

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Pemahaman tentang konstruksi dapat dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu teknologi konstruksi (*construction technology*) dan manajemen konstruksi (*construction management*). Kedua hal tersebut saling terkait satu sama lain dan bersinergi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengolahan proyek. Teknologi konstruksi (*construction technology*) mempelajari metoda atau teknik yang digunakan untuk mewujudkan bangunan fisik dalam lokasi proyek. Dalam bahasa Inggris, istilah *technology* berasal dari kata *techno* dan *logic*. *Logic*, dapat diartikan sebagai urutan dari setiap langkah kegiatan (prosedur), misalnya kegiatan X harus dilaksanakan lebih dahulu, kemudian baru kegiatan Y dan seterusnya, sedangkan *techno* adalah cara yang harus digunakan secara *logic*. Manajemen konstruksi (*construction management*), adalah bagaimana agar sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi *manpower*, *material*, *machines*, *money*, *method* (Ervianto, 2005). Menurut Paramita (2012), manajemen proyek konstruksi adalah suatu cara/metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan/infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif melalui tindakan-tindakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*) dan pengawasan (*controlling*).

2.2. Organisasi Proyek Konstruksi

Struktur organisasi proyek secara umum dapat diartikan dua orang atau lebih yang melaksanakan suatu ruang lingkup pekerjaan secara bersama-sama dengan kemampuan dan keahlian masing-masing untuk mencapai suatu tujuan sesuai dengan yang direncanakan. Dengan adanya organisasi kerja yang baik diharapkan akan memberikan hasil efisien, tepat waktu serta dengan kualitas tinggi. Dalam sebuah proyek terdapat, ada 3 (tiga) unsur penting proyek agar bisa berjalan dengan baik yaitu *owner*, konsultan, dan kontraktor.

2.2.1. Pemilik Proyek atau *Owner*

Menurut ilmusipil.com, pemilik proyek atau *owner* adalah seseorang atau instansi yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja. Untuk merealisasikan proyek, *owner* mempunyai kewajiban untuk membiayai proyek. Berikut penjelasan mengenai tugas dan wewenang *owner* dalam pelaksanaan proyek konstruksi bangunan.

Tugas pemilik proyek atau *owner* adalah:

- a. Menyediakan biaya perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan proyek.
- b. Mengadakan kegiatan administrasi proyek.
- c. Memberikan tugas kepada kontraktor atau melaksanakan pekerjaan proyek.
- d. Meminta pertanggung jawaban kepada konsultan pengawas atau manajemen konstruksi (MK).
- e. Menerima proyek yang sudah selesai dikerjakan kontraktor

Wewenang yang dimiliki pemilik proyek atau *owner* adalah:

- a. Membuat surat perintah kerja (SPK).
- b. Mengesahkan atau menolak perubahan pekerjaan yang telah direncanakan.
- c. Meminta pertanggungjawaban kepada para pelaksana proyek atas hasil pekerjaan konstruksi.
- d. Memutuskan hubungan kerja dengan pihak pelaksana proyek yang tidak dapat melaksanakan pekerjaan sesuai dengan isi surat perjanjian kontrak, misalnya pelaksanaan pembangunan dengan bentuk dana material yang tidak sesuai dengan RKS

2.2.2. Konsultan

Menurut Ervianto (2005), pihak/badan yang disebut konsultan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu konsultan perencana dan konsultan pengawas. Konsultan perencana dapat dipisahkan menjadi beberapa jenis berdasarkan spesialisnya, yaitu konsultan yang menangani bidang arsitektur , bidang sipil, bidang mekanikal dan elektrik dan lain sebagainya. Berbagai jenis bidang tersebut umumnya menjadi satu kesatuan dan disebut konsultan perencana.

Konsultan perencana adalah orang/badan yang membuat perencanaan bangunan secara lengkap baik bidang arsitektur, sipil dan bidang lain yang melekat erat membentuk sebuah sistem bangunan. Konsultan perencana dapat berupa perseorangan/perseorangan berbadan hukum/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan.

Konsultan pengawas adalah orang/badan yang ditunjuk pengguna jasa untuk membantu dalam pengolaan pelaksanaan pekerjaan pembangunan mulai awal hingga berakhirnya pekerjaan tersebut.

2.2.3. Kontraktor

Menurut Ervianto (2005), kontraktor adalah orang/badan yang menerima pekerjaan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai biaya yang ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan serta syarat yang ditetapkan. Kontraktor dapat berupa perusahaan perseorangan yang berbadan hukum atau sebuah badan hukum yang bergerak dalam bidang pelaksanaan pekerjaan.

Hak dan kewajiban kontraktor adalah:

- a. Menyelesaikan pekerjaan sesuai gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan (*anvullings*), dan syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.
- b. Membuat gambar-gambar pelaksanaan yang disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.
- c. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
- d. Membuat laporan hasil pekerjaan berupa laporan harian, mingguan dan bulanan.
- e. Menyerahkam seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikannya sesuai ketetapan yang berlaku.

2.3. Tahap Kegiatan dalam Proyek Konstruksi

Menurut Nuraisyah (2012), tahapan proyek konstruksi terdiri dari:

1. Tahap perencanaan (*planning*)
2. Tahap perekayasaan dan perancangan
3. Tahap pengadaan/pelelangan/*procurement*
4. Tahap pelaksanaan
5. Tahap test oprasional
6. Tahap pemanfaatan dan pemeliharaan

2.3.1. Tahap Perencanaan (*Planning*)

- a. Gagasan dan ide/*needs*
- b. Studi kelayakan. Aspek yang ditinjau dalam studi kelayakan adalah teknis, ekonomi, lingkungan dan lain-lain.

Pihak yang terlibat adalah pemilik dan dibantu konsultan studi kelayakan atau konsultan manajemen konstruksi (MK)

2.3.2. Tahap Perekayasaan dan Perancangan (*Engineering and Design*)

- a. Tahap pra rancangan, mencakup kriteria desain, skematik desain, estimasi biaya konseptual.
- b. Tahap pengembangan rancangan, merupakan pengembangan dari tahap pra rancangan, estimasi terperinci.
- c. Tahap desain akhir, dengan hasil gambar detail. Spesifikasi, daftar volume, RAB, syarat-syarat administrasi dan peraturan-peraturan umum.

Pihak yang terlibat adalah konsultan perencana, konsultan MK, konsultan rekayasa nilai dan/atau konsultan *quantity surveyor*.

2.3.3. Tahap Pengadaan/Pelelangan (*Procurement*)

- a. Pengadaan jasa konstruksi
- b. Pengadaan material dan peralatan

Pihak yang terlibat adalah pemilik, pelaksana jasa konstruksi (kontraktor), konsultan MK.

2.3.4. Tahap Pelaksanaan (*Construction*)

- a. Merupakan pelaksanaan hasil perancangan, dengan SPK, dan kontrak
- b. Perlu manajemen proyek

Pihak yang terlibat adalah konsultan pengawas dan/atau konsultan MK, kontraktor, sub kontraktor, supplier, dan instansi terkait.

2.3.5. Tahap Test Oprasional (*Commissioning*)

Pengujian dari fungsi masing-masing bagian bangunan. Pihak yang terlibat adalah konsultan pengawas, pemilik, konsultan MK, kontraktor, supplier, sub kontraktor.

2.3.6. Tahap Operasional dan Pemeliharaan (*Operasional and Maintenance*)

- a. Operasional setelah dilakukan pembayaran total sebesar 95 % dari nilai kontrak

- b. Pemeliharaan pada umumnya dilakukan selama 3 bulan (dengan uang jaminan pemeliharaan oleh pemilik)

Pihak yang terlibat adalah konsultan pengawas/MK, pemakai, pemilik.

2.4. Pengadaan Proyek Konstruksi

Pengadaan atau *procurement* merupakan suatu kegiatan penting dalam rangkaian kegiatan konstruksi. Pengadaan barang/jasa adalah usaha atau kegiatan pengadaan barang/jasa yang diperlukan oleh instansi pemerintah atau swasta yang meliputi pengadaan barang, jasa pemborongan, jasa konsultasi dan jasa lainnya. Tujuan pengadaan barang/jasa adalah untuk memperoleh barang/jasa yang dibutuhkan instansi pemerintah atau swasta dalam jumlah yang cukup, kualitas dan harga yang dapat dipertanggungjawabkan, waktu dan tempat tertentu, secara efektif dan efisien, menurut ketentuan dan tata cara yang berlaku (de Civiliano, 2011).

Menurut Nuraisyah (2012), metode pemilihan penyedia barang/jasa pemborongan/ jasa lainnya terdiri dari:

1. Pelelangan umum
2. Pelelangan terbatas
3. Pemilihan langsung
4. Penunjukan langsung
5. Swakelola

2.4.1. Pelelangan Umum

Metoda pemilihan penyedia barang/jasa yang dilakukan secara terbuka dengan pengumuman secara luas melalui media massa dan papan pengumuman

resmi untuk penerangan umum sehingga masyarakat luas dunia usaha yang berminat dan memenuhi kualifikasi dapat mengikutinya.

2.4.2. Pelelangan Terbatas

Dalam hal jumlah penyedia barang/jasa yang mampu melaksanakan diyakini terbatas yaitu pekerjaan yang kompleks, maka pemilihan penyedia barang/jasa dapat dilakukan dengan metoda pelelangan terbatas dan diumumkan secara luas melalui media massa dan papan pengumuman resmi dengan mencantumkan penyedia barang/jasa yang telah diyakini mampu, guna memberi kesempatan kepada penyedia barang/jas yang memenuhi kualifikasi.

2.4.3. Pemilihan Langsung

Pemilihan penyedia barang/jasa yang dilakukan dengan membandingkan sebanyak-banyaknya penawaran, sekurang-kurangnya 3 (tiga) penawaran dari penyedia barang/jasa yang telah lulus prakualifikasi serta dilakukan negosiasi baik teknis maupun biaya serta harus diumumkan minimal melalui papan pengumuman resmi untuk penerangan umum bila kemungkinan melalui internet.

2.4.4. Penunjukan Langsung

Pemilihan penyedia barang/jasa dapat dilakukan dengan cara penunjukan langsung terhadap 1 (satu) penyedia barang/jas dengan cara melakukan negosiasi baik teknis maupun biaya sehingga diperoleh harga yang wajar dan secara teknis dapat dipertanggungjawabkan.

2.4.5. Swakelola

Swakelola adalah pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan, dikerjakan, dan diawasi sendiri. Swakelola dapat dilaksanakan oleh pengguna barang/jasa, instansi pemerintah lain, dan kelompok masyarakat/lembaga swadaya masyarakat penerima hibah. Prosedur swakelola meliputi kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan di lapangan dan pelaporan.

Pekerjaan yang dapat dilakukan dengan swakelola:

- a. Pekerjaan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan teknis sumber daya manusia instansi pemerintah yang bersangkutan dan sesuai dengan fungsi dan tugas pokok pengguna barang/jasa;
- b. Pekerjaan yang operasi dan pemeliharanya memerlukan partisipasi masyarakat secara setempat;
- c. Pekerjaan tersebut dilihat dari segi besaran, sifat, lokasi atau pembiayaannya tidak diminati oleh penyedia barang/jasa;
- d. Pekerjaan yang secara rinci/detail tidak dapat dihitung/ditentukan terlebih dahulu, sehingga apabila dilaksanakan oleh penyedia barang/jasa akan menanggung resiko yang besar;
- e. Penyelenggaraan diklat, kursus, penataran, seminar, lokakarya, atau penguluhan;
- f. Pekerjaan untuk proyek percontohan (*pilot project*) yang bersifat khusus untuk pengembangan teknologi/metoda kerja yang belum dapat dilaksanakan oleh penyedia barang/jasa.

- g. Pekerjaan khusus yang bersifat pemrosesan data, perumusan kebijakan pemerintah, pengujian di laboratorium, pengembangan sistem tertentu dan penelitian oleh perguruan tinggi/lembaga ilmiah pemerintah;
- h. Pekerjaan yang bersifat rahasia bagi instansi pengguna barang/jasa yang bersangkutan.

2.5. Teknologi Informasi dan Komunikasi pada Proyek Konstruksi

Pada proyek konstruksi, informasi yang tidak tepat waktu dan tidak akurat dapat berpengaruh terhadap pelaksanaan proyek. Menurut Weippert et al (2003), informasi penting yang hilang dan tidak dapat ditemukan kembali mengakibatkan informasi tersebut harus dibuat ulang. Hal ini akan menghambat perkembangan proyek konstruksi. Selain itu, penyimpanan data secara manual dan gambar yang masih menggunakan kertas harus diperhatikan karena para pekerja yang bekerja di luar kantor diharapkan dapat mengakses informasi yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan mereka.

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi mulai banyak diterapkan pada proyek konstruksi. Menurut Wikipedia (2013), Teknologi Informasi dan Komunikasi, TIK (bahasa Inggris: *Information and Communication Technologies*; ICT) adalah payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi. TIK mencakup dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Teknologi informasi meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Sedangkan teknologi komunikasi adalah

segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya. Oleh karena itu, teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua buah konsep yang tidak terpisahkan. Jadi teknologi informasi dan komunikasi mengandung pengertian luas yaitu segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, pemindahan informasi antar media.

Alat teknologi informasi dan komunikasi memungkinkan berbagai tahap proyek konstruksi yang berlangsung terintegrasi. Alat tersebut meliputi program manajemen proyek berbasis web serta *software* simulasi 3D dan 4D. Pada waktu yang sama, sistem *e-commerce* dan *e-business* mulai dikembangkan agar mengarah pada penghematan biaya untuk konsultan engineering dan kontraktor, serta untuk menghemat waktu (Murray, 2001).

Berikut ini beberapa teknologi informasi dan komunikasi yang mulai digunakan pada proyek konstruksi:

2.5.1. *E-mail* dan internet

E-mail adalah cara pengiriman data, file teks, foto digital atau file-file audio dan video dari satu komputer ke komputer lainnya, dalam suatu jaringan komputer. Jaringan komputer ini bisa berupa intranet maupun jaringan komputer internet.

Menurut ilmusipil.com (2012), manfaat penggunaan *e-mail* dan internet dalam proyek konstruksi diantaranya adalah

- a. Pengiriman surat penawaran proyek dari sub kontraktor kepada general kontraktor sehingga dapat mempercepat proses seleksi jika dibandingkan dengan datang langsung ke lokasi proyek konstruksi.
- b. Pengiriman file gambar shop drawing dari pemborong kepada pemilik proyek atau sebaliknya.
- c. Sebagai media layanan jasa desain bangunan *online* dengan alat komunikasi dan pengiriman hasil desain menggunakan *e-mail* sehingga arsitek dan pemilik rumah tidak harus bertemu secara langsung.
- d. Sebagai media komunikasi layanan penrdirian perusahaan kontraktor secara online, hal ini menyebabkan proses pendiri PT hanya diujung jari dan dapat dilakukan di rumah.
- e. Perngiriman brosur dan media promosi penjualan secara *online* melalui internet.
- f. Media jual beli rumah dan properti *online*.
- g. Pembuat blog dibidang bangunan sehingga berguna bagi yang sedang mencari dan membutuhkan.
- h. Saranan melakukan lamaran kerja dengan cara mengirimkan surat lamaran dan dokumen lainnya melalui *e-mail* perusahaan penyedia lowongan pekerjaan.
- i. Mencari daftar harga bangunan dipasaran sebagai data perhitungan rencanan anggaran biaya bangunan.

2.5.2. *E-Commerce*

Menurut IT Bali Intermedia Utama, *electronic commerce (e-commerce)* didefinisikan sebagai proses pembelian dan penjualan produk, jasa dan informasi yang dilakukan secara elektronik dengan memanfaatkan jaringan komputer. Salah satu jaringan yang digunakan adalah internet. Sementara itu Kalakota dan Whinston mendefinisikan *E-commerce* dari beberapa perspektif, yaitu:

1. Dari perspektif komunikasi, *e-commerce* adalah pengiriman informasi, produk/jasa, atau pembayaran melalui jaringan telepon, atau jalur komunikasi lainnya;
2. Dari perspektif proses bisnis, *E-Commerce* adalah aplikasi teknologi menuju otomatisasi transaksi bisnis dan work flow;
3. Dari perspektif pelayanan, *E-Commerce* adalah alat yang digunakan untuk mengurangi biaya dalam pemesanan dan pengiriman barang; dan
4. Dari perspektif online, *E-Commerce* menyediakan kemampuan untuk menjual dan membeli produk serta informasi melalui internet dan jaringan jasa online lainnya.

Selanjutnya Yuan Gao dalam Encyclopedia of Information Science and Technology (2005), menyatakan *e-commerce* adalah penggunaan jaringan komputer untuk melakukan komunikasi bisnis dan transaksi komersial. Kemudian di website *e-commerce net*, *e-commerce* didefinisikan sebagai kegiatan menjual barang dagangan dan/atau jasa melalui internet. Seluruh komponen yang terlibat dalam bisnis praktis diaplikasikan disini, seperti *customer service*, produk

yang tersedia, cara pembayaran, jaminan atas produk yang dijual, cara promosi dan sebagainya.

IT Bali Intermedia Utama mengatakan bahwa dari seluruh definisi yang dijelaskan di atas, pada dasarnya memiliki kesamaan yang mencakup komponen transaksi (pembeli, penjual, barang, jasa dan informasi), subyek dan obyek yang terlibat, serta media yang digunakan (dalam hal ini adalah internet). Perkembangan teknologi informasi terutama internet, merupakan faktor pendorong perkembangan *e-commerce*. Internet merupakan jaringan global yang menyatukan jaringan komputer di seluruh dunia, sehingga memungkinkan terjalannya komunikasi dan interaksi antara satu dengan yang lain diseluruh dunia. Dengan menghubungkan jaringan komputer perusahaan dengan internet, perusahaan dapat menjalin hubungan bisnis dengan rekan bisnis atau konsumen secara lebih efisien. Sampai saat ini internet merupakan infrastruktur yang ideal untuk menjalankan *e-commerce*, sehingga istilah *e-commerce* pun menjadi identik dengan menjalankan bisnis di internet. Pertukaran informasi dalam *e-commerce* dilakukan dalam format digital sehingga kebutuhan akan pengiriman data dalam bentuk cetak dapat dihilangkan. Dengan menggunakan sistem komputer yang saling terhubung melalui jaringan telekomunikasi, transaksi bisnis dapat dilakukan secara otomatis dan dalam waktu yang singkat. Akibatnya informasi yang dibutuhkan untuk keperluan transaksi bisnis tersedia pada saat diperlukan. Dengan melakukan bisnis secara elektronik, perusahaan dapat menekan biaya yang harus dikeluarkan untuk keperluan pengiriman informasi. Proses transaksi yang berlangsung secara cepat meningkatkan produktifitas perusahaan.

2.5.3. *E-Procurement*

E-procurement mulai banyak digunakan dalam proyek konstruksi. Menurut Nisya (2012), *E-procurement* merupakan sistem pengadaan barang atau jasa dengan menggunakan media elektronik seperti internet atau jaringan komputer. *E-procurement* diterapkan dalam proses pembelian dan penjualan secara online supaya lebih efisien dan efektif. *E-procurement* mengurangi proses-proses yang tidak diperlukan dalam sebuah proses bisnis. Dalam prakteknya, *E-Procurement* mengurangi penggunaan kertas, hemat waktu dan mengurangi penggunaan tenaga kerja dalam prosesnya. Sedangkan Menurut Wikipedia, *e-procurement* adalah pembelian *business-to-business* (B2B) dan penjualan barang dan jasa melalui internet maupun sistem-sistem informasi dan jaringan lain, seperti *Electronic Data Interchange* (EDI) dan *Enterprise Resource Planning* (ERP). Menurut Rumah Pintar, B2B adalah transaksi secara elektronik antara entitas atau obyek bisnis yang satu ke obyek bisnis lainnya, dapat disimpulkan B2B adalah:

- a. Disebut juga transaksi antar perusahaan
- b. Transaksinya menggunakan EDI dan email untuk pembelian barang dan jasa, informasi dan konsultasi.
- c. Digunakan untuk pengiriman dan permintaan bisnis.

EDI adalah sebuah metode pertukaran dokumen bisnis antar aplikasi komputer – antar perusahaan/instansi secara elektronis dengan menggunakan format standar yang telah disepakati. Menurut Kurniastuti, ERP adalah sebuah sistem informasi yang diperuntukkan bagi perusahaan manufaktur maupun jasa

yang berperan mengintegrasikan dan mengotomatiskan proses bisnis yang berhubungan dengan aspek oprasi, produksi maupun distribusi pada sebuah perusahaan.

Secara khusus, situs-situs web *e-procurement* memungkinkan *user* (pengguna) yang memenuhi syarat dan terdaftar untuk mencari para pembeli atau penjual barang dan jasa. Tergantung pada pendekatannya, para pembeli atau penjual dapat menentukan harga atau mengundang tawaran. Transaksi-transaksi dapat dimulai dan diakhiri. Pembelian yang sedang berjalan dapat memenuhi permintaan *customer* untuk diskon jumlah atau penawaran khusus. *Software e-procurement* memungkinkan otomatisasi beberapa pembelian dan penjualan. Perusahaan-perusahaan yang berpartisipasi berharap dapat mengendalikan inventori-inventori secara lebih efektif, mengurangi biaya pembelian agen, dan meningkatkan siklus manufaktur. Menurut Miller (2006) dalam artikelnya, keuntungan utama *e-procurement* meliputi menghemat uang, waktu, dan beban kerja tambahan yang normalnya berhubungan dengan pekerjaan tulis-menulis.

2.5.4. Software

Software yang tersedia untuk menjalankan operasional teknis dan administrasi yang paling spesifik dilakukan oleh konsultan engineering, *quantity surveyor*, arsitek dan kontraktor. Sistem oprasi meliputi *site surveying*, dan gambar untuk pekerjaan arsitek, pekerjaan tanah, air dan limbah, retikulasi, geoteknik, struktur dan transport), pengukuran, penganggaran, perencanaan, pengadaan dan akunting (Murray, 2001).