

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Mengenai Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi dapat diartikan sebagai proyek yang melibatkan banyak pihak dan terjadi banyak proses yang kompleks sehingga setiap proyek unik adanya (Santoso, 2004).

Sedangkan pengertian proyek konstruksi menurut Ervianto (2005) adalah satu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, ada suatu proses yang mengelola sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan.

Pada umumnya di masyarakat, proyek konstruksi diartikan sebagai proses pelaksanaan pembangunan fisiknya saja, yang dimotori dan dilaksanakan oleh kontraktor. Sedangkan proyek konstruksi sebetulnya sudah dimulai sejak timbulnya prakarsa dari pemilik proyek untuk membangun, yang dalam proses selanjutnya akan melibatkan dan sekaligus dipengaruhi oleh perilaku berbagai unsur seperti konsultan, kontraktor, termasuk pemiliknya sendiri.

Keberhasilan pelaksanaan suatu proyek konstruksi bukan hanya dilihat dari hasil konstruksi fisik saja, tetapi lebih dikaitkan pada pencapaian tujuan fungsionalnya. Oleh karena itu dituntut hubungan kerjasama yang baik antara unsur-unsur yang terlibat di dalam proses konstruksi.

Walaupun kegiatan konstruksi dikenal sebagai satu pekerjaan, tetapi dalam kenyataannya konstruksi merupakan satuan kegiatan yang terdiri dari beberapa pekerjaan lain yang berbeda. Pada umumnya kegiatan konstruksi diawasi oleh manajer proyek, insinyur disain, atau arsitek proyek. Orang-orang ini bekerja didalam kantor, sedangkan pengawasan lapangan biasanya diserahkan kepada mandor proyek yang mengawasi buruh bangunan, tukang kayu, dan ahli bangunan lainnya untuk menyelesaikan fisik sebuah konstruksi.

Dalam melakukan suatu kegiatan konstruksi biasanya dilakukan sebuah perencanaan terpadu. Hal ini terkait dengan metode penentuan besarnya biaya yang diperlukan, rancang-bangun, dan efek lain yang akan terjadi saat pekerjaan konstruksi dilakukan. Sebuah jadwal perencanaan yang baik akan menentukan suksesnya sebuah pembangunan terkait dengan pendanaan, dampak lingkungan, keamanan lingkungan konstruksi, ketersediaan material bangunan, logistik, ketidak-nyamanan publik terkait dengan adanya penundaan pekerjaan konstruksi, persiapan dokumen dan tender, dan lain sebagainya.

2.2 Unsur-unsur Pelaksanaan Proyek Konstruksi

Unsur pelaksanaan proyek merupakan faktor utama dalam merealisasikan kegiatan-kegiatan pembangunan yang ada di suatu proyek. Orang/badan yang membiayai, merencanakan dan melaksanakan bangunan tersebut disebut unsur-unsur pelaksanaan proyek konstruksi (Ervianto, 2005). Unsur-unsur pelaksana pembangunan yang terlibat dalam kegiatan pembangunan yaitu : *owner*, konsultan perencana (struktur dan arsitek), kontraktor/pemborong, dan konsultan pengawas.

Keberhasilan dalam usaha pembangunan proyek tergantung dari kerja sama yang diciptakan oleh ketiga unsur pelaksana pembangunan, yakni pengaturan masing-masing unsur serta pengaturan kerja yang tertib dan teratur dalam menciptakan kesatuan fungsional dan tindakan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Disamping itu keempat unsur tersebut harus bekerja sesuai dengan hukum dan peraturan dalam surat perjanjian pemborong atau dokumen kontrak yang telah disepakati dan ditandatangani bersama.

2.2.1 Pemilik Proyek (*owner*)

Pemilik proyek atau pemberi tugas adalah orang atau badan yang memiliki proyek dan memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut (Ervianto, 2005). Pemberi tugas dalam surat perjanjian pemborongan adalah sebagai pihak pertama dan dapat mengambil keputusan sepihak untuk mengambil alih pekerjaan yang dilakukan, dengan cara menulis surat kepada kontraktor apabila terjadi hal-hal diluar kontrak yang ditetapkan dalam undang-undang didalam surat perjanjian kerja (SPK). Pemberi tugas juga berwenang untuk memberitahukan hasil lelang secara tertulis kepada kontraktor.

Menurut Ervianto (2005) tugas dan wewenang pemilik proyek adalah :

1. Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor).
2. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
3. Memberikan fasilitas baik sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.

4. Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
5. Menyediakan dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
6. Ikut mengawasi jalanya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
7. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi).
8. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.
9. Memberikan hasil lelang secara tertulis kepada masing-masing kontraktor.
10. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika telah terjadi hal-hal di luar kontrak yang ditetapkan.

2.2.2 Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah suatu badan hukum atau perorangan yang diberi tugas oleh pemberi tugas untuk merencanakan dan mendesain bangunan sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Selain itu juga memberikan saran dan pertimbangan akan segala sesuatu yang berhubungan dengan perkembangan proyek tersebut. Perencana juga bertugas untuk memberikan jawaban dan penjelasan atas hal-hal yang kurang jelas terhadap gambar rencana dan rencana kerja dan syarat-syarat. Perencana juga harus membuat gambar revisi bila terjadi perubahan-perubahan rencana dalam proyek. Pekerjaan perencanaan meliputi perencanaan arsitektur, struktur, mekanikal dan elektrikal, anggaran biaya serta

memberikan saran yang diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan (Ervianto, 2005).

Tugas dan kewajiban konsultan perencana adalah :

1. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja, syarat-syarat, dan hitungan struktur, rencana anggaran biaya
2. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pemilik proyek, konsultan supervisi, dan kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan
3. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan perencanaan
4. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek
5. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana, rencana kerja, dan syarat-syarat (Ervianto, 2005).

2.2.3 Kontraktor

Kontraktor adalah orang atau badan hukum yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana, peraturan, dan syarat-syarat yang telah ditetapkan (Ervianto, 2005).

Tugas dan wewenang kontraktor :

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan, syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan, yang ditetapkan oleh pemilik proyek

2. Membuat gambar-gambar pelaksanaan yang disahkan oleh konsultan manajemen konstruksi.
3. Membuat laporan hasil pekerjaan berupa laporan harian, mingguan, dan bulanan kepada konsultan manajemen konstruksi.
4. Menyediakan alat keselamatan kerja dan keamanan di lokasi proyek
5. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Ervianto, 2005).

2.2.4 Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas adalah suatu badan hukum atau perorangan baik swasta atau instansi pemerintah yang berfungsi sebagai badan yang bertugas mengawasi dan mengontrol jalannya proyek agar mencapai hasil kerja yang optimal menurut persyaratan yang ada (Ervianto, 2005).

Tugas konsultan pengawas antara lain :

1. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang telah ditetapkan.
2. Membimbing dan mengadakan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan.
3. Melakukan perhitungan prestasi pekerjaan.
4. Mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antar berbagai bidang agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar.
5. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi sedini mungkin serta menghindari pembengkakan biaya.

6. Mengatasi dan memecahkan persoalan yang timbul di lapangan agar dicapai hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan dengan kualitas, kuantitas serta waktu pelaksanaan yang ditetapkan.
7. Menerima atau menolak material/peralatan yang didatangkan kontraktor.
8. Menghentikan sementara bila terjadi penyimpangan dari peraturan yang berlaku.
9. Menyusun laporan kemajuan pekerjaan (harian, mingguan, bulanan).
10. Menyiapkan dan menghitung adanya kemungkinan tambah atau berkurangnya pekerjaan. (Erviyanto, 2005).

2.3 Hubungan Kerja

Yang dimaksud dengan hubungan kerja adalah hubungan dalam pelaksanaan pekerjaan antara keempat unsur pelaksanaan proyek konstruksi. Dalam pengelolaan suatu proyek perlu dijamin adanya hubungan yang baik antara unsur-unsur yang terkait.

Semua pihak dari keempat unsur pelaksana harus tunduk dan patuh kepada peraturan-peraturan yang telah disusun baik dari segi teknis maupun administratif. Penyimpangan yang terjadi akan mengakibatkan kesulitan dan ketidaklancaran pelaksanaan pembangunan. Menurut (Erviyanto, 2005) secara garis besar pola hubungan kerja sebagai berikut.

2.3.1 Hubungan antara pemilik proyek/owner dengan konsultan perencana

Hubungan kerja antara pemilik proyek/owner dengan konsultan perencana

diatur sebagai berikut ini:

1. Ikatan kontrak.
2. Konsultan perencana kepada pemilik proyek/*owner*, menyerahkan jasa/karya perencanaan teknis bangunan gedung beserta kelengkapannya.
3. Pemilik proyek/*owner* kepada konsultan perencana, memberikan imbalan atas jasa/biaya perencanaan.

2.3.2 Hubungan antara pemilik proyek/*owner* dengan kontraktor

Hubungan kerja antara pemilik proyek/*owner* dengan kontraktor adalah sebagai berikut ini.

1. Ikatan kontrak.
2. Pemilik proyek/*owner* kepada kontraktor, memberikan imbalan atas jasa/biaya pelaksanaan proyek.
3. Kontraktor kepada *owner*, menyerahkan jasa bangunan gedung dan kelengkapannya.

2.3.3 Hubungan antara pemilik proyek/*owner* dengan konsultan pengawas

Hubungan kerja antara pemilik proyek/*owner* dengan pengawas adalah sebagai berikut ini.

1. Ikatan kontrak
2. Pemilik proyek/*owner* kepada konsultan pengawas, memberikan imbalan jasa/biaya pengawasan proyek.

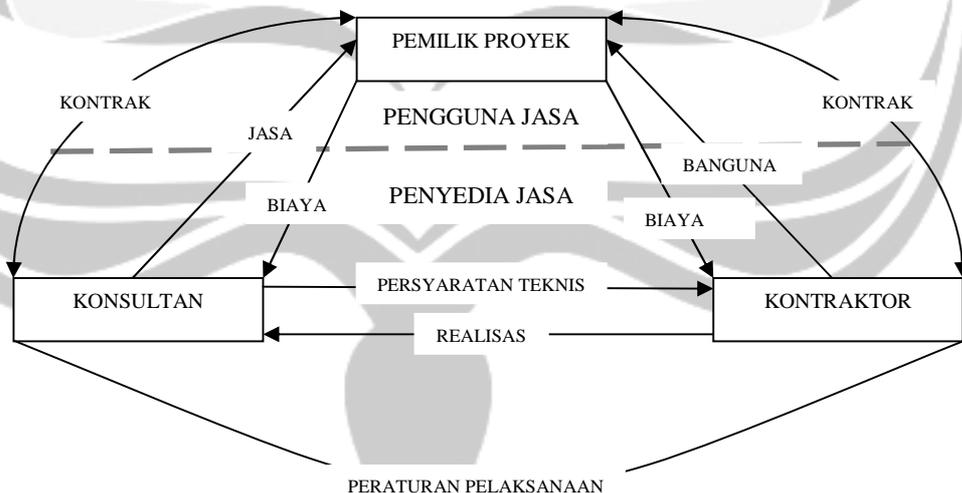
3. Konsultan pengawas kepada pemilik proyek/*owner*, memberikan jasa pengawasan pekerjaan proyek mulai dari awal proyek sampai pada *finishing* proyek.

2.3.4 Hubungan kerja antara konsultan pengawas dengan kontraktor

Hubungan kerja antara konsultan pengawas dengan kontraktor adalah sebagai berikut ini.

1. Kontraktor mengadakan konsultasi dengan pengawas dan perencanaan.
2. Pengawas melaksanakan pengawasan terhadap pelaksanaan pekerjaan.

Untuk lebih jelasnya mengenai hubungan tersebut dapat dilihat pada bagan alir berikut ini.



Sumber : Ervianto, W.I., 2005, *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi revisi)*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Gambar 2.1 Hubungan Kerja Unsur-unsur Pelaksanaan Proyek Konstruksi

2.4 Manajemen Proyek

Mengingat kompleksnya kegiatan proyek konstruksi agar dapat mencapai hasil yang maksimal diperlukan suatu sistem pengelolaan yang baik yang disebut manajemen proyek konstruksi.

Definisi manajemen proyek menurut Ervianto (2005) adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu.

Bangunan konstruksi dapat menghasilkan rancangan yang baik, bila awalnya telah dipikirkan bagaimana cara membangunnya. Kegagalan konsultan perencana memperkirakan bagaimana suatu rancangan dibangun oleh kontraktor dapat menyebabkan permasalahan yang menimbulkan kenaikan biaya dan keterlambatan jadwal pelaksanaan konstruksi. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan *constructability*, yaitu dengan melibatkan tenaga ahli konstruksi yang berpengalaman dan berpengetahuan untuk ikut serta dan memberi masukan pada tahap perancangan. Hal ini lebih menjamin agar rancangan disusun dengan menggunakan metode dan teknologi yang dapat diterapkan oleh kontraktor.

2.5 Definisi *Constructability*

Terdapat beberapa definisi dari *constructability* di antaranya seperti yang dikemukakan oleh Tatum et.al (1986), yang walaupun tidak secara tegas menggunakan istilah *constructability* namun pendapatnya mengatakan bahwa

pada setiap proyek konstruksi dimana dampak dari pelaksanaan konstruksi dipertimbangkan pada tahap-tahap perencanaan dan desain, maka dapat diperoleh penghematan-penghematan yang substansial terhadap biaya dan waktu (Hanlon et al, 1995).

American Society of Civil Engineers (ASCE 1998) menyatakan bahwa *constructability* ialah suatu tinjauan atau *review* terhadap kemampuan membangun suatu proyek, yang meliputi faktor-faktor ekonomi, ketersediaan material, batasan-batasan lahan bangun (*site restrictions*) dan persyaratan-persyaratan setempat yang dapat mempengaruhi proses pelaksanaan konstruksi (*Manual and Reports on Engineering Practice, 1998*).

Construction Industry Institute (CII) – Australia (1995) mendefinisikan: “*constructability* ialah pemanfaatan secara optimum pengetahuan dan pengalaman konstruksi pada proses perencanaan, perancangan, pengadaan dan pelaksanaan konstruksi untuk mencapai tujuan proyek.” *Constructability is the optimum use of construction knowlwdge and experiance in planning, desing, procurement, and field operations to achieve overall project objectives (Fischer et al, 1997)*”.

Di United Kingdom, *constructability* dikenal sebagai *buildability*. Beberapa defenisi tentang *buildability* adalah sebagai berikut :

1. *Buildability* didefinisikan sebagai suatu tingkat dimana desain dari fasilitas bangunan mudah untuk dikonstruksi, hal-hal yang berkaitan dengan seluruh keperluan penyelesaian proyek (“*Buildability*” 1983).

2. *Buildability* didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan konstruksi bangunan secara efisien, ekonomis dan untuk memutuskan tingkat kualitas dari pemilihan material, komponen dan sub-pemasangan (Ferguson, 1989).

Dari demikian banyak definisi, definisi yang disampaikan oleh CII-Australia (1995) telah memberikan batasan dan ruang lingkup yang jelas, yang memberikan pengertian bahwa perlunya mempertimbangkan aspek pelaksanaan pada tahap desain dan sebaliknya pada tahap pelaksanaan konstruksi harus tetap berpegang pada prinsip-prinsip desain yang telah diterapkan pada solusi desain.

2.6 Sejarah *Constructability*

Konsep *constructability* di United States (US) atau *Buildability* di United Kingdom (UK) muncul pada tahun 1970-an. Konsep tersebut berkembang dari studi tentang bagaimana suatu perbaikan dilakukan untuk meningkatkan efisiensi biaya dan kualitas suatu industry konstruksi. Konsep *Constructability* merupakan suatu pendekatan yang menghubungkan antara perancangan dan proses konstruksi.

Konsep *constructability* berawal dari sebuah legenda, dimana Hamid, salah seorang pengawas pada pembangunan The Great Pyramid, melakukan komplain terhadap Pharaoh mengenai balok-balok pesanan yang datang, ukurannya terlalu besar sehingga pemasangannya menjadi sangat sulit, membutuhkan banyak tenaga, pekerjaan yang tidak aman, dan waktu yang lama. Dia juga melakukan complain mengenai pemotongan balok-balok tersebut pada penambang. Balok-

balok tersebut bentuknya tidak sesuai, permukaannya kasar, dan harus dilakukan pengulangan pekerjaan agar bias dipasang dengan baik. Balok-balok tersebut juga datangnya sangat terlambat. Sebagai hasil dari komplain tersebut, Pharaoh lalu mengajak Hamid untuk duduk bersama desainer dan juga material supplier untuk membicarakan hal mengenai balok-balok tersebut. Desainer ditekankan untuk mempertimbangkan mengenai kendala pemasangan dan tenaga kerja, dan akhirnya desainer mengurangi ukuran dari balok-balok tersebut. Penambang harus meningkatkan kontrol kualitas dan pengiriman yang tepat waktu.

Akhirnya piramid tersebut dapat terpasang 13,5% lebih cepat dan menghemat sebesar 23,8%. Akan tetapi pengalaman yang diperoleh tersebut diabaikan kemudian desain dan konstruksi kembali dilakukan dengan cara lama (ASCE, 1991)

Constructability secara nasional mulai dikenal pada pertengahan tahun 1970-an dan pertama kali diterbitkan dalam “Building and Technology Bulletin”, dan “Constructability – It Works” (Proctor and Gamble, 1976 and 1977). Lalu dua tahun kemudian, NSF-ASCE (National Science Foundation-American Society of Civil Engineers) mempelajari tentang *constructability*, sebagai suatu studi yang diperlukan untuk struktur engineering.

Pada tahun 1983, Business Roundtable’s Construction Industry Cost Effectiveness Project (CICE) menyelesaikan suatu studi tentang bagai mana meningkatkan kualitas, efisiensi, produktivitas, dan efektivitas biaya pada

industry konstruksi. Salah satu fokusnya adalah pada *constructability*, yang disimpulkan pada Report B-1, “Integrating” (1982).

Sejak saat itu, Construction Industry Institute (CII) dari University of Texas di Austin dibentuk untuk melakukan penelitian terhadap metode dan teknik manajemen baru untuk meningkatkan industri konstruksi. Hasilnya adalah terdapat peningkatan kesadaran dan manfaat yang dapat dicapai melalui peningkatan program *constructability*. Keuntungan ini meliputi peningkatan dalam kualitas dan reliabilitas, serta penghematan terhadap waktu dan biaya.

2.7 Manfaat *Constructability*

Manfaat *constructability* sering dipisahkan menjadi manfaat kuantitatif dan manfaat kualitatif, *Construction Industry Institute Australia (CIIA)*

Manfaat kuantitatif antara lain:

1. Penghematan biaya rekayasa konstruksi/*engineering*
2. Pengurangan waktu kerja
3. Penghematan biaya konstruksi

Manfaat kualitatif antara lain:

1. Menekan munculnya masalah
2. Aksesibilitas *site* yang baik
3. Mengurangi gangguan-gangguan pada waktu kerja
4. Meningkatkan keselamatan kerja
5. Mengurangi *re-work*

6. Mencapai tujuan lebih fokus
7. Pengakuan pentingnya keterlibatan masing-masing personil kerja
8. Peningkatan komitmen dari anggota tim kerja
9. Meningkatkan kerjasama antar tim konstruksi dengan *stakeholder* lain
10. Tercapainya fleksibilitas konstruksi
11. Pengurangan *maintenance cost*
12. *Protected equipment*
13. *Smoother start-up*
14. Sewa lahan tambahan lebih singkat
15. Pengurangan penumpukan material
16. Efisiensi produksi meningkat
17. Kerjasama untuk ekspansi *site*
18. Kejelasan untuk ekspansi bangunan
19. Alat promosi bagi kontraktor untuk mendapatkan pekerjaan/proyek

Sedangkan menurut *Construction Industry Institute (CII)* Manfaat *Constructability* dipisahkan menjadi manfaat langsung dan tidak langsung.

Manfaat langsung antara lain:

1. Perencanaan konstruksi jadi lebih mudah
2. Biaya desain maupun konstruksi dapat ditekan
3. *Schedule* konstruksi dapat diperpendek
4. Kualitas kerja dan hasil dapat lebih baik

5. Terdapat tanggung jawab dan komitmen yang realistik untuk pekerjaan selanjutnya
6. Peranan *owner* telah dimulai sedini mungkin

Manfaat tidak langsung adalah sebagai berikut:

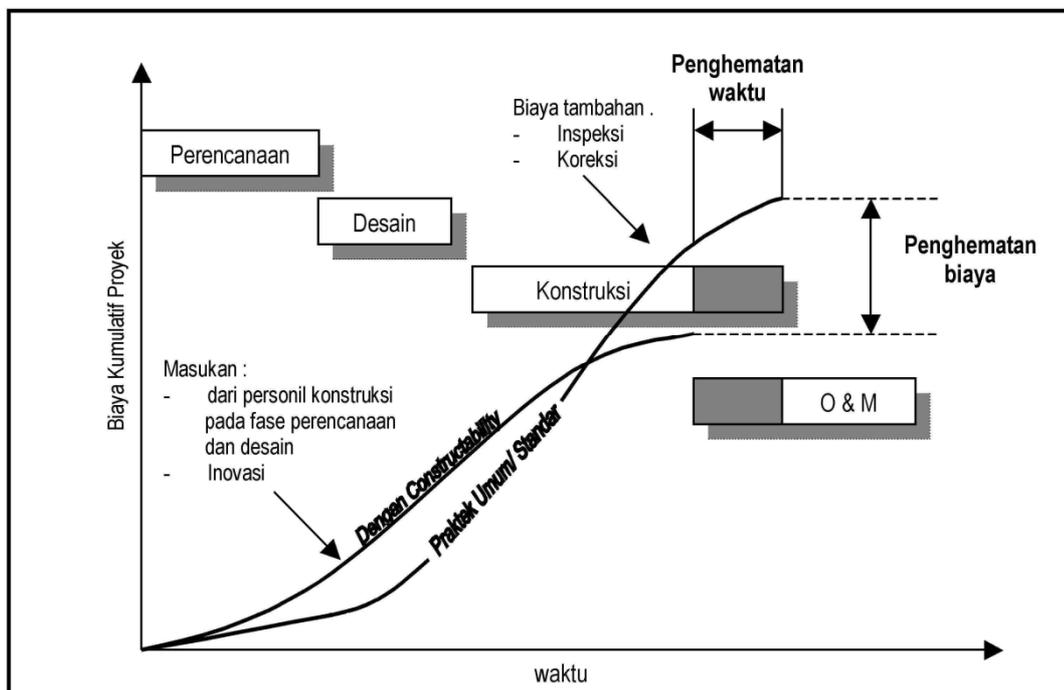
1. Secara tidak langsung membangun kerjasama tim dengan satu visi untuk mencapai tujuan
2. Masing-masing *stakeholder* bekerja dalam *mutual benefit*
3. Adanya silang penyaluran disiplin ilmu
4. Terjadi transfer pengalaman
5. Kontraktor akan lebih memahami perencana dan begitu juga sebaliknya, perencana akan lebih memahami konstruksi proyek
6. Terbuka peluang untuk inovasi desain dan konstruksi
7. *Learning curve* dapat diperpendek
8. Sebagai keunggulan untuk dapat bersaing dalam bisnis konstruksi

2.8 Pentingnya Constructability

Constructability menjadi penting bagi kontraktor pelaksanaan karena desain yang tidak memperhitungkan aspek teknis dan faktor-faktor lapangan akan sangat menghambat pelaksanaannya sementara ketika gambar desain telah sampai di tangan kontraktor maka keberhasilan suatu pelaksanaan konstruksi menjadi tanggung jawab kontraktor. Keadaan ini akan memaksa kontraktor mengadakan

beberapa perubahan yang mengakibatkan keterlambatan waktu dan pembengkakan biaya proyek.

Sedini mungkin aspek teknis pelaksanaan dan faktor-faktor lapangan dipertimbangkan pada suatu proyek maka semakin banyak penghematan biaya dan waktu yang akan diperoleh. Penerapan *constructability* biasanya menyebabkan peningkatan biaya pada pembelian material yang lebih mahal karena adanya standarisasi atau pre-fabrikasi atau pun investasi awal yang lebih mahal karena biaya *overhead*, tetapi penghematan waktu yang terjadi sebagai hasil penerapan *constructability* apabila dikalkulasikan dalam biaya akan mengurangi biaya total proyek.



Sumber : Russel, Jeffrey S., Swiggum, Kevin E., Shapiro, Jeffrey M., dan Alaydrus, Achmad F., 1994, Constructability Related to TQM, Value Engineering, and Cost/Benefit, *Journal of Constructed Facilities*, ASCE, Vol.8 No.1, February 1994.

Gambar 2.2 Realisasi Penghematan Biaya dan Waktu pada Penerapan *Constructability*

Merupakan hal yang umum bahwa pada suatu industry, untuk mengembangkan suatu tim proyek yang terdiri dari perencana, desainer dan berbagai personil konstruksi, yang bertujuan untuk me-review desain terhadap permasalahan-permasalahan *constructability*. Menurut *Construction Industry Institute (CII)*, suatu proyek konstruksi yang menekankan pada *constructability* mempunyai empat karakteristik umum, yaitu :

1. Manajer konstruksi dan perencana berkomitmen terhadap efektivitas biaya proyek. Mereka mengetahui biaya yang tinggi pada awal keputusan proyek.
2. Manajer tersebut menggunakan *constructability* sebagai perangkat utama dalam menentukan sasaran proyek, mengenai kualitas, biaya, dan waktu pelaksanaan
3. Manajer tersebut mempekerjakan personil yang berpengalaman dan mempunyai pemahaman tentang bagaimana suatu proyek direncanakan dan dibangun.
4. Perencana bersedia meningkatkan *constructability* dan mereka memikirkan tentang *constructability*.