas** . Pekerjaan diurutkan dengan benar dan semua orang tahu apa yang diharapkan untuk dilakukan selama 6 minggu ke depan. Tonggak-tonggak pekerjaan (*milestone*) dipahami oleh tim dan ada tinjauan ke depan (*lookahead*)/persiapan pekerjaan (*make ready*) sebelum pekerjaan seharusnya dilakukan. Pengiriman material direncanakan dan disesuaikan dengan apa yang dibutuhkan.
4. **Pembelajaran, pemecahan masalah, dan pertumbuhan (*growth*)**. Bukti bahwa tim membicarakan kesalahan yang telah mereka buat dan bekerja sama untuk memperbaikinya. Bukti bahwa tim menjadi lebih baik dan berkinerja pada tingkat yang lebih tinggi.

Kerendahan hati, fokus, tekad (*determination*), dan rasa ingin tahu

Tanda-tanda bahwa implementasi *lean* Anda akan berhasil, Anda memiliki: kerendahan hati, fokus, tekad, dan rasa ingin tahu.

Kerendahan hati adalah sifat yang paling penting. Anda perlu mengakui bahwa ada cara yang lebih baik dalam melakukan sesuatu, bahwa Anda tidak tahu segalanya, dan bahwa selalu ada ruang untuk perbaikan. Tanpa kerendahan hati, tidak akan ada kemajuan.

Implementasi yang sukses membutuhkan FOKUS. Fokus yang intens pada apa yang penting dan abaikan apa yang tidak. Anda perlu fokus pada pelanggan dan memahami apa yang memberi mereka nilai dan apa yang tidak. Pemborosan hanya dapat dihilangkan jika nilainya jelas. Mengetahui

perbedaan antara aktivitas bernilai tambah (*value added*) dan pemborosan (*waste*) adalah perjalanan seumur hidup.

Anda perlu tekad karena tidak semua yang Anda coba akan langsung berhasil. Beberapa penerapan *lean* Anda akan bertentangan dengan cara yang telah dilakukan sebelumnya dan akan ada orang yang skeptis, menentang, dan meragukan. Anda perlu memahami mengapa Anda melakukan apa yang Anda lakukan dan memiliki keberanian untuk terus melakukannya.

Terakhir, saya belum pernah bertemu praktisi *lean* yang sukses yang tidak memiliki rasa ingin tahu. Orang yang memiliki rasa ingin tahu mencari pengetahuan baru, menemukan ide, dan mencoba memahami dunia dengan lebih baik. Tanpa pemahaman yang baik tentang cara kerja dunia, implementasi *lean* Anda akan memiliki keberhasilan yang terbatas.

Kekuatan ekonomi yang paling kuat adalah bunga majemuk. Semua pertumbuhan jangka panjang bersifat eksponensial, bukan linear.

Masalah utamanya adalah hanya sedikit orang yang memiliki keberanian, keyakinan, dan visi untuk mengejar sesuatu yang awalnya memberikan hasil yang sangat rendah atau bahkan nol. Selama Anda dapat mempertahankan tingkat pertumbuhan yang tinggi, tidak peduli seberapa kecil basis awalnya, hasilnya akan sangat besar dalam jangka waktu 10 hingga 20 tahun.

Kuncinya adalah tetap fokus, abaikan orang lain yang memiliki barang-barang bagus, dan terus maju.

Bab 13. Cara Melanjutkan Perjalanan *Lean* Anda

"*Saya tidak takut pada orang yang telah berlatih 10.000 tendangan sekali, tapi saya takut pada orang yang telah berlatih satu tendangan 10.000 kali.*" - Bruce Lee

Semakin lama Anda menerapkan *Lean Construction*, semakin sedikit yang Anda ketahui.

Anda akan tahu lebih banyak seiring kemajuan Anda, tetapi Anda akan merasa rendah hati karena betapa sedikitnya pengetahuan Anda dibandingkan dengan banyaknya pengetahuan yang ada di luar sana. Anda akan dapat mengajukan pertanyaan yang lebih baik, pertanyaan yang lebih mendalam. Yang pada akhirnya mengarah pada hasil keseluruhan yang lebih baik.

Kualitas pekerjaan Anda berbanding lurus dengan kualitas pertanyaan yang Anda ajukan. Jika Anda tidak bertanya-tanya tentang suatu ide, ide tersebut tidak terlihat oleh Anda. Ide tersebut ada di sana tetapi Anda tidak dapat melihatnya.

Tanda seorang pakar bukanlah seseorang yang mengetahui segala hal dalam suatu bidang. Seorang pakar mengetahui batas-batas pengetahuan, mengetahui seberapa dalam lubang kelinci dapat terjadi, dan menggunakan informasi ini untuk membantu tim mereka berkinerja lebih baik.

Seberapa maju implementasi *lean* Anda?

Cara paling sederhana untuk mengetahui seberapa maju implementasi *lean* Anda adalah dengan berpikir dalam hal apa/bagaimana/mengapa/kapan.

1. What (tingkat pemula)
2. How (menengah)
3. Why (lanjutan)
4. When (ahli)

Tingkat pemahaman pertama adalah mengetahui APA konsep *lean* itu. Ini adalah proses untuk menjadi sadar. Tingkat kedua adalah memahami BAGAIMANA menerapkannya dan mekanisme langkah demi langkah. Memahami prinsip dasar MENGAPA metode *lean* berhasil akan menghasilkan pemahaman yang lebih dalam dan hasil yang lebih baik.

Tingkat terakhir adalah mengetahui KAPAN harus menggunakan metode *lean*. Proyek konstruksi adalah usaha sementara sehingga pengaturan waktu sangatlah penting. Jika Anda dapat memahami KAPAN harus menggunakan setiap metode, konteks penerapannya, dan tingkat detail yang dibutuhkan dalam setiap implementasi; Anda akan membawa proses *lean* Anda ke tingkat yang sama sekali baru.

Sering kali orang melakukan kesalahan dengan hanya mengetahui "apa" dan "bagaimana" konstruksi *lean*. Mereka tidak melihat pentingnya "mengapa" dan "kapan". Saya telah melihat beberapa contoh di mana penggunaan metode *lean* pada waktu yang salah dan dalam konteks yang salah menyebabkan inefisiensi dan pemborosan.

Saya sudah melampaui hal-hal dasar, bagaimana caranya agar saya bisa lebih baik?

1. Ajukan pertanyaan yang lebih baik
2. Dengarkan dengan seksama dan kumpulkan data yang sesuai
3. Membuat keputusan berdasarkan data yang terinformasi
5. Terapkan ide baru Anda dan ukur efektivitasnya
6. Renungkan hasil dan lakukan siklus berulang yang dimulai dengan mengajukan lebih banyak pertanyaan
7. Pertanyakan dan pikirkan kembali segala sesuatunya

Semuanya berawal dari pertanyaan yang Anda ajukan. Kualitas dan kedalaman pertanyaan Anda pada akhirnya akan menentukan kualitas implementasi Anda. Mempelajari cara mengajukan pertanyaan yang lebih baik itu sulit dan saya masih belum berhasil memecahkan kodenya. Saran saya untuk saat ini adalah pahami prinsip-prinsip *lean* secara mendalam. Setiap kali Anda melihat penyimpangan dari praktik saat ini, ada peluang untuk bertanya mengapa hal itu berbeda dan bagaimana Anda dapat meningkatkannya berdasarkan perbedaan ini.

Setelah Anda memiliki pertanyaan, Anda perlu mendengarkan dengan saksama orang-orang yang mengerjakannya. Mereka akan memiliki lebih banyak pengetahuan dan fakta daripada yang dapat Anda bayangkan. Orang-orang pintar memiliki imajinasi yang hebat. Untuk langkah ini, jangan mengandalkan imajinasi Anda. Akan 10x lebih baik jika mengumpulkan fakta nyata dari orang-orang nyata.

Langkah selanjutnya adalah membuat keputusan yang tepat berdasarkan data Anda. Keputusan ini akan menentukan apa yang akan diuji dan dicoba. Anda perlu menerapkan ide baru Anda sebelum mencoba menerapkannya di seluruh perusahaan Anda.

Penting bagi Anda untuk mengumpulkan data tentang implementasi Anda, melakukan refleksi, dan kemudian memulai lagi dengan mengajukan pertanyaan yang baru dan lebih baik.

Implementasi *lean* adalah sebuah siklus umpan balik. Ini adalah siklus langkah-langkah yang sangat sederhana, tetapi langkah-langkah tersebut akan menghasilkan hasil yang hebat. Semuanya dimulai dengan mengajukan pertanyaan yang lebih baik.

Perjalanan *Lean* Anda bukan tentang mempelajari dan menerapkan metode

Perjalanan konstruksi *lean* Anda bukanlah tentang mempelajari dan menerapkan sebanyak mungkin metode *lean*. Ini benar-benar tentang menjadi orang yang mencari perbaikan setiap hari. Orang yang bersedia belajar dari orang lain. Orang yang rendah hati tentang apa yang Anda ketahui dan tidak ketahui. Yang bersedia mencoba hal-hal baru, bereksperimen, gagal, dan belajar dari eksperimen tersebut.

Jika Anda tidak mencoba hal baru setiap hari, Anda tidak akan berkembang. Jika Anda berkembang setiap hari, Anda juga akan:

- Ubahlah sifat karakter Anda.
- Menjadi lebih tenang.
- Menjadi lebih reflektif.
- Buanglah pemborosan.
- Mencari nilai yang “sejati”.
- Memahami hakikat dan tujuan kerja yang sebenarnya.
- Miliki sarana untuk memperbaiki dunia di sekitar Anda.

Orang-orang salah mengira bahwa mereka bisa mendapatkan hasil yang lebih baik tanpa mengubah jati diri dan cara mereka beroperasi. Semua perbaikan memerlukan perubahan dan perubahan bisa jadi sulit. Perubahan bersifat personal dan dimulai dari diri sendiri.

Perjalanan menuju *lean* adalah perjalanan pribadi. Dan dapat dimengerti bahwa tidak semua orang ingin memulai perjalanan ini. Terlepas dari pilihan orang lain, kita perlu menghormati keputusan mereka.

Pertumbuhan pribadi diperlukan untuk perbaikan berkelanjutan. Untuk tumbuh secara pribadi, Anda perlu mengekspos diri Anda pada ketidaknyamanan, bersedia mencoba hal-hal baru, bersedia gagal, dan belajar dari kegagalan dan keberhasilan Anda. Melalui iterasi dan siklus pemikiran yang cukup, hal yang akan berubah adalah diri Anda sendiri. **Anda akhirnya akan mengubah pola pikir dan sistem kepercayaan Anda.** Inilah sebabnya kita memulai dengan filosofi dan prinsip terlebih dahulu sehingga Anda memahami arah yang harus Anda tuju.

Perjalanan *lean* Anda dimulai dengan perjalanan eksternal saat Anda mencoba meningkatkan proses, tim, dan proyek Anda. Seiring berjalannya waktu, perjalanan ini berkembang menjadi perjalanan internal. Di mana hal yang ingin Anda tingkatkan adalah diri Anda sendiri. Kepribadian, sifat karakter, dan kebijaksanaan Anda meningkat dan berubah seiring kemajuan Anda dalam perjalanan *lean* Anda. Tujuan akhir dari semuanya adalah internal.

“Saya telah menempuh perjalanan sejauh 10.000 mil untuk mencari seorang guru yang dapat saya ajari. Setelah perjalanan saya, saya menemukan bahwa orang yang saya cari itu ada di dalam diri saya selama ini. Namun, saya tidak akan dapat memahami hal ini tanpa terlebih dahulu melakukan perjalanan tersebut.” - Doanh Do

Bab 14. Pembelajaran dan Refleksi

Learning requires unlearning.

Bagian tersulit dari pembelajaran bukanlah memahami konsep baru. Bagian tersulit adalah melupakan keyakinan dan kesalahpahaman yang telah dipegang sebelumnya.

Sama seperti kamar tidur Anda yang hanya memiliki ruang untuk satu kasur. Satu-satunya cara untuk membawa kasur baru adalah dengan membuang kasur lama. Memiliki dua kasur dalam satu ruangan itu aneh dan dapat menyebabkan lebih banyak masalah.

Untuk mempelajari dan menghayati ide-ide baru, Anda harus bersedia mengakui bahwa Anda tidak tahu segalanya. Anda harus mengakui bahwa Anda membuat kesalahan setiap hari. Anda harus ingin mencari kebenaran dan memiliki fleksibilitas untuk berubah menjadi lebih baik.

Belajar dari sumber yang salah itu merugikan karena Anda mungkin menerima informasi yang salah. Melupakan informasi yang salah jauh lebih sulit daripada mempelajari informasi yang benar untuk pertama kalinya.

Dalam jangka waktu yang cukup lama, Anda harus mempertanyakan semua yang telah Anda pelajari dan praktikkan untuk *Lean Construction*. Ini termasuk semua yang telah Anda baca dalam buku ini. Karena satu-satunya cara untuk mencapai level tertinggi adalah dengan melampaui semua yang telah Anda baca dan yakini kebenarannya. Terimalah hanya kesimpulan yang telah Anda buat sendiri. Terimalah hanya ide-ide yang telah dapat Anda praktikkan secara pribadi.

The greatest enemy of knowledge is not ignorance. It is the illusion of knowledge.

Mengetahui saja tidak cukup, kita harus MENERAPKAN. Kemauan saja tidak cukup, kita harus MELAKUKAN. Kita tidak akan benar-benar mengetahui sesuatu sampai kita mampu menerapkannya secara konsisten. Hanya dengan MELAKUKAN kita dapat memverifikasi dan memperoleh NILAI dari apa yang kita ketahui. Mengetahui atau ilusi mengetahui tanpa melakukan adalah bentuk PEMBOROSAN.

Knowledge without action = waste.

The key to happiness is progress + compassion.

Life begins at the end of your comfort zone.

Tidak akan ada kemajuan tanpa rasa sakit. Untuk tumbuh, Anda harus menahan rasa sakit dan ketidaknyamanan. Meskipun rasa sakit tidak diinginkan, rasa sakit itu penting untuk pertumbuhan. Setiap kali kita membuat kesalahan, kita memiliki kesempatan untuk belajar darinya dan menjadi lebih kuat. Jadi, Anda harus menghadapi rasa sakit dan ketidaknyamanan daripada menghindarinya.

Waktu terbaik untuk merenung adalah saat kita mengalami rasa sakit yang paling dalam karena saat itulah kita paling merasakan konsekuensi dari kesalahan kita. Hanya melalui rasa sakit dan merenung kita dapat membuat kemajuan dan menjadi lebih baik dalam apa yang kita lakukan. Anda akan membuat kesalahan setiap hari. Terserah Anda untuk mengubah kesalahan tersebut menjadi pelajaran yang berharga.

There is no experience without reflection.

Kebanyakan orang berpikir bahwa pengalaman datang seiring waktu. Padahal tidak.

Waktu memungkinkan Anda memperoleh data yang lebih baik, untuk mengetahui kapan Anda benar dan kapan Anda salah, dll. Waktu tidak serta merta menghasilkan pengalaman karena ada sebagian orang yang terus melakukan hal yang sama berulang-ulang tanpa memperoleh hasil yang lebih baik.

Jika Anda tidak mengalami kemajuan, luangkan waktu untuk merenung. ***Jangan terlalu sibuk untuk berpikir sendiri.*** Luangkan waktu untuk merenung sehingga Anda dapat mengubah apa yang telah Anda lihat menjadi pengalaman yang berharga.

Jangan percaya semua yang ada di buku ini. ***Berpikirlah sendiri.*** Gunakan penalaran, pengalaman, dan refleksi Anda sendiri untuk memvalidasi klaim tersebut. Saya ingin Anda memperoleh kesimpulan Anda sendiri. Berdasarkan pikiran Anda sendiri. Kesimpulan tersebut harus bersifat pribadi dan diserap ke dalam cara berpikir Anda agar efektif.

Pengetahuan adalah mengetahui apa saja hal-hal itu dan bagaimana mereka bekerja bersama. Kebijakan adalah mengetahui apa yang harus diabaikan. Strategi adalah mengetahui apa yang tidak boleh dilakukan.

Tanpa pengetahuan, tidak akan ada kebijakan. Sayangnya, kebanyakan orang berhenti belajar ketika mereka telah memperoleh pengetahuan tingkat permukaan. ***Kebijakan sejati membutuhkan refleksi, eksperimen, kegagalan, pembelajaran, dan melupakan pembelajaran .***

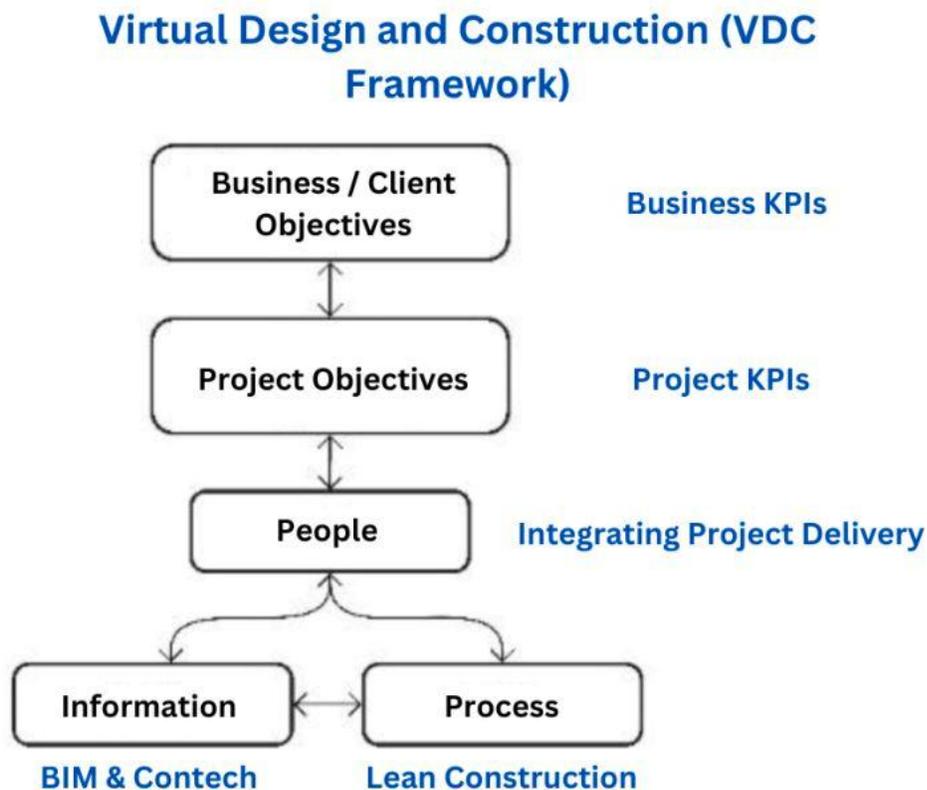
Seiring kemajuan Anda dalam perjalanan *lean*, Anda akan menjadi lebih produktif karena Anda akan mampu melihat dan menghindari pemborosan waktu, perangkat yang tidak produktif, dan jalan buntu yang tidak disadari oleh kebanyakan orang. Dengan mengetahui apa yang harus dihindari, apa yang HARUS Anda lakukan menjadi lebih jelas.

Pemborosan hanya dapat dihilangkan jika NILAI jelas. “Mengetahui perbedaan antara aktivitas bernilai tambah dan pemborosan adalah perjalanan seumur hidup.”

Bab 15. Mengintegrasikan Lean dengan VDC, BIM, dan Contech

Industri desain dan konstruksi dirundung oleh penundaan kronis, pembengkakan anggaran, dan ketidakpuasan pemangku kepentingan. Meskipun solusi telah diajukan, solusi tersebut sering kali hanya berhasil dalam situasi yang sangat khusus. Kunci untuk memperbaiki industri ini adalah kolaborasi antara para ahli *Lean Construction*, VDC, dan teknologi konstruksi (Contech) serta menciptakan nilai baru.

Salah satu cara terbaik untuk mencapainya adalah melalui *VDC Framework* dari Martin Fischer di Stanford University CIFE - *Center for Integrated Facility Engineering*. Kerangka kerja ini menyediakan pendekatan terpadu untuk mengintegrasikan desain dan konstruksi, sehingga dapat diterapkan untuk proyek apa pun, terlepas dari ukuran, cakupan, dan kompleksitasnya.



Inti dari setiap proyek adalah tujuan yang menggerakkannya. Di bagian atas kerangka kerja adalah tujuan bisnis dan klien, yang penting untuk mencapai nilai pemangku kepentingan. Menentukan tujuan proyek dan mengukurnya dengan KPI proyek adalah langkah berikutnya.

Dengan menyelaraskan tujuan bisnis dan klien dengan KPI proyek, kita dapat memastikan bahwa ketika proyek berhasil; bisnis klien juga berhasil. Sebagian besar tim proyek tidak memahami kasus bisnis dan karena itu mereka mengoptimalkan hal yang salah.

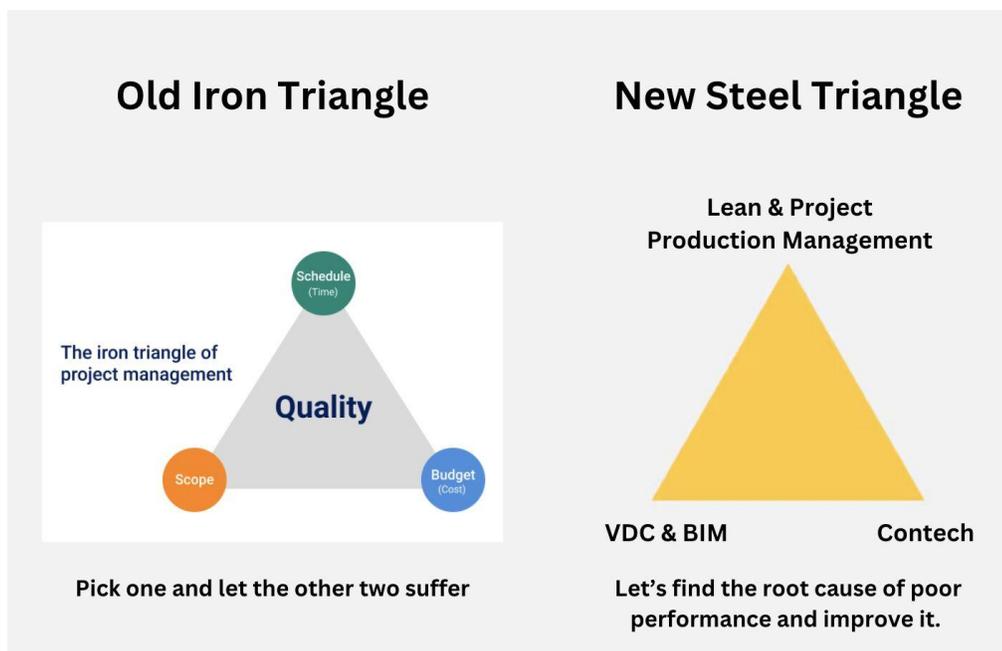
Setelah KPI proyek jelas, kita mengintegrasikan orang, proses, dan informasi bersama-sama. Kita menggunakan kombinasi *lean construction*, *BIM & Contech*, dan metode kontrak kolaboratif untuk membangun tim terintegrasi untuk menyampaikan proyek.

Banyak proyek berjuang dengan inovasi karena mereka mendekatinya melalui perspektif silo. Beberapa proyek sukses dalam *contech*, *BIM*, atau *lean*. Sangat sedikit proyek yang memiliki cara untuk mengintegrasikan semua ide hebat ini bersama-sama, sehingga meninggalkan potensi keuntungan di atas meja. Kerangka Kerja VDC memecah silo-silo tersebut. Fleksibel, logis, dan mudah digunakan, yang memungkinkan penggunaan metode *lean*, berbagai teknologi, atau metode pengadaan dan kontrak kolaboratif. Anda dapat menggunakan kerangka kerja ini dengan pendekatan pengiriman proyek apa pun dari *DBB*, *Design-Build*, *CM at Risk*, *Progressive Design Build*, *Integrated Project Delivery*, dll.

Saatnya untuk keluar dari silo tersebut dan berkolaborasi untuk menciptakan nilai baru. Mari bekerja sama untuk mengintegrasikan orang, informasi, dan proses serta meningkatkan industri dengan pendekatan terintegrasi. Apa pun yang Anda bangun, kerangka kerja ini dapat diterapkan pada SEMUA proyek desain dan konstruksi. Apa pun proyek atau sistem kontrak Anda, ada cara untuk mengintegrasikan konstruksi *lean*, *Contech*, *BIM*, dan pendekatan inovatif lainnya untuk membuatnya lebih baik.

Bergerak Melampaui Segitiga Besi (Iron Triangle)

Jika Anda orang tua seperti saya, Anda pasti ingat pernah belajar tentang "*iron triangle*" dalam manajemen proyek. Segitiga ini cukup menyedihkan dan merupakan ramalan yang mementingkan diri sendiri di mana Anda memiliki tiga sisi: jadwal, ruang lingkup, dan biaya. Dengan segitiga besi, Anda perlu memilih satu dari tiga sisi untuk dioptimalkan dan membiarkan dua sisi lainnya menderita.



Segitiga besi merupakan peninggalan masa lalu yang perlu kita tinggalkan dan tinggalkan jika kita ingin meningkatkan kinerja proyek.

Daripada menggunakan segitiga besi yang berkarat, saya mengusulkan agar kita menggunakan "*steel triangle*" yang baru. Sama seperti zaman besi yang digantikan oleh teknologi yang lebih baik dan baja karbon yang terbukti lebih kuat, lebih fleksibel, dan lebih lentur; sekarang saatnya untuk juga meningkatkan pemikiran dan persepsi kita tentang manajemen proyek.

Segitiga baja menyatakan bahwa kita harus melihat akar penyebab kinerja proyek yang buruk dan menggunakan solusi untuk meningkatkan kinerja proyek. Daripada mengeluh, merengek, dan menggerutu tentang biaya yang buruk, jadwal, dan ruang lingkup yang tidak dapat dihindari, kita lebih heroik dan melakukan intervensi secara proaktif.

Segitiga baja baru memiliki tiga sisi yang dapat digunakan pada SETIAP proyek tunggal:

1. Lean dan PPM
2. VDC dan BIM
3. Contech

Dengan mengerjakan ketiganya, kita mempunyai peluang untuk membuat proyek kita lebih baik, lebih aman, lebih berkualitas, lebih dapat diprediksi, dan mampu memberikan nilai bagi pelanggan.

Di dunia ini ada dua kubu orang. Satu kubu yang percaya bahwa kinerja proyek yang buruk tidak dapat dihindari dan satu kubu yang berupaya meningkatkan kinerja proyek. Satu kelompok menggunakan kerangka kerja yang sudah usang di mana solusinya adalah mengeluh dan mengeluh sepanjang hari. Kelompok lain melihat peluang dan secara aktif berupaya memecahkan akar penyebab masalah.

Kesimpulan

Lean tidak hanya terjadi pada satu orang atau satu perusahaan. *Lean* terjadi dalam sebuah ekosistem. Anda tidak sendirian dalam penerapan *lean*. Satu orang atau satu perusahaan tidak dapat memperbaiki seluruh industri. Anda memerlukan mitra dan orang-orang dari berbagai organisasi. Cara terbaik untuk mempromosikan praktik *Lean Construction* dan membuatnya berkelanjutan adalah dengan melihatnya sebagai sebuah komunitas. Hal ini secara radikal memperluas masalah LC dari cara menerapkannya pada sebuah proyek atau dengan sebuah tim menjadi cara menerapkannya dalam sebuah ekosistem.

Ingatlah bahwa **penerapan organisasi Anda yang ditingkatkan hanyalah titik tengah dan bukan tujuan akhir. Transformasi industri dan wilayah lokal Anda adalah tujuan akhir yang sebenarnya.**

Agar *lean* benar-benar berhasil di wilayah mana pun, Anda memerlukan hal berikut:

- 1) **Pemilik yang tidak puas dengan cara penyelesaian proyek konstruksi.** Mereka mencari cara yang lebih baik untuk memberikan nilai lebih dengan lebih sedikit pertikaian, litigasi, dan pemborosan.
- 2) **Kontraktor umum (GC) dan tim kerja (sub-kontraktor) yang ingin bekerja sama dan ingin menemukan cara berkelanjutan untuk meningkatkan margin keuntungan mereka.**
- 3) **Arsitek dan insinyur yang ingin bekerja sama dengan GC dan tim kerja serta memandang tim kerja sebagai setara.**
- 4) **Universitas lokal yang mendukung penelitian dan pendidikan tentang prinsip dan metode *lean*.**
- 5) **Komunitas praktik lokal (baik fisik maupun virtual) tempat ide dan praktik terbaik dapat dipertukarkan.**
- 6) **Konsultan / penyedia layanan yang berkualifikasi baik.**

Jika Anda mencoba mempromosikan LC di negara Anda, Anda tidak dapat melakukannya sendiri. Anda tidak harus melakukannya sendiri. Anda perlu mengidentifikasi keadaan ekosistem Anda saat ini dan melibatkan orang-orang yang dapat membantu memperkuatnya. Hanya dengan melihat masalah secara holistik dan melalui sudut pandang ekosistem, Anda dapat memberikan dampak yang bertahan lama.

“Jika kamu mengatakan ini milikku, kamu memiliki lebih sedikit. Jika kamu mengatakan ini milik kita, kamu memiliki lebih banyak.” Ini adalah kata-kata bijak untuk dijalani.

Inilah sebabnya komunitas *Lean Construction* sangat terbuka untuk berbagi praktik terbaik, pelajaran yang dipelajari, perjuangan, dan keberhasilan mereka. Sementara beberapa orang merahasiakan praktik mereka, yang lain dalam komunitas tersebut secara terbuka berbagi semua yang mereka ketahui untuk meningkatkan komunitas, industri, dan diri mereka sendiri. Seiring berjalannya waktu, LCB secara aktif memperluas jangkauannya ke lebih banyak bahasa untuk menjangkau komunitas desain dan konstruksi global. Jika Anda ingin berbagi cerita atau ide Anda di blog, hubungi kami karena kami selalu menerima kiriman blog tamu yang mendorong pemahaman dan penerapan LC di seluruh dunia.

Sumber Daya Tambahan:

[Lean Construction Blog](#) berkomitmen untuk menyediakan konten berkualitas tinggi dan membuatnya terjangkau serta dapat diakses oleh semua orang. Berikut ini beberapa penawaran kami yang mungkin menarik bagi Anda.

1. [Webinar bulanan gratis](#) - kami menyelenggarakan webinar gratis setiap bulan untuk memperkenalkan topik-topik *lean* yang penting.
2. [Podcast Lean Construction Blog](#) - dengarkan praktisi LC terkemuka berbagi cerita dan pemikiran mereka.
3. [Keanggotaan Perusahaan](#) - gunakan konten LCB untuk melatih seluruh perusahaan.

Sebagai sumber utama konten LC yang akurat, LCB harus menjadi referensi utama Anda selama perjalanan *lean* Anda. Semua informasi yang Anda butuhkan untuk memulai, mempertahankan, dan meningkatkan implementasi konstruksi *lean* Anda tersedia. Jadi masalahnya bukan lagi akses. Sekarang masalahnya adalah kemauan untuk belajar dan menerapkannya.

Mengapa saya menulis buku ini

Kini, kita memiliki pengetahuan untuk meningkatkan secara signifikan cara proyek konstruksi dirancang dan dibangun. Keterbatasan kita bukan lagi pengetahuan atau informasi. Keterbatasan saat ini adalah jumlah orang yang menyadari bahwa ada cara yang lebih baik untuk melakukan sesuatu.

Industri konstruksi merupakan salah satu industri terbesar di dunia dengan sekitar 10% penduduk dunia bekerja di dalamnya. Industri ini merupakan industri besar dan masalah-masalah seperti produktivitas rendah, kualitas buruk, keselamatan, dll. sudah diketahui umum.

Mudah untuk merahasiakan ide-ide ini dan hanya membantu beberapa proyek sambil mengenakan biaya tinggi untuk setiap proyek. Strategi ini akan memaksimalkan pendapatan untuk beberapa orang dan hanya membantu beberapa proyek yang mampu membiayainya.

Masalah dengan industri konstruksi merupakan masalah global. Kita perlu membuat jutaan orang menyadari metode *Lean Construction* dan menerapkannya jika kita ingin membuat dampak yang signifikan. Dengan berbagi, saya yakin lebih banyak orang dapat mempelajari dan menggunakan

praktik *lean* pada proyek mereka. Banyak orang yang belum pernah bertemu saya dapat memperoleh manfaat dari ide-ide saya.

Eksplorasi serius terhadap topik apa pun akan menghasilkan lebih banyak pertanyaan daripada jawaban. Jika Anda telah sampai sejauh ini, Anda akan menyadari seberapa dalam pengetahuan dan pemikiran yang dapat diperoleh dengan *Lean Construction*. Telah ada lebih dari 30 tahun penelitian dan pengembangan di bidang ini dan beberapa lusin gelar doktor telah diberikan di bidang ini.

Jika Anda sedang menjalani perjalanan *lean*, Anda perlu menyadari bahwa Anda tidak sendirian. Saat ini ada ratusan ribu orang yang telah memulai perjalanan ini. Komunitas ini terus tumbuh karena kita saling membantu dan mendukung. Kita bersedia belajar dari satu sama lain dan kita bersedia berbagi data proyek kita dengan orang lain. Saya harap Anda melanjutkan tradisi keterbukaan dan kemurahan hati ini dalam berbagi apa yang telah Anda pelajari dengan orang lain.

Peningkatan berkelanjutan mudah diucapkan tetapi sangat sulit dipraktikkan. Anda harus terus belajar, merenung, dan berharap dapat mengubah keyakinan yang telah lama Anda pegang. Pada akhirnya, metodologi LC merupakan gerbang menuju peningkatan berkelanjutan. Metodologi ini menunjukkan kepada kita bahwa peningkatan berkelanjutan itu mungkin dan perubahan kecil dapat menghasilkan hasil yang signifikan. Namun, menerapkan semua metode yang tersedia saja tidak cukup. Kita harus melangkah lebih jauh untuk melanjutkan jalan tersebut. Ketika Anda mencapai tingkat pengalaman dan kebijaksanaan tertentu, tujuan Anda seharusnya adalah untuk mendorong batasan dari apa yang saat ini kita yakini sebagai sesuatu yang mungkin.

Jika Anda telah sampai sejauh ini, Anda seharusnya memiliki pemahaman yang jauh lebih baik tentang bidang konstruksi *lean*. Anda seharusnya memahami bahwa ada langkah-langkah praktis dan metodologis untuk mewujudkan filosofi *lean*. Semua orang menginginkan filosofi *lean*, tetapi hanya sedikit yang memiliki jalan yang jelas untuk mewujudkannya.

Tujuan saya bukanlah untuk meyakinkan siapa pun tentang apa pun. Saya hanya menyajikan data dan membiarkan orang menafsirkannya sendiri. Saya berbagi wawasan dan pemahaman saya dengan Anda sehingga Anda memahami skala, cakupan, dan manfaat penerapan *lean construction*.

Jika Anda menemukan manfaat dari buku ini, silakan bagikan dengan kolega dan pelanggan Anda. Buku ini sepenuhnya GRATIS. Untuk komentar, umpan balik, atau kritik, Anda dapat mengirim email kepada saya di: doanh@leanconstructionblog.com atau menghubungi saya di LinkedIn. Saya senang berbicara dengan siapa pun yang ingin melanjutkan perjalanan *lean* mereka dan meningkatkan proyek mereka sendiri. Bersama-sama kita dapat meningkatkan industri desain dan konstruksi secara signifikan. Saya harap buku ini menginspirasi Anda untuk melanjutkan perjalanan *lean* Anda dan membuat proyek dan perusahaan Anda lebih baik, lebih aman, dan lebih produktif.

Tentang Penulis



Doanh Do adalah seorang ahli dalam *Lean Construction*, di Amerika Serikat, yang telah membantu proyek-proyek konstruksi besar dalam meningkatkan kinerja biaya dan jadwal sebesar 15% hingga 25% melalui penerapan filosofi, prinsip, dan metode *Lean Construction* yang tepat seperti *Target Value Delivery*, *Last Planner*, *Takt*, *Project Production Management*, *Choosing By Advantages*, dll. dengan metode penyelenggaraan *Integrated Project Delivery (IPD)* dan *Progressive Design Build (PDB)*. Semua itu Doanh pelajari di bawah bimbingan para pendiri *Lean Construction* (Glenn Ballard dan Greg Howell). Doanh juga merupakan salah satu pendiri dari situs *Lean Construction Blog* (<https://leanconstructionblog.com>), sumber daya daring utama untuk *Lean Construction*. Doanh juga merupakan aktif di bagian *Industry Council* pada *Project Production Institute (PPI)*, yang mempromosikan pendekatan *Project Production Management (PPM)*.

Tentang Penerjemah



Muhamad Abduh adalah guru besar teknik sipil di ITB, pada bidang kepakaran manajemen operasi konstruksi. Kegiatan penelitian penulis banyak dilakukan pada ranah operasi konstruksi, rantai pasok konstruksi, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk konstruksi dan konstruksi berkelanjutan. Penulis menulis 116 artikel baik dalam bentuk majalah, buku referensi, prosiding konferensi dan jurnal baik nasional maupun internasional. Penulis mengampu lebih dari 20 mata kuliah, dengan rata-rata per tahun mengampu 9 mata kuliah. Penulis juga aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat bekerja sama dengan pemerintah, dan praktisi konstruksi. Saat ini penerjemah adalah Ketua Umum Ikatan Ahli Manajemen Konstruksi Ramping Indonesia (IAMKRI) periode 2024-2027 (<https://iamkri.id>).