

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi *Lean Construction*

Lean construction merupakan suatu terjemahan dan adaptasi dari konsep *lean manufacturing* dari *lean production* yang dikembangkan Toyota oleh Ohno. Berbeda dengan *lean manufacturing*, *lean construction* berfokus terhadap proses produksi suatu proyek. *Lean construction* mempunyai kaitan dengan kemajuan proyek dalam semua dimensi konstruksi dan lingkungan, antara lain disain, pelaksanaan kegiatan, pemeliharaan, keselamatan dan daur ulang. Konsep pendekatan ini mencoba untuk mengatur dan meningkatkan proses konstruksi agar mendapatkan nilai maksimum dengan biaya minimum yang berhubungan dengan kebutuhan pelanggan. *Lean construction* merupakan suatu cara untuk mendisain sistem produksi yang dapat meminimalisasi pemborosan (*waste*) dari pemakaian material, waktu (*time*) dan usaha dalam rangka menghasilkan jumlah nilai (*value*) yang maksimum (Koskela ,*et al.*,2002).

Banyak ditemukan aktifitas-aktifitas yang tidak diperlukan selama proses konstruksi, yaitu aktifitas yang memerlukan waktu dan usaha ekstra tanpa memberikan nilai tambah bagi pemilik proyek (Love, 1996). Sejak tahap awal proyek konstruksi, manajer konstruksi sebaiknya sudah melibatkan semua faktor penyebab yang mungkin dapat berakibat negatif pada proses konstruksi, yaitu pemborosan yang meliputi delay, biaya, kualitas,

kurangnya keamanan konstruksi, pekerjaan ulang, pergerakan yang tidak perlu, jarak jauh, pemilihan manajemen yang salah, metode atau alat dan *constructability* yang kurang memadai (Serpel ,*et al.*, 1995; Koskela, 1992; Ishiwata,1997; Alarcon, 1993).

B. Teknik *Lean Construction*

Teknik yang digunakan dalam *lean construction* antara lain.

1. *Workflow Analysis*

Workflow terdiri dari pola pekerjaan konstruksi yang akan dilaksanakan maupun yang telah dilaksanakan. *Workflow* berisi rincian sumber daya dan alat yang digunakan untuk setiap pekerjaan. *Workflow Analysis* memerlukan peninjauan dari semua proses pada konstruksi dengan tujuan mengidentifikasi inefisiensi dan merekomendasikan perbaikan.

2. *Quality at The Sources*

Quality at The Sources menekankan bahwa kualitas bangunan tidak hanya diukur saat bangunan sudah jadi namun diukur pada setiap proses konstruksi dan menjadi tanggung jawab masing-masing individu untuk memberikan kontribusi saat konstruksi. Setiap kegiatan diperiksa dan dikerjaka sesuai standar untuk mendapatkan kualitas bangunan sesuai standard serta kepuasan pelanggan. Untuk mendapatkan *Quality at The Sources* maka perlu adanya.

- a. Audit kualitas internal: pekerja dan kesadaran tim terhadap standar kualitas dan tolok ukur.
- b. Pemahaman pekerja terhadap keinginan pemilik proyek.
- c. Tenaga kerja yang terampil di semua bidang yang dapat mengerjakan beberapa pekerjaan yang berbeda.
- d. Alat dan teknologi yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi kekurangan kualitas dan memperbaikinya dengan cara yang efisien.
- e. Pengumpulan data secara teratur dan mencari ada tidaknya kesalahan pada kualitas.
- f. Mengkomunikasikan standar, kinerja dan proses.

Keuntungan dari *Quality at The Sources* adalah pengurangan biaya, pengerjaan ulang, pengurangan *waste*, bangunan yang sesuai standar.

3. *Lean Design*

Womack, *et al.* (1990) menekankan pentingnya *Lean Design* dan proses pengembangan produk. Ketika memperkenalkan filosofi baru untuk konstruksi Koskela (1992) juga menyoroti desain dan pengembangan produk sebagai isu penting untuk meningkatkan efisiensi konstruksi. Desain memiliki dampak yang besar pada proses pekerjaan di lapangan dan kemungkinan perencanaan pekerjaan yang lebih efisien. Alasan utama dibalik memprioritaskan tantangan yang besar pada isu desain karena berkaitan dengan dampak berikutnya terhadap kehidupan dan nilai yang terhubung pada bangunan

diperoleh. *Lean Design* telah menggunakan beberapa elemen dari filosofi *lean* atau telah menerapkan *lean construction tools* seperti *The Last Planner System* untuk manajemen desain konstruksi. Beberapa kontribusi kecil telah dibahas pada isu desain terutama dari perspektif meminimalkan iterasi negative dalam desain. (Huovila, *et al.*, 1994; Koskela, *et al.*, 1997; Hammond, *et al.*, 2000; Formoso, *et al.*, 2002c). Dalam keseluruhan perspektif mengintegrasikan perencanaan proses produksi sudah dilakukan pada tahap desain, dimana banyak prasyarat produksi ditetapkan, hanya tinggal menetapkan sedikit tambahan. Pada tahap desain juga dilakukan penanganan rantai pasok sehingga desain dapat digunakan untuk menentukan anggaran.

4. *Set up Time Reduction*

Set up Time adalah waktu yang dibutuhkan setelah pekerjaan sebelumnya telah selesai dan sebelum pekerjaan berikutnya dimulai. Selama proses ini terjadi perubahan alat, penyesuaian alat, dan pengaturan alat. Salah satu metode yang digunakan untuk mengurangi *Set up Time* adalah dengan menggunakan *Single Minute Exchange of Dies* (SMED). Metode ini mampu mengurangi waktu yang hilang, mencari pengaturan alat yang paling optimal dan cara menghindari terjadinya kesalahan pada saat *setup*. Ada 3 langkah untuk mengurangi *Set up Time*.

- a. Semua tindakan pengaturan dicatat secara akurat dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap tindakan dihitung. Untuk

menghindari keterlambatan ketika melakukan pengaturan, peralatan cadangan disiapkan terlebih dahulu sehingga peralatan dapat langsung diganti apabila mengalami kerusakan saat *setup*. Dalam langkah ini gambaran lengkap dari semua alat yang digunakan selama *setup* juga dibuat.

- b. Melakukan perubahan kecil pada peralatan atau perubahan pada metode pemasangan alat.
- c. Mencari metode atau cara pemasangan dan pengaturan alat yang paling cepat, efisien, dan tepat.

5. *Work Site Layout Design*

Work Site Layout Design adalah rencana pembangunan yang disiapkan oleh kontraktor sebagai bagian dari kegiatan mobilisasi kontraktor sebelum pekerjaan pada lokasi proyek dimulai. Rencana tata letak lokasi pekerjaan biasa berisi.

- a. Lokasi *crane* dengan jari-jari dan kapasitasnya.
- b. Kantor proyek.
- c. Fasilitas kesejahteraan.
- d. Area bongkar dan penyimpanan.
- e. Fasilitas subkontraktor.
- f. Tempat parkir.
- g. Pintu masuk, jalan sementara, akses pejalan kaki.
- h. Fasilitas pencucian roda kendaraan.
- i. Rincian penimbunan.

- j. Petunjuk.
- k. Layanan sementara (tenaga listrik, pencahayaan, distribusi air dan drainase, instalasi teknologi informasi dan komunikasi, sistem keamanan proyek).
- l. Pekerjaan sementara (seperti penyangga, dinding turap, dll).
- m. Rencana area untuk pengujian.

6. *Kaizen (Continuous Improvement)*

Kaizen berasal dari bahasa Jepang yang artinya *Continuous Improvement*. Yang diterjemahkan ke bahasa Indonesia sebagai perbaikan terus-menerus. *Kai* diterjemahkan sebagai berubah, dan *Zen* sebagai menjadi lebih baik. *Kaizen* adalah strategi dimana pekerja di semua tingkatan dari perusahaan konstruksi yang bekerja sama secara proaktif untuk pencapaian yang rutin, perbaikan tambahan. *Kaizen* adalah bagian dari rencana kerja dan filosofi. Sebagai rencana kerja, *Kaizen* adalah tentang mengorganisir kegiatan difokuskan pada peningkatan bidang tertentu dalam perusahaan konstruksi. Kegiatan ini melibatkan tim dari semua tingkatan pekerja di perusahaan konstruksi, terutama pekerja di lapangan. Sebagai filosofi, *Kaizen* adalah tentang membangun budaya atau kebiasaan dimana semua pekerja secara aktif ikut terlibat dalam menyarankan dan melaksanakan perbaikan. Langkah pertama kegiatan yang dipilih harus diperiksa secara detail, membawa ide-ide dan saran untuk mencari cara-cara alternatif untuk melakukan pekerjaan. Sebuah siklus

PDCA (*plan, do, check, act*) adalah disarankan untuk melakukan peningkatan.

- a. *Plan*: pilih proses pekerjaan untuk dikaji, membentuk tim, menganalisis langkah-langkah proses, *brainstorming* bagaimana mengurangi langkah-langkah, sesuaikan dengan keselamatan, kualitas dan produktivitas.
- b. *Do*: untuk percobaan pertama yang telah direncanakan.
- c. *Check*: menggambarkan dan mengukur apa yang sebenarnya terjadi.
- d. *Act*: tim bertemu lagi, dan berdiskusi mengenai pengembangan metode dan kinerja untuk dijadikan standar kebutuhan.

7. *Team Work*

Kesuksesan *Team Work* dapat dicapai dengan membangun satu persatu hubungan, komunikasi, melakukan banyak hal biasa dengan hasil luar biasa baik, memperhatikan detail. Meskipun seseorang menjadi bagian dari beberapa tim yang berbeda, karakteristik seseorang tidak boleh berubah. Intinya selalu bekerja sama dengan baik dan berkomunikasi dengan baik. *Team Work* melibatkan komunikasi, koordinasi dan kerja sama. Tim yang efektif juga harus mengkoordinasikan semua interaksi. Saat tim bekerja sama dalam suasana saling mendukung dan saling membantu, setiap sasaran dan tujuan menjadi tidak berarti, anggota tim perlu mengetahui betapa

berharganya anggota lainnya untuk tim. Ada tiga jenis orang dimanapun tim itu dibentuk:

- a. Mereka yang membuat sesuatu terjadi.
- b. Mereka yang menonton sesuatu terjadi.
- c. Mereka yang bertanya-tanya apa yang terjadi.

8. *Work Structuring*

Work Structuring (WS) adalah terminologi yang diciptakan oleh *Lean Construction Institute* (LCI) untuk kegiatan pengembangan rancangan proses dan operasi yang dilakukan bersamaan seiring dengan perancangan produk, penentuan struktur *supply chain*, pengalokasian sumber daya dan usaha perancangan untuk pelaksanaan. Tujuan dari WS ini adalah untuk membuat aliran kegiatan yang lebih andal dan cepat tanpa mengurangi *value* kepada *customer*. Dalam perancangan proses tersebut, variasi produktivitas antar pekerjaan dan juga interaksi antar pekerjaan harus dipertimbangkan. Dengan demikian akan diharapkan dapat meminimalkan *waste* baik berupa *inventory* maupun *work in process*. *Work Structuring* merupakan perencanaan yang berisi pekerjaan apa yang harus diselesaikan pada sebuah proyek, siapa yang paling tepat untuk mengerjakannya, dan kapan harus dikerjakan.

9. *Lean Supply/ Logistics*

Lean Supply adalah teknik mengatur, mengkoordinasikan, dan mengintegrasikan aliran material dengan aliran informasi di antara

seluruh pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi. Kondisi *Lean Supply* dicapai bila setiap *stakeholder* telah memiliki kesamaan visi dalam mencapai tujuan proyek. Pada kondisi ini terlihat bahwa *waste* yang berhubungan dengan aliran material dan aliran informasi dapat diminimalkan bahkan dihilangkan. Hubungan antar *stakeholder* diikat dalam bentuk *relational contract* sehingga koordinasi antar *stakeholder* baik secara horisontal maupun vertikal dapat berlangsung dengan lebih baik lagi.

Dengan demikian *Lean Supply* merupakan pengelolaan seluruh pihak yang terlibat dalam mensuplai sumber daya mulai dari hulu hingga hilir rantai kegiatan. Pengelolaan tersebut ditekankan agar dapat menghindari penumpukan sumber daya yang tidak berguna (*waste*) dan terjadi *flow* antara kegiatan yang memerlukan sumber daya tersebut.

10. *Lean Assembly*

Dua faktor utama dalam kinerja perakitan adalah bagian suplai sumber daya dan desain pekerjaan perakitan. Perakit lebih cepat menyalahkan semua permasalahan mereka dan rantai pasok, namun mengabaikan peningkatan operasi internal yang seharusnya dilakukan terlebih dahulu agar pemasok dapat membantu pekerjaan perakitan. Nilai dari peningkatan desain pekerjaan perakitan biasanya hanya dilihat dari biaya tenaga kerja yang lebih rendah dibanding material dan *overhead*. Perakit sekarang ini membuang banyak waktu pada

aktivitas daripada merakit dan melakukan tes, dimana peluang peningkatan dapat ditemukan. *Lean assembly* adalah teknik untuk mencari cara yang tepat untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan melakukan perencanaan, pengecekan, pengawasan dan evaluasi setiap pekerjaan.

11. *Labor Cross Training*

Labor cross training adalah beberapa orang dilatih untuk setiap pekerjaan, dan setiap orang dilatih untuk beberapa pekerjaan. *Labor cross training* menciptakan fleksibilitas dimana memungkinkan pemimpin mengatur pekerja yang ada untuk mengisi pekerjaan pekerja yang sedang istirahat, berlibur, dan sakit. Pemimpin juga dapat dengan mudah mencari pekerja untuk mengisi pekerjaan yang tiba-tiba diganti. Manfaat yang jarang diperhatikan adalah kemampuan untuk mengurangi kebosanan dan meningkatkan semangat bekerja. Ketika pekerjaan semakin terstruktur dan tetap, semangat pekerja akan semakin berkurang. *Labor cross training* memungkinkan perubahan posisi pekerja, dimana pekerja akan selalu mendapat tantangan yang baru. Manfaat yang terakhir adalah berbagi pengalaman dan menciptakan cara terbaik untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Rotasi pekerja ini juga dapat mengurangi rasa ketidakadilan ketika salah satu area kerja lebih mudah atau lebih sulit dibanding yang lainnya, atau salah satu mendapat perhatian lebih. Status dari *labor cross training* biasanya ditandai oleh matriks *cross*

training. Matriks tersebut menunjukkan nama pekerja pada arah vertikal dan pekerjaan pada arah horisontal. Tingkatan dari latihan (biasanya seperti “pelatih”, ”terlatih”, ”sedang berlatih”, dan ”belum terlatih”) digambarkan dalam matriks. Matriks ini memungkinkan pemimpin untuk mengatur dimana pekerja akan diletakkan dan juga menjadi dasar pengadaan rencana pelatihan.

12. *Work Standards*

Work Standards memungkinkan beberapa pekerjaan untuk diurai dan dioptimalkan menjadi lebih sederhana sehingga mudah dikerjakan.

Work Standards memungkinkan pekerja untuk melakukan pekerjaan dengan cara yang sama setiap saat sesuai dengan standar yang ditetapkan yang berisi beberapa sumber daya seperti waktu, teknologi, peralatan, dan material yang dibutuhkan dalam pekerjaan tersebut. Biasanya komponen-komponen yang ada pada prosedur standar akan mencakup item-item berikut.

- a. Lokasi dari pekerjaan yang akan dikerjakan.
- b. Jenis pekerjaan.
- c. Tanggal dibuatnya dokumen prosedur standar.
- d. Panduan langkah-langkah yang jelas tentang bagaimana cara menyelesaikan suatu pekerjaan, peralatan yang digunakan, dan material-material yang diperlukan.
- e. Gambar atau diagram tentang bagaimana melaksanakan prosedur.

- f. Tanda tangan dari karyawan atau manajer yang berpengalaman dan memahami sepenuhnya tugas yang harus dilaksanakan oleh pekerja.

13. *Visual aids*

Visual aids terdiri dari upaya untuk memberikan informasi kunci secara efektif untuk tenaga kerja melalui penempatan tanda-tanda yang berbeda. Pekerja dapat mengingat unsur-unsur seperti alur kerja, kinerja dan tindakan tertentu jika mereka dapat memvisualisasikannya (Moser dan Dos Santor, 2003). Dalam konstruksi, upaya visual fokus pada isu keselamatan, penjadwalan dan jaminan kualitas.

14. *Total Productive Maintenance (TPM)*

Total Productive Maintenance adalah salah satu metode proses *maintenance* yang dikembangkan untuk meningkatkan produktifitas di area kerja, dengan cara membuat proses tersebut lebih handal (*reliable*) dan lebih sedikit terjadi pemborosan (*waste*). TPM berfungsi untuk memelihara proyek dan peralatannya agar selalu dalam kondisi prima. Untuk memenuhi tujuan ini, diperlukan *maintenance* yang preventif dan prediktif. Dengan mengaplikasikan prinsip TPM kita dapat meminimalisir kerusakan pada mesin.

15. *Poka Yoke (Error proofing)*

Poka Yoke berasal dari bahasa Jepang yang artinya *Mistake Proofing* atau *Error Proofing*. Yang diterjemahkan ke bahasa Indonesia sebagai anti salah. *Poka* diterjemahkan sebagai kesalahan, dan *Yoke (Yokeru)*

sebagai mencegah. Tujuannya adalah mencegah atau menarik perhatian orang saat kesalahan terjadi. Prinsip dari *Poka Yoke* adalah mencegah terjadinya kesalahan karena sifat manusiawi yaitu lupa, tidak tahu, dan tidak sengaja. Sehingga kita tidak hanya menghabiskan energi untuk mengingatkan dan menyalahkan orang untuk mencegah terulangnya kesalahan, tapi harus fokus pada bagaimana cara untuk memperbaiki proses sehingga kesalahan sama tidak terulang.

16. *Decoupling buffers*

Buffers digunakan untuk mengurangi variasi dari proses pada input maupun output. Input biasanya diperlukan untuk keberhasilan pelaksanaan tugas meliputi informasi, prasyarat kerja, sumber daya manusia, ruang, material, peralatan, kondisi eksternal, dan dana (Ballard dan Howell, 1994; Koskela, 2000). *Decoupling Buffers* terdiri dari waktu, persediaan dan kapasitas. *Time buffers* mengalokasikan *slack* (waktu yang dimiliki oleh sebuah kegiatan untuk bisa diundur, tanpa menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan) pada kegiatan, *inventory buffers* memanfaatkan persediaan tambahan untuk memperhitungkan variasi pasokan dan *capacity buffers* memberikan cadangan kapasitas tambahan seperti lembur atau perawatan mesin hanya saat diperlukan untuk mengakomodasi keterlambatan.

17. *Small lot size (work chunks)*

Small lots size secara langsung mempengaruhi persediaan dan penjadwalan. *Small lots size* dapat mengurangi variabilitas dalam

sistem dan kelancaran konstruksi. *Small lots size* biasanya dilakukan dengan penjadwalan agar material dan alat dapat disimpan dalam jumlah seminimal mungkin sehingga tidak menumpuk terlalu banyak.

18. *Just-in-time delivery*

Material yang dibutuhkan harus sudah ada di lapangan sehingga pekerjaan yang akan dilakukan tidak harus menunggu material yang belum datang. Hal ini dapat mengatasi terjadinya keterlambatan pada proyek konstruksi.

19. *Work balancing/resource balancing*

Jumlah pekerja, peralatan, dan material disesuaikan untuk setiap pekerjaan dapat mengurangi waktu tunggu (*idle time*). Ketidakseimbangan jumlah pekerja, peralatan, dan material dapat menyebabkan menumpuknya persediaan dan menambah waktu tunggu.

20. *5S Method*

5S adalah suatu metode penataan dan pemeliharaan wilayah kerja secara intensif yang berasal dari Jepang yang digunakan oleh manajemen dalam usaha memelihara ketertiban, efisiensi, dan disiplin di lokasi kerja sekaligus meningkatkan kinerja perusahaan secara menyeluruh. Penerapan 5S umumnya diberlakukan bersamaan dengan penerapan kaizen agar dapat mendorong efektivitas pelaksanaan 5S. Di Indonesia metode ini dikenal dengan istilah 5R, sedangkan di Amerika dan Eropa dikenal dengan 5C. Isi dari 5S antara lain.

- a. *Seiri* (ringkas) merupakan kegiatan menyingkirkan barang-barang yang tidak diperlukan sehingga segala barang yang ada di lokasi kerja hanya barang yang benar-benar dibutuhkan dalam aktivitas kerja.
- b. *Seiton* (rapi) segala sesuatu harus diletakkan sesuai posisi yang ditetapkan sehingga siap digunakan pada saat diperlukan.
- c. *Seiso* (resik) merupakan kegiatan membersihkan peralatan dan daerah kerja sehingga segala peralatan kerja tetap terjaga dalam kondisi yang baik.
- d. *Seiketsu* (rawat) merupakan kegiatan menjaga kebersihan pribadi sekaligus mematuhi ketiga tahap sebelumnya.
- e. *Shitsuke* (rajin) yaitu pemeliharaan kedisiplinan pribadi masing-masing pekerja dalam menjalankan seluruh tahap 5S.

Penerapan 5S harus dilaksanakan secara bertahap sesuai urutannya. Jika tahap pertama (*seiri*) tidak dilakukan dengan baik, maka tahap berikutnya pun tidak akan dapat dijalankan secara maksimal, dan seterusnya.

21. *Value Stream Mapping* (VSM)

Value Stream adalah semua tindakan khusus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk tertentu melalui tiga hal penting dalam manajemen yaitu pemecahan masalah, manajemen informasi, perubahan fisik (Womack dan Jones, 2003). VSM digunakan untuk

membantu menganalisa aliran material dan informasi yang diperlukan pada setiap pekerjaan. Langkah-langkah yang digunakan adalah.

- a. Mengidentifikasi pekerjaan yang akan dilakukan.
- b. Menggambar kondisi di lapangan kerja kondisi VSM saat ini, yang menampilkan langkah-langkah proses, penundaan, dan aliran informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Ini berupa aliran perencanaan (dari konsep sampai ke pelaksanaan).
- c. Memberi penilaian kondisi VSM saat ini. Mencari kegiatan yang menyebabkan pemborosan.
- d. Menggambar VSM kondisi yang akan datang dengan menghilangkan langkah-langkah yang terdapat pemborosan.
- e. Melakukan perbaikan untuk mencapai VSM kondisi yang akan datang.

22. *Work scheduling*

Work scheduling merupakan teknik yang membentuk alur kerja dan memetakan variabilitas proyek. *Work scheduling* adalah perencanaan operasional, yaitu struktur disain produk untuk memfasilitasi peningkatan alur kerja, dan kontrol unit produksi, yaitu penyelesaian tugas perseorangan pada tingkat operasional. Dalam *work scheduling*, urutan pelaksanaan (*master schedule*, *Reverse Phase Schedule (RPS)*, *six-week lookahead*, *Weekly Work Plan (WWP)*, *Percent Plan Complete (PPC)*, *constraint analysis*, *variances analysis*) mendirikan

jadwal kerangka perencanaan yang efisien melalui teknik “*pull*”, yang membentuk alir kerja, urutan, dan laju, perbandingan alur kerja dan kapasitas, mengembangkan metode untuk melaksanakan pekerjaan dan meningkatkan komunikasi antara peranan masing-masing. Ini akan mencapai *Should Can Will* yang merupakan istilah kunci dalam WWP (Ballard, 2000). Berbagai kontribusi kunci untuk meningkatkan alur kerja termasuk komunikasi dua arah, proses analisa kendala dalam *six-week lookahead* sebelum tugas dijalankan, analisis penyebab perbedaan setelah tugas selesai, upaya masing-masing perencana, dan pelatihan tim proyek. Praktek-praktek tradisional tidak menganggap perbedaan antara apa yang harus, dapat, dan akan dilakukan, asumsinya menjadi mendorong perkerjaan akan menghasilkan hasil yang lebih baik.

Peran penting dari *work scheduling* adalah untuk menggantikan perencanaan optimis dengan perencanaan realistis dengan mengevaluasi kinerja pekerja berdasarkan kemampuan mereka untuk mencapai komitmen yang dapat dipercaya dari mereka. Tujuan dari *work scheduling* adalah untuk menarik kegiatan dengan *reverse phase schedulling* melalui tim perencana dan mengoptimalkan sumber daya dalam jangka panjang.

a. *Master Schedule*

Master schedule adalah jadwal proyek secara keseluruhan, dengan *milestone*, yang biasanya dihasilkan untuk digunakan

dalam paket pekerjaan. *Reverse Phase Scheduling (RPS)* akan diproduksi berdasarkan *Master schedule*.

b. *Reverse Phase Scheduling (RPS)*

Ballard dan Howell (2003) menunjukkan bahwa teknik menarik “*pull*” digunakan untuk mengembangkan suatu jadwal oleh tim perencana, ini juga disebut *Reverse Phase Scheduling (RPS)*.

Mereka juga menyatakan bahwa fase penjadwalan adalah penghubung antara penataan pekerjaan dan pengendalian produksi, dan tujuan dari tahap penjadwalan adalah untuk menghasilkan suatu rencana yang terintegrasi dan merupakan koordinasi berbagai spesialisasi. RPS dibuat oleh semua perencana. Hal ini lebih dekat dengan kenyataan daripada jadwal yang optimal pada awal yaitu *master schedule*. Namun, tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lapangan yang sebenarnya, RPS kurang akurat dibandingkan dengan WWP.

c. *Six-week Lookahead (SWLA)*

Ballard (2000) menunjukkan bahwa alat untuk mengontrol aliran pekerjaan adalah *lookahead schedule*. SWLA menunjukkan jenis pekerjaan apa yang seharusnya dilakukan di masa depan. Dalam rangka *lookahead*, minggu 1 adalah minggu depan, seminggu setelah pertemuan WWP. Jumlah minggu *lookahead* bervariasi. Untuk proses disain, rangka *lookahead* bisa menjadi 3 sampai 12 minggu (Ballard, 2000). Semua jangka

waktu *six-week lookahead* dan jadwal diestimasi berdasarkan pada hasil RPS, dan kendala yang ditunjukkan dalam rangka memecahkan masalah sebelum produksi yang sebenarnya terjadi. SWLA dibagikan kepada seluruh perencana terakhir di pertemuan WWP. *Lean lookahead planning* adalah proses untuk mengurangi ketidakpastian untuk mencapai terbebasnya dari kendala yang mungkin terjadi (Koskela et al, 2000).

d. *Weekly Work Plan (WWP)*

Should, can, will adalah istilah-istilah kunci dalam WWP (Ballard, 2000). *Weekly Work Plan (WWP)* diproduksi berdasarkan SWLA, jadwal aktual dan kondisi lapangan sebelum rapat mingguan. Dengan rencana ini, tenaga kerja dari setiap pekerjaan akan disesuaikan dengan kebutuhan. Pertemuan WWP mencakup jadwal mingguan, masalah keamanan, persoalan kualitas, material, tenaga kerja, metode konstruksi, dan setiap masalah yang terjadi di lapangan. Hal ini mendorong dua arah komunikasi dan perencanaan tim untuk berbagi informasi tentang proyek dengan cara yang efisien dan akurat. Hal ini dapat meningkatkan keselamatan, kualitas, alur kerja, aliran material, produktivitas, dan hubungan antara setiap anggota tim. Ballard dan Howell (2003) menunjukkan bahwa WWP harus lebih menekankan proses belajar, melalui identifikasi penyebab setiap kegagalan rencana di WWP, dan

hanya fokus terhadap nilai PPC, analisis perbedaan akan dilakukan berdasarkan hasil kerja dari minggu sebelumnya. Kategori perbedaan dan alasan untuk kegiatan yang tidak dapat diselesaikan harus didokumentasikan dalam jadwal WWP.

e. *Percent Plan Complete (PPC)*

Sistem pengukuran *Last Planner* adalah *Percent Plan Complete (PPC)*. Hal ini dihitung sebagai jumlah kegiatan yang direncanakan selesai dibagi dengan total jumlah kegiatan yang direncanakan, yang disajikan sebagai persentase (Ballard, 2000). Kemiringan positif antara dua nilai PPC merupakan fakta bahwa untuk produktivitas minggu ini meningkat dari minggu sebelumnya. Selain itu, lereng curam, produktivitas semakin ditingkatkan.

C. Definisi Efektivitas

Menurut Ravianto (1989), pengertian efektivitas adalah seberapa baik pekerjaan yang dilakukan, sejauh mana orang menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Ini berarti bahwa apabila suatu pekerjaan dapat diselesaikan dengan perencanaan, baik dalam waktu, biaya maupun mutunya, maka dapat dikatakan efektif. Ndraha (2005), efisiensi digunakan untuk mengukur proses, efektivitas guna mengukur keberhasilan mencapai tujuan”.

D. Keberhasilan Proyek Konstruksi

Dalam pelaksanaan proyek tentu mempunyai sasaran yang akan dituju. Menurut Soeharto (1995), sasaran adalah tujuan yang spesifik dimana semua kegiatan diarahkan dan diusahakan untuk mencapainya. Sebuah proyek dikatakan berhasil jika pembangunan diselesaikan tepat waktu, sesuai anggaran dan kualitas baik. Selain itu juga memberikan kepuasan yang tinggi pada pelanggan. Untuk menentukan keberhasilan proyek, menurut Chan dkk. (2002) pertama kali perlu dibuat review yang komprehensif dari beberapa kriteria proyek yang berhasil untuk proyek konstruksi secara general. Setelah didapatkan kriteria proyek sukses secara general, dilakukan modifikasi *framework* untuk kriteria keberhasilan proyek.

E. Kriteria Keberhasilan Proyek Konstruksi

Kriteria adalah sekumpulan prinsip atau standar yang digunakan untuk penilaian (Lim dan Mohamed, 1999). Menurut Muhammad Subhan (2003), secara umum kriteria dan cara mengukur keberhasilan proyek.

1. Menentukan definisi tujuan (*goal definition*) yang jelas, maksudnya seberapa besar proyek yang akan dilaksanakan serta kebutuhan apa yang diperlukan oleh semua orang yang terlibat dalam pembuatan proyek konstruksi.
2. Hasil dari proyek tersebut dapat diterima oleh pelanggan, *deadline* yang tepat serta sesuai anggaran atau tidak melebihi *budget*.

3. Komitmen yang kuat pada suatu proyek, misalnya proyek yang berhasil adalah proyek yang dapat memiliki komitmen dalam hal manajemen dan organisasi dalam sebuah proyek. Sesuai yang direncanakan maksudnya tidak mengambil jalan pintas dalam suatu proyek. Terlihat dari harapan-harapan yang membangun di sebuah tim yang menangani proyek.
4. Cakupan (*scope*) proyek yang digarap sewajarnya, biasanya proyek yang berhasil memiliki cakupan (*scope*) yang jelas, tidak serakah dan hasilnya pun sempurna.
5. Biaya yang dikeluarkan ketika proyek terselesaikan tidak jauh dari rencana awal, maksudnya jangan sampai biaya yang dikeluarkan sudah besar, akan tetapi kualitas dari hasil sebuah proyek mengecewakan, atau biaya yang dikeluarkan sudah banyak tetapi hasil proyeknya telat waktu.
6. Kualitas yang baik, maksudnya ketika dilakukan proses pengujian hasil proyek sesuai dengan apa yang diharapkan. Jangan sampai hasil dari sebuah proyek cepat tetapi mengorbankan kualitas.
7. Keterampilan sumber daya manusia, maksudnya diperlukan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi yang unggul atau ahli didalam bidangnya. Sumber daya manusia yang mempunyai jiwa disiplin dan tepat waktu, dapat membuat lingkungan kerja yang kondusif, serta pekerja yang dapat diatur oleh manajer.

8. Komunikasi yang baik, maksudnya ketika tim proyek menjalankan sebuah proyek sebaiknya menjalin hubungan secara terus menerus kepada pemilik dan pengguna. Dan tidak menutup kemungkinan proyek yang berhasil adalah team yang dapat menjalin komunikasi sesama tim.
9. Resiko yang ditimbulkan sebuah proyek kecil, sebisa mungkin proyek yang dijalankan tidak menimbulkan resiko, diharapkan seminimal mungkin resiko terjadi dalam sebuah proyek.
10. Yang terakhir, hasil dari sebuah proyek diharapkan tidak menimbulkan suatu permasalahan baru diperusahaan dalam, maksudnya justru menyulitkan perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasional perusahaan.